

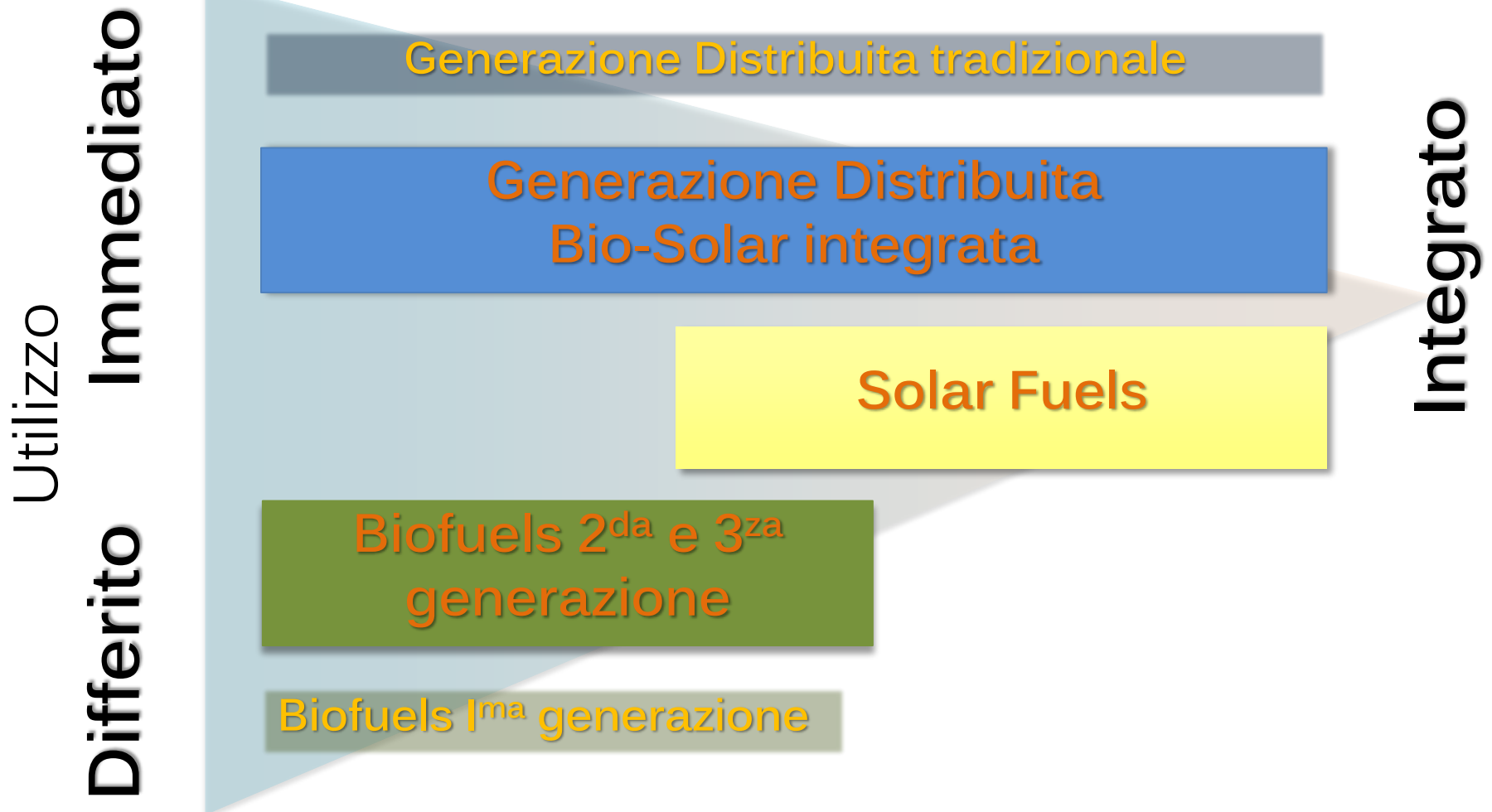
# Processi e Tecnologie per l'Energia da Fonti Rinnovabili



# CONTESTO DI RIFERIMENTO

---

Fonti Rinnovabili  
**BioFuels**      **SolarEnergy**



## HORIZON 2020



**ENERGIA ELETTRICA E COMBUSTIBILI  
LOW-COST E LOW-CARBON**

# COMPETENZE, METODOLOGIE E STRUMENTAZIONI

---

## **Competenze**

Pirolisi  
Gassificazione  
Catalisi  
Diagnostica della  
combustione  
Fluidizzazione  
Cinetiche di combustione  
Combustione  
Impianti Chimici e Termici  
Simulazione numerica

## **Metodologie**

Simulazione CFD,  
campionamento e  
diagnostica chimica,  
diagnostica ottica,  
modellazione cinetica di  
reazioni.

