



AREA TEMATICA:

D.4 - IMPIANTI DI CONVERSIONE DI ENERGIA DI PICCOLA TAGLIA

Progetto MI-BEST: Micro co/tri generazione di Bioenergia Efficiente e STabile Linea «MICRO COGENERAZIONE FLESSIBILE»

BACKGROUND - L'utilizzo efficiente di energia rinnovabile da biomasse e rifiuti organici municipali ed industriali è specifico di impianti per usi locali dalla micro alla media potenza. In tale quadro, è di particolare interesse lo sviluppo di tecnologie che ottimizzino l'uso di bioenergia in sistemi di conversione di piccola taglia

FOCUS

Soluzioni innovative per l'utilizzo ottimale di biomasse e biocombustibili in impianti di conversione di energia di piccola taglia

OBIETTIVO

Sviluppo di sistemi per la conversione efficiente e a basso impatto ambientale del contenuto energetico delle biomasse

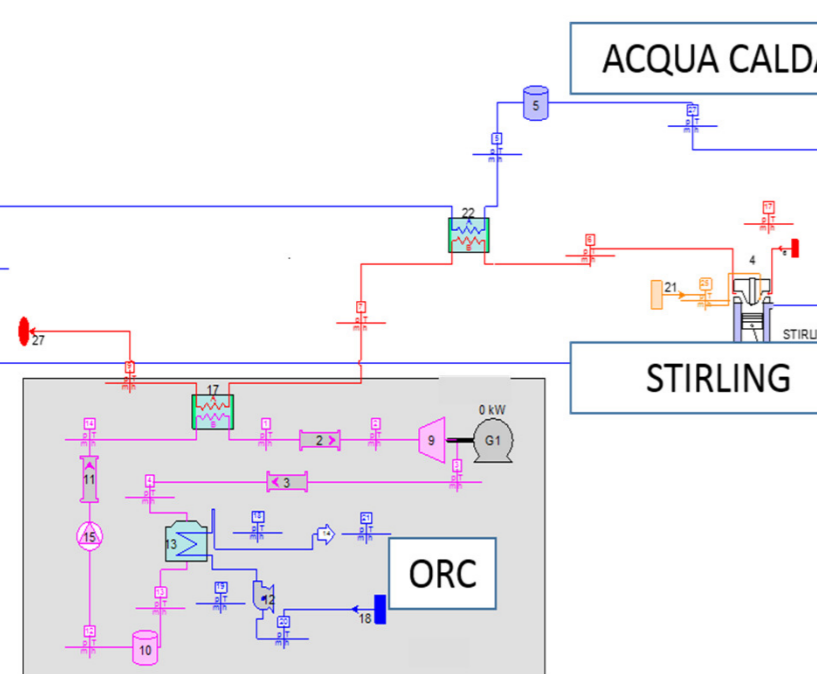
APPROCCIO

- Sviluppo di layout differenti di sistemi di cogenerazione/trigenerazione di piccola taglia basati su motore Stirling, ORC, combustore Mild, ottimizzati per l'utilizzo di biomassa/biocombustibili anche in forma di bioslurry
- Unità da 3 kWe a rapido adeguamento del carico elettrico basato su motore a combustione interna innovativo ad alto rendimento elettrico, bassa rumorosità e vibrazioni, basso costo ed in grado di utilizzare efficientemente biogas/syngas in un ampio intervallo di composizioni
- Sistema di cogenerazione ibrido combustione/solare in grado di combinare le tecnologie solare termica a concentrazione e combustione

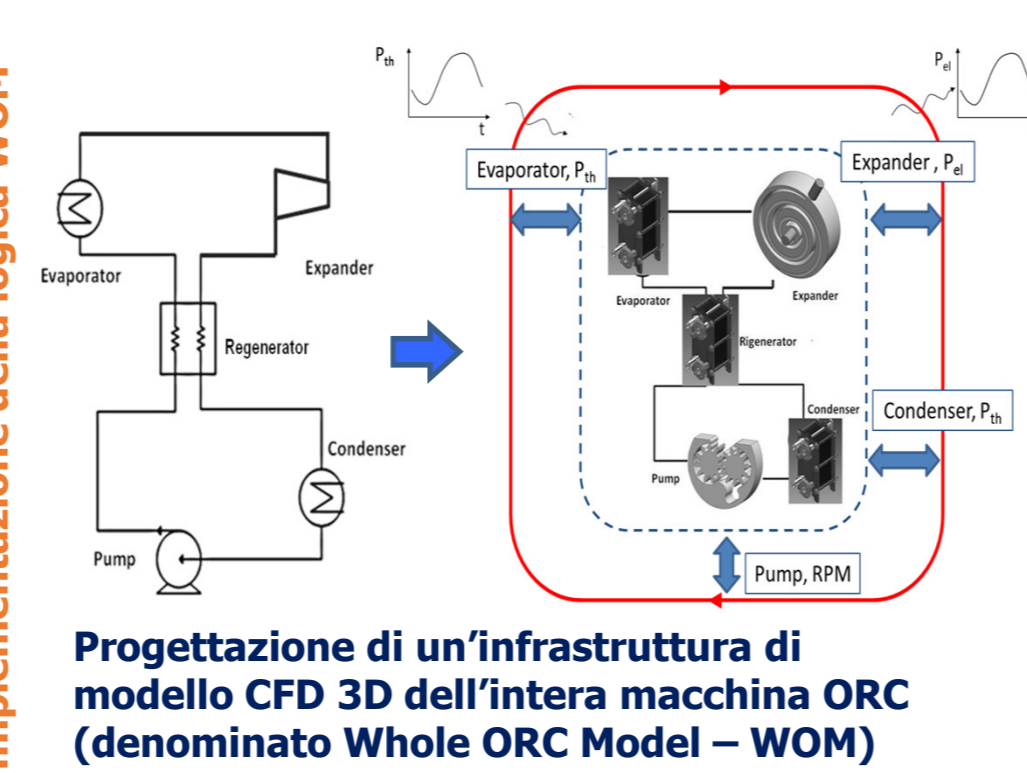