

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia

Relazione per la prova finale

IL RUOLO DELLE BIOMASSE NEL MIX ENERGETICO: TECNOLOGIE E PREVISIONI AL 2030

Tutor universitario: Prof. Rech Sergio

Laureando: *Zanardo Marco*

Padova, 20/03/2023

Una delle principali problematiche che sta affliggendo il nostro pianeta sono le **emissioni** di gas serra che hanno provocato gravi cambiamenti climatici.

Per ridurre le emissioni è necessario principalmente **limitare sempre più l'utilizzo di combustibili fossili**; questi, infatti, sebbene siano facilmente utilizzabili e trasformabili in fonti di energia secondaria, durante la loro combustione rilasciano anidride carbonica e altri gas serra, risultando quindi tra le principali cause dell'inquinamento, del riscaldamento globale e del cambiamento climatico.

La Commissione Europea infatti ha identificato nelle **fonti rinnovabili** la soluzione adatta per raggiungere l'obiettivo prefissato del Net Zero 2050.

Alla luce anche dell'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, quest'ultima principale produttrice ed esportatrice di gas naturale, ecco che allora tra le fonti di energia rinnovabile sempre più importanza da qui in futuro la acquisiranno proprio le **biomasse**, le quali possono essere sfruttate soprattutto per la produzione di **biogas e biometano**.

L'obiettivo della tesi è fornire al lettore una visione **dell'utilizzo attuale e futuro al 2030** delle biomasse come fonte energetica, mostrando come queste siano fondamentali per diminuire la dipendenza dai combustibili fossili, contrastando così il problema delle emissioni di CO₂ e di gas serra, alla luce anche del conflitto Russia-Ucraina.

Vengono considerati infatti gli **aspetti positivi** ma anche **negativi** dell'utilizzo delle biomasse, confrontandole con le altre fonti rinnovabili e con i combustibili fossili per poter poi trarre le adeguate conclusioni , considerando anche le nuove tecnologie e tipologie di biomassa che vengono utilizzate.

Il **12 dicembre 2015** gli Stati membri della UNFCC hanno stipulato l'**Accordo di Parigi**, un piano d'azione per limitare le emissioni di gas serra e contrastare il riscaldamento globale.

Gli elementi principali su cui si basa sono :

- 1) Un obiettivo a lungo termine
- 2) Contributi
- 3) Ambizione
- 4) Trasparenza
- 5) Solidarietà

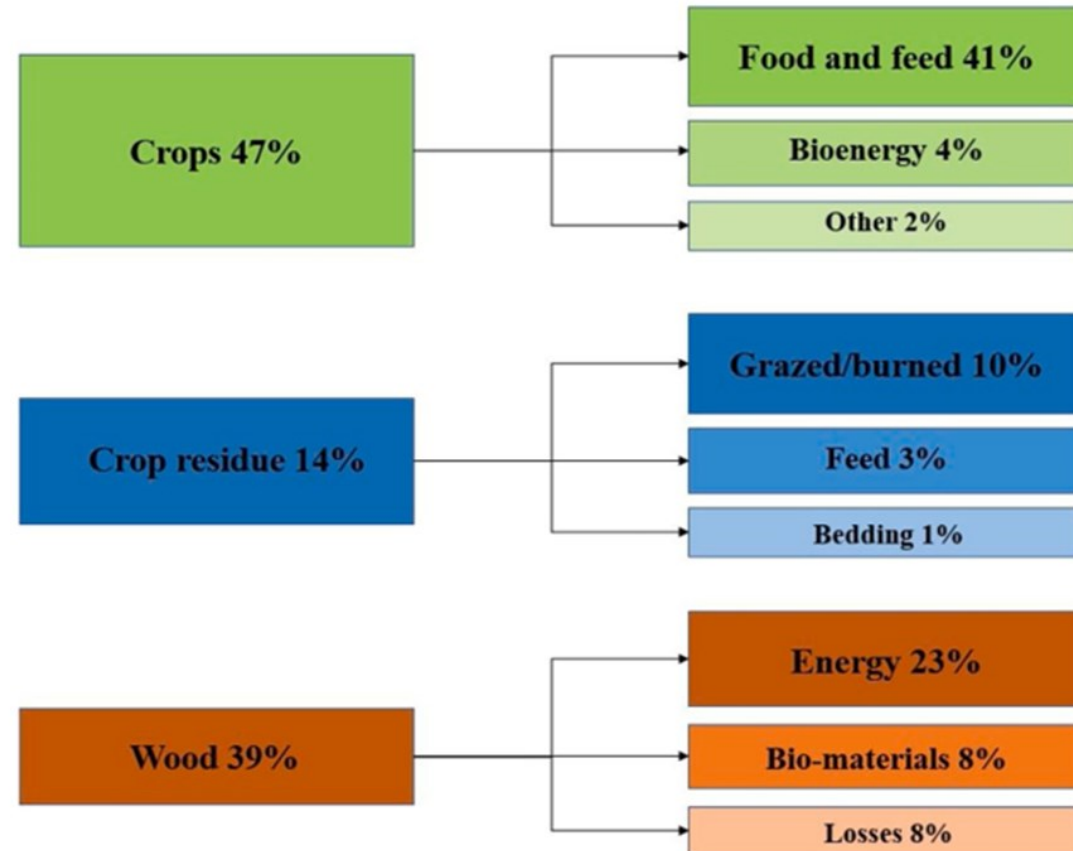
L'obiettivo finale posto è raggiungere il **Net Zero 2050**



Per **biomasse** si intendono tutte quelle sostanze organiche non fossili, originate da cicli biologici che possono essere vegetali o animali.

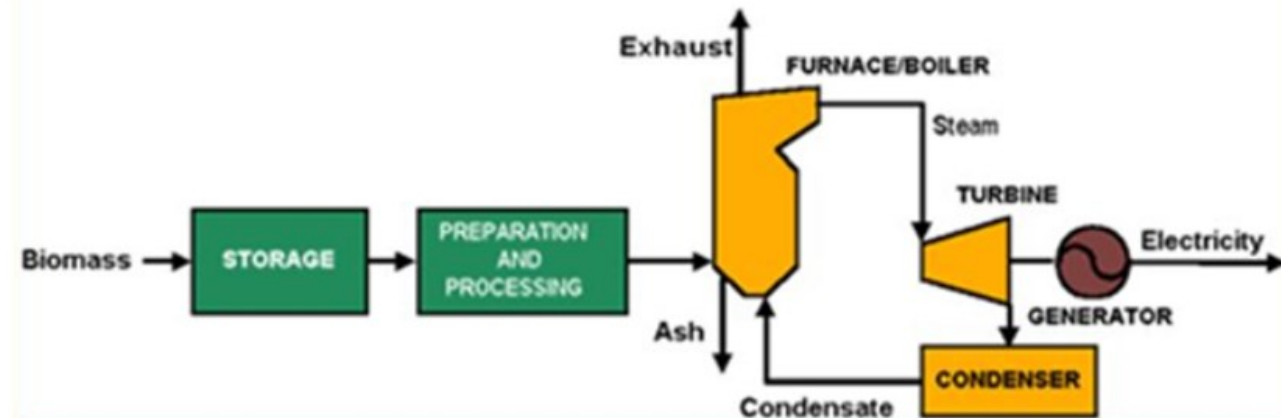
L'energia ricavabile dalle biomasse (può essere elettrica o termica) è considerata pulita e rinnovabile, ed è una fonte di combustibili alternativi utilizzabile al posto di quelli fossili.

- Tipologie
- Utilizzi
- Finalità

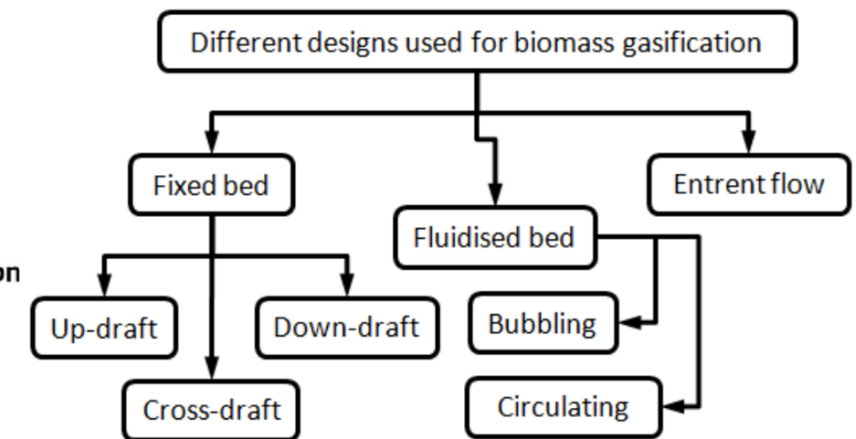
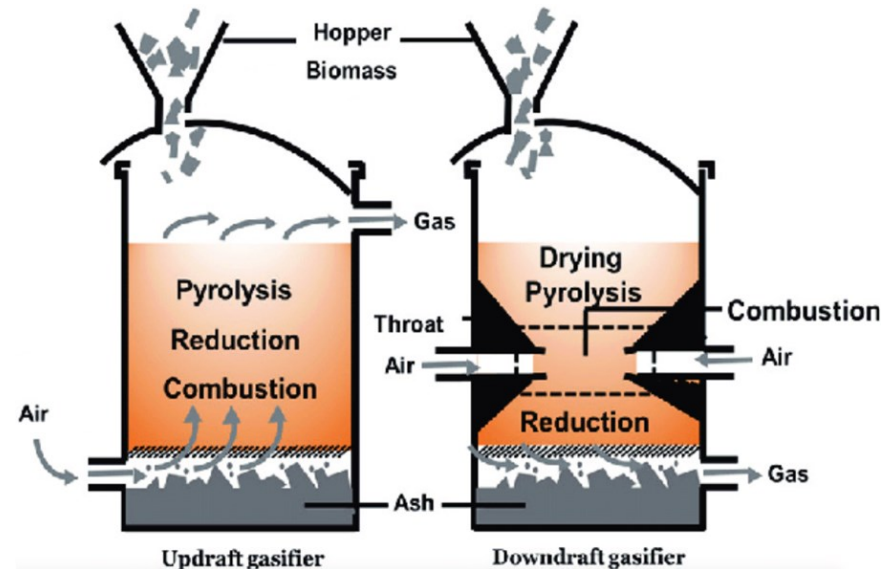


- **Combustori:**
la combustione diretta e
le diverse tipologie

Direct Combustion / Steam Turbine System

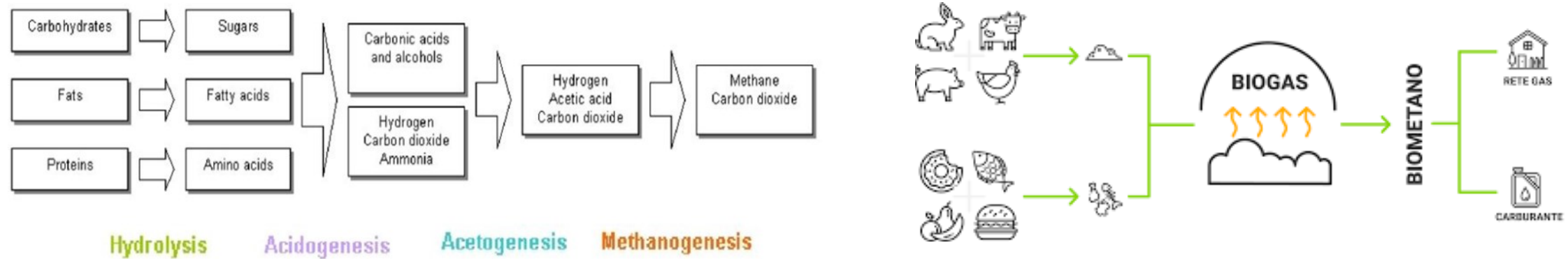


- **Gassificatori:**
la gassificazione e
le diverse tipologie

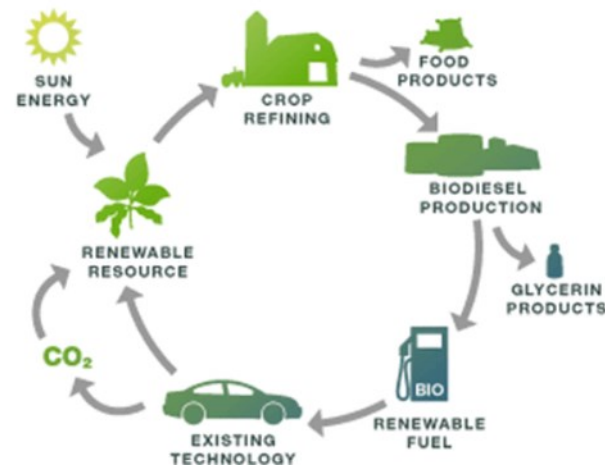


Classification of different designs of gasifiers

- **Digestori:** produzione di **biogas** da digestione anaerobica



- Altri prodotti: - **bioetanolo**,
- **biodiesel**,
- **olio vegetale**



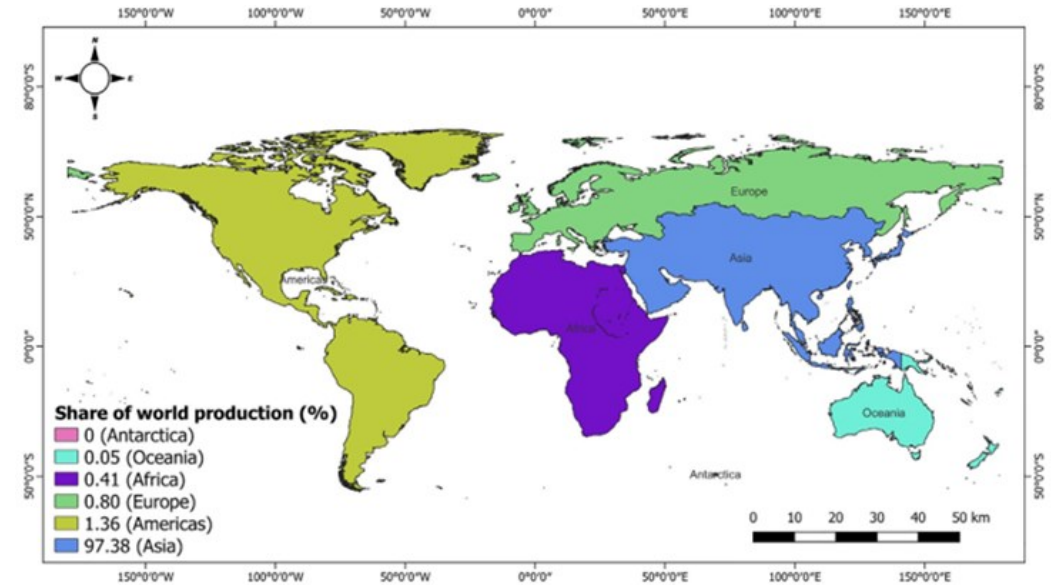
Vantaggi: ✓

- 1) Rinnovabile
- 2) Carbon neutral
- 3) Permette di utilizzare materiali di scarto riducendo gli sprechi e migliorando la gestione dei rifiuti
- 4) Risorsa facilmente disponibile
- 5) Utilizzata in molte forme e con molti utilizzi

Svantaggi: ✗

- 1) Mancanza di spazi per la coltivazione
- 2) Domanda di alcune materie prime molto elevata
- 3) Provoca deforestazione di alcune aree
- 4) Basso rendimento dei processi

- Perché l'utilizzo delle **alghe** può rivelarsi fondamentale come alternativa alle altre tipologie di biomasse?
- Paesi in cui vengono maggiormente utilizzate
- Principale utilizzo



- Il progetto «**Macrofuels**» e il primo carburante a base di alghe

Da un rapporto sviluppato dall'IEA Bioenergy sono stati riportate una serie di **tecnologie di gassificazione emergenti** o che hanno caratteristiche differenti rispetto a quelle attuali.

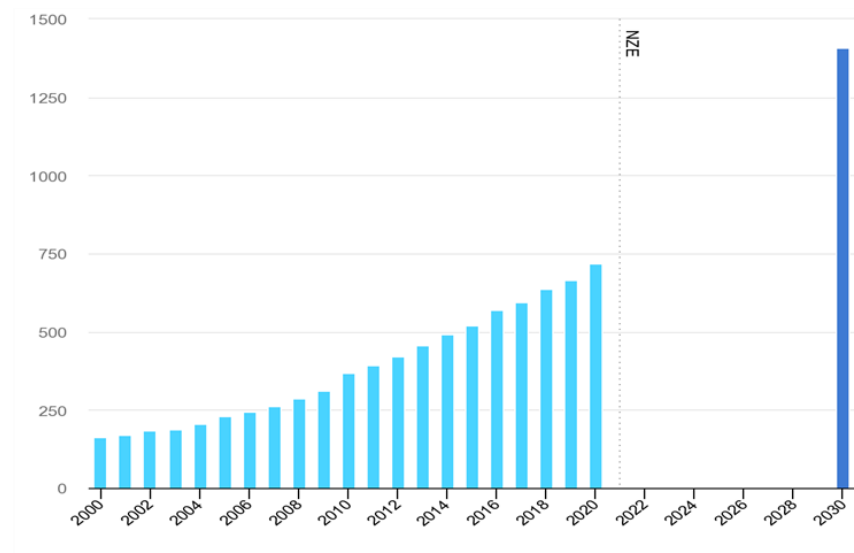
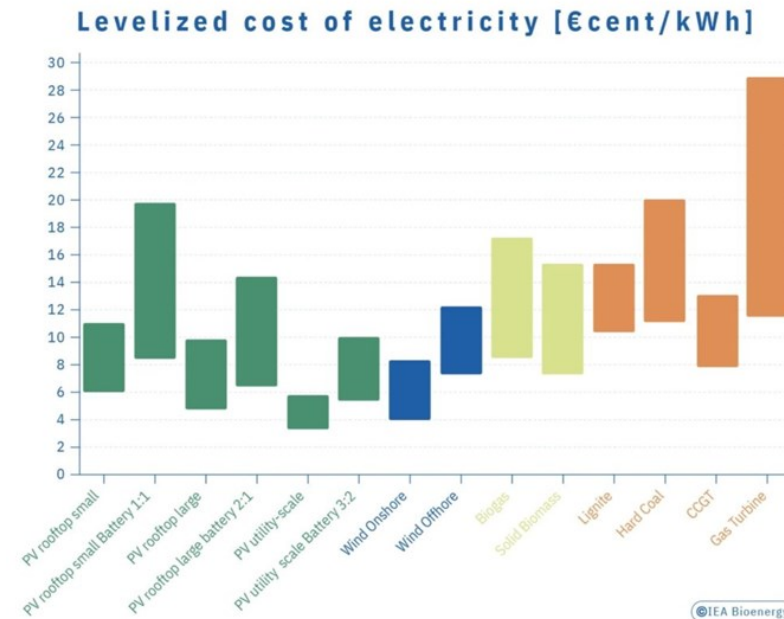
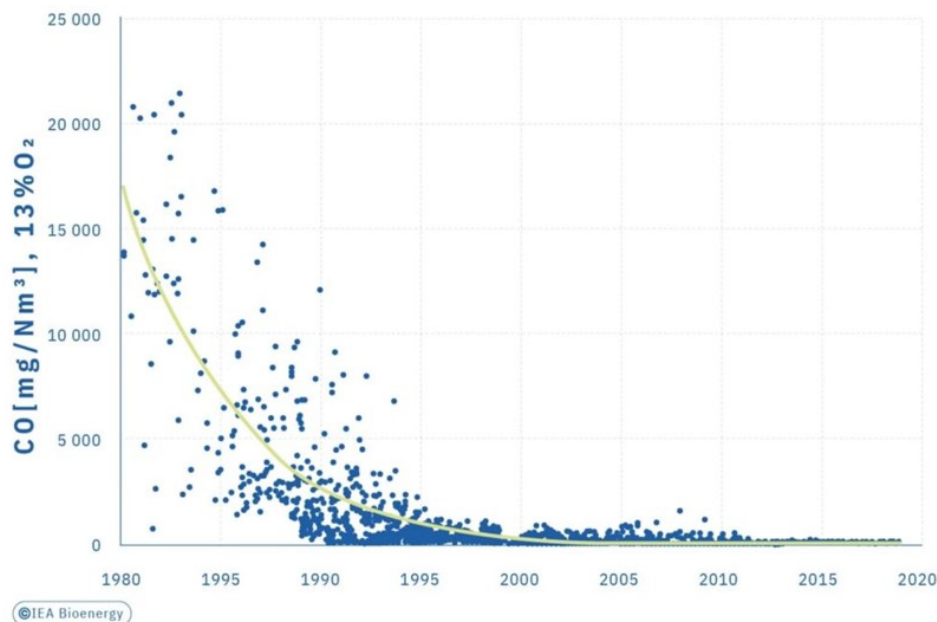
- Gassificazione di "tipo Imbert" assistita da microonde (Endeavor Energia Srl Italia)
- Gassificazione a due stadi con pulizia catalitica integrata dei gas caldi: (Renergi Pty Ltd. Australia)
- Gassificazione ciclonica a flusso trascinato (MEVA Energy Ab Svezia)
- Gassificazione idrotermale (TreaTech SARL Svizzera):
- Tecnologia Multifuel Conversion (RWE Power AG Germania)

- Il ruolo della Russia nella **produzione** ed **esportazione** di gas da combustibili fossili

Paese produttore	bcm	% del totale globale	Paese esportatore	bcm
Stati Uniti	949	24	Russia	230
Russia	722	18	Qatar	127
Iran	235	6	Norvegia	111
Cina	191	5	Australia	103
Canada	184	5	Stati Uniti	77
Qatar	167	4	Turkmenistan	56
Australia	148	4	Canada	47
Norvegia	116	3	Algeria	41
Totale globale	4.014	100	Totale globale	1.017

- La risposta dell'UE, produzione di biogas e biometano come alternativa ai combustibili fossili (il progetto REPowerUE)

- Emissioni da biomasse
- LCOE biomasse rispetto alle altre fonti
- Previsioni biomassa



Dall'analisi critica dei dati si evince come per raggiungere gli obiettivi prefissati al **2030** sia necessario **ridurre l'utilizzo di combustibili fossili** per diminuire le emissioni, e tra le diverse tipologie di fonti rinnovabili proprio **le biomasse presentano un costo livellato di elettricità inferiore rispetto ai combustibili fossili** (tra i 7 e i 15 centesimi di euro per kWh per le biomasse contro i 20 centesimi di euro per kWh per i combustibili fossili, circa nello stesso range di costi delle altre tipologie di fonti rinnovabili) con il grande vantaggio di **evitare le emissioni di sostanze inquinanti** durante i processi.

Tuttavia, per aumentare la produzione di elettricità da bioenergia da 718 TWh nel 2020 a oltre 1400 TWh nel 2030, sarà necessario aggiungere una media di 15 GW di nuova capacità all'anno, un aumento considerevole rispetto ai 9 GW distribuiti nel 2020.

Facendo quindi delle considerazioni finali, tenendo conto di quanto visto finora, emerge chiaramente come le biomasse saranno una risorsa fondamentale nei prossimi anni in particolare per la produzione di biogas e biometano.