## **Strumentazioni**

impianti in scala da  
laboratorio che lavorano  
ad alta temperatura,  
Prototipi in scala pilota,  
Cluster di calcolo parallelo,  
Software di calcolo, GC,  
Analizzatori di gas,  
laboratorio di analitica  
chimica

## **Ricercatori**

C. Allouis, P. Ammendola, R.  
Chirone, M. Commodo, M.  
de Joannon, I. Di Somma,  
L. Lisi, F. S. Marra, F. Miccio,  
P. Minutolo, R. Ragucci, G.  
Ruoppolo, P. Sabia, R.  
Solimene, M. Urciuolo

# Linee di attività

---

## 1 – BIOFUELS



COMBUSTIONE E GASSIFICAZIONE DI  
BIOCOMBUSTIBILI



SISTEMI DI MICROGENERAZIONE E  
COGENERAZIONE

## 2 – SOLARENERGY



SOLARE TERMODYNAMICO



SOLAR FUELS

# Attività linea BioFuels

## Combustione e gassificazione di bio-combustibili



### COMBUSTORE E GASSIFICAZIONE DI BIOMASSE IN REATTORI A LETTO FLUIDIZZATO DI SCALA PILOTA

1. Ricerca di base: miscelazione e segregazione di particelle combustibili e di fasi gassose nella regione di splash
2. Ricerca applicata: ottimizzazione del processo di termoconversione in termini di emissioni solide e gassose con differenti tipi di biomasse e di materiali del letto

### PRODUZIONE DI SYNGAS PER MEZZO DI OSSIDAZIONE PARZIALE DI BIOGAS IN CONDIZIONI DILUITE

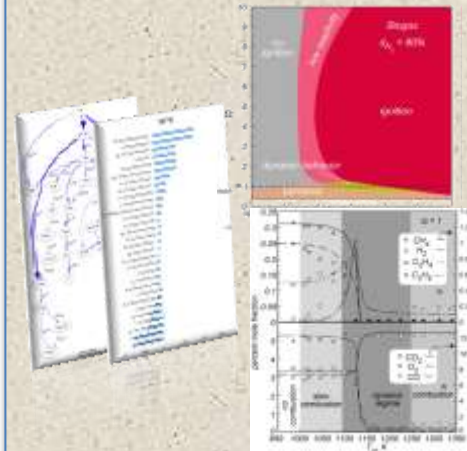
Produzione di syngas da biogas (biomasse e rifiuti) per la sintesi di combustibili liquidi da utilizzare nei settori del trasporto e della propulsione, mediante processi Gas-To-Liquid (GTL) di combustibili gassosi. Ottimizzazione del processo di produzione del syngas con opportuni rapporti CO/H<sub>2</sub> per mezzo della ossidazione parziale del biogas in condizioni MILD.



### SVILUPPO E UTILIZZO DI CINETICHE DI REAZIONE DI BIO-COMBUSTIBILI, GASSOSI E LIQUIDI

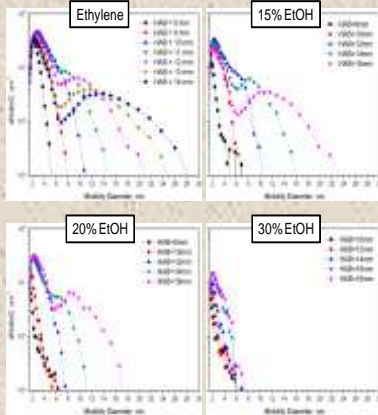
Caratterizzazione delle cinetiche di reazione di bio-combustibili, gassosi e liquidi, in condizioni standard ed in condizioni diluite, utilizzando un approccio sia sperimentale che numerico

Analisi cinetiche dettagliate: Continuazione parametrica, Flusso di reazioni, Rate of Production, Analisi di sensitività. Dimensionamento e ottimizzazione dei combustori per efficienza e impatto ambientale.



# Attività linea BioFuels

## Combustione e gassificazione di bio-combustibili



### CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO MICRONICO E SUBMICRONICO

Fingerprint dell'aerosol di combustione: caratterizzazione chimico/fisica del particolato carbonioso prodotto dalla combustione di biofuels (oxyfuels).

Rilevanza:

1. - Chimica dell'atmosfera,
2. - Effetti sulla salute
3. - Reattività delle particelle (rimozione in sistemi DPF)

## Sistemi di microgenerazione e cogenerazione



### COMBUSTIONE IN MICROTURBINA DI BIOCOMBUSTIBILI LIQUIDI PURI E/O IN MISCELA CON IDROCARBURI

Ottimizzazione della combustione in microturbina (100kWt) di miscele idrocarburi/ combustibili liquidi rinnovabili. Studio dell'influenza dei parametri di combustione sulle emissioni gassose e particellari.

### COGENERAZIONE DISTRIBUITA DA BIOMASSE ED ENERGIA SOLARE MEDIANTE MACCHINE A CICLO STIRLING O RANKINE

MEGARIS. Sistema innovativo di micro-cogenerazione distribuita che sfrutti soltanto energie rinnovabili: energia solare e biomasse. Produzione di energia elettrica mediante motore Stirling inserito all'interno di combustore a letto fluidizzato alimentato con pellet di legno.



# Attività linea SolarEnergy

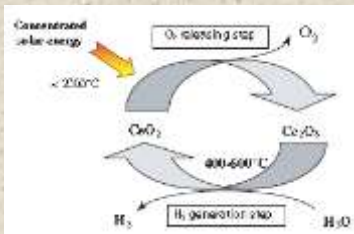
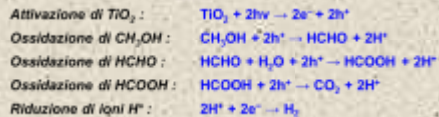
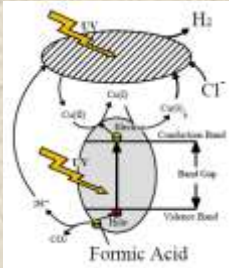
## Solare Termodinamico



### SVILUPPO DI IMPIANTI A RADIAZIONE SOLARE CONCENTRATA BASATI SULL'IMPIEGO DI CONFIGURAZIONI A LETTO FLUIDIZZATO

SOLTESS. Sviluppo di un sistema di cogenerazione da sorgente solare concentrata (CSP) in grado di raccogliere energia solare per accumularla ed usarla producendo elettricità, vapore o acqua desalinizzata. Sviluppo di impianti ibridi mediante integrazione con trasformazioni termochimiche di biomasse

## Solar fuels



### REFORMING FOTO-CATALITICO DI SOSTANZE ORGANICHE PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO

GREEN CHEMISTRY Produzione di  $\text{H}_2$  tramite reforming fotocatalitico mediante l'ausilio di un fotocatalizzatore (solido semiconduttore, p.e.  $\text{TiO}_2$ ) caratterizzato da una modesta differenza di energie ( $E_g$ ) tra banda di valenza (VB) e banda di conduzione (CB).

### PRODUZIONE DI SYNGAS MEDIANTE CICLI TERMOCHIMICI

Produzione di miscele  $\text{CO}$  e  $\text{H}_2$  mediante cicli di riduzione ed ossidazione di materiali granulari a base di ossidi metallici in un reattore a letto fluidizzato direttamente irradiato da una sorgente solare concentrata, simulata da un sistema di lampade allo Xe



# COLLABORAZIONI/PROGETTI PIU' SIGNIFICATIVI

## Col sistema della ricerca

- Collaborazioni:
  - Università di Napoli Federico II
  - Università degli Studi del Sannio
  - Seconda Università di Napoli
  - Alleanza EERA sui sistemi CSP
- Progetti e Finanziamenti ottenuti
  - MAE Italia-Israele
  - FP7 STAGE-STE

## Col sistema produttivo

- Collaborazioni:
  - Magaldi
  - Aerosoft
- Progetti e Finanziamenti ottenuti
  - SOLTESS (PON Ricerca)
  - MEGARIS (Ministero dell'Ambiente)



# PROSPETTIVE

---

## Domanda di ricerca a medio e lungo termine

- Crescita della domanda di energia da fonte rinnovabile
- Abbattimento delle emissioni di Gas Serra
- Indipendenza energetica globale (Bio e Solar Energy) e locale (generazione e cogenerazione distribuita)

## Fonti di Finanziamento Pubblico

- Comunità Europea Horizon2020
- Sistema Elettrico
- Tutela dell'Ambiente
- Sviluppo Locale e Regionale
- Formazione

## Fonti di Finanziamento Privato

- Penetrazione nei mercati emergenti con nuovi prodotti (sviluppo prototipi)
- Indipendenza energetica dell'industria manifatturiera
- Processi di trasformazione delle fonti energetiche (BioRefinery)