



PROCESSI E TECNOLOGIE PER LA VALORIZZAZIONE DI BIOMASSE E RIFIUTI

STRUTTURA



- Ripensare agli sprechi
- Superare la resilienza attraverso la diversificazione
- Contare sull'energia da fonti rinnovabili
- Pensare in 'sistemi'
- I rifiuti sono 'materiali'

- i. I materiali di scarto NON hanno un **valore negativo ma un valore commerciale**
- ii. Il raggiungimento di un saldo **economico/ecologico** è una **vittoria**
- iii. La **percezione** sociale è generalmente **positiva**
- iv. Vi è un recente **interesse** da parte dei produttori di beni ad **investire**

MISSIONE

Definire, Migliorare e Testare sul Campo Processi e Tecnologie con l'obiettivo di realizzare un ciclo sostenibile di materia traendo vantaggio dallo sfruttamento delle risorse quali rifiuti e biomasse residuali, con particolare attenzione alle questioni energetiche

STRATEGIE DI INTERVENTO

Sfruttare la potenza di un **approccio combinato** nella progettazione innovativa di processi in più e molteplici fasi :

- pretrattamento - trattamento - trasformazione
- trattamenti combinati di rinnovabili/rifiuti/residui
- obiettivo della produzione di materie prime secondarie con elevata domanda e valore aggiunto
 - recupero di metalli
 - materiali catalitici
 - miglioramento dei suoli

COMPETENZE, METODOLOGIE E STRUMENTAZIONI

Competenze

Progettazione e realizzazione di sistemi sperimentali dalla scala da laboratorio a quella pilota.

Diagnostica e controllo dei processi.

Caratterizzazioni chimico-fisiche dei materiali.

Processi e tecnologie catalitici.

Fluidodinamica reattiva computazionale.

Diagnostica ottica avanzata.

Misura, reattività e proprietà superficiale dei materiali condensati dal nano al macro.



Diagnostica

Spettroscopia (*IR, VIS, UV*)

Cromatografia

Microscopia

Spettrometria di massa

Analisi termogravimetriche

Diagnostica laser
(*PIV, PLIF*)

Mobility analysis

Termometria all'infrarosso

High speed imaging

Processi

Combustione

Pirolisi

Gassificazione

Bio-tecnologie



Strumentazioni

Fermentatori

Pirolizzatori

Gassificatori

Brucciatori

Reattori a letto fisso e fluidizzato

(completamente accessoriati e fino alla scala pilota).

Risorse computazionali.

Laboratori di analisi chimiche.

Sistemi di diagnostica e controllo on-line e off-line.



Ricercatori

M. Alfè,
C. Allouis,
P. Ammendola,
C. Branca,
R. Chirone,
S. Cimino,
M. Commodo,
I. Di Somma,
M. de Joannon,
A. Galgano,
L. Lisi,
F. S. Marra,
F. Miccio,
P. Minutolo,
R. Ragucci,
G. Ruoppolo,
M.E. Russo,
P. Sabia,
F. Scala,
O. Senneca,
R. Solimene,
M. Urciuolo

SFIDE



- Sfide per la società
- Energia sicura, pulita ed efficiente
- Azione per il clima, efficienza delle risorse e materie prime

LINEE DI ATTIVITA'

1. Processi e Tecnologie per il **recupero di materia** dai rifiuti e dalle biomasse
2. Processi e Tecnologie per la **valorizzazione energetica** dei rifiuti e delle biomasse



ATTIVITA' CONDIVISE

CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI E DEI PROCESSI

• Standard

- Proximate analysis
- Ultimate analysis
- Inorganic content
- Morphology
- TAR (UNI CEN/TS 15439)
- Electron microscopy

• Non Standard

- Reactivity
- Analisi chimica dettagliata con l'utilizzo di metodologie e protocolli analitici sviluppati 'in house' per: GC-MS, HPLC, TG-MS, FTIR
- Analisi In situ in reattori in scala da laboratorio

SIMULAZIONI NUMERICHE

Studi sperimentali, teorici e numerici con lo scopo di una migliore definizione di:

- Dati di cinetica chimica
- Fenomeni di trasporto
- Fluidodinamica

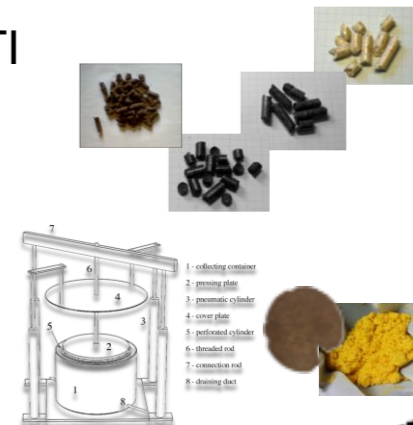
Processi critici per i combustibili non-convenzionali e materie grezze.

'Process targeted approach'



PRE-TRATTAMENTI

- Macinazione
- Essiccazione
- Pellettizzazione
- Torrefazione



Processi e Tecnologie per il recupero di materia dai rifiuti e dalle biomasse

Pirolisi

- Slow, fast and flash pyrolysis per:
 - Smaltimento dei materiali (rifiuti, biomasse contaminate, biofuel e sottoprodotti agroindustriali ...)
 - Produzione di chemicals e materie prime secondarie
- Approccio “Process to Plant Modeling”
 - Definizione di cinetiche chimiche
 - Effetti sui fenomeni di trasporto
 - Materie prime e interazione ed evoluzione dei processi

Gassificazione

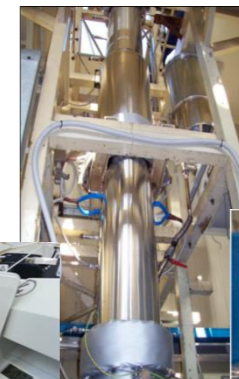
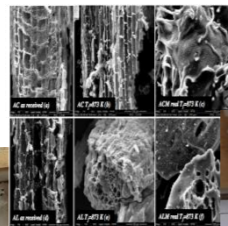
- Syngas pronto per la produzione di chemicals
- Ampio range di materiali (rifiuti, fine ciclo di vita, biomasse....)
- Strumenti avanzati per il monitoraggio e l'analisi

Biotechnologia

- prodotti da conversioni microbiche ed enzimatiche di rifiuti solidi e liquidi
- sviluppo di processi di bioraffineria
- progettazione di bioreattori
- sviluppo di biocatalizzatori

Combustione

- Oxygen carriers prodotti dalla combustione in letto fluido di fanghi
- Caratterizzazione dettagliata dei combustibili e dei prodotti
- Ottimizzazione della fluidodinamica e della cinetica chimica
- Bonifica delle ceneri



Processi e tecnologie per la valorizzazione energetica delle biomasse e dei rifiuti

Pirolisi

- Approccio "Process to Plant Modeling"
 - Definizione di cinetiche chimiche
 - Effetti sui fenomeni di trasporto
 - Materie prime e interazione ed evoluzione dei processi
 - Recupero energetico dai prodotti di pirolisi

Biotecnologia

- biocombustibili di seconda generazione da fermentazioni microbiche
- sviluppo di processi di bioraffineria
- progettazione di bioreattori

Gassificazione

- Rifiuti, fine ciclo di vita, biomasse
- Preparazione delle materie prime (pellettizzazione, seccamento, torrefazione)
- Ampio range di temperature e composizione dei carriers
- Strumenti avanzati per il monitoraggio e l'analisi
- Gas cleaning
 - Reforming dei TAR
 - Rimozione del particolato

Combustione

- Processi avanzati di combustione di combustibili non-convenzionali
- Letti fluidizzati
- Bruciatori MILD
- Dai reattori in scala da laboratorio fino alla scala pre-pilota
- Processi di combustione e co-combustione
- Combustibili estremamente diversi:
Fanghi, TAR, syngas, materiali ligneocellulosici
- Caratterizzazione dettagliata dei combustibili e dei prodotti
- Ottimizzazione della fluidodinamica e della cinetica chimica



COLLABORAZIONI/PROGETTI PIU' SIGNIFICATIVI



• Collaborazioni:

- Università di Napoli Federico II
- Centro Sviluppo Materiali S.p.A
- Broadcrown
- Western University Canada
- Gaia Energy
- Solidea
- Politecnico di Torino
- Politecnico di Milano
- Università di Salerno
- Università della Calabria
- Università di Messina
- Technische Universität München
- Fraunhofer UMSICHT
- ENI

• Progetti

- Joint Paes Valle Caudina

- Biopolis Distretti alta tecnologia
- LIFE Ecoremed
- PRIN RE-CYCLE Italy
- “Processi innovativi per la produzione di energia da mix di biomasse e rifiuti speciali”
- “Produzione di energia rinnovabile con il minimo impatto da un mix di biomasse e rifiuti speciali non pericolosi attraverso processi innovativi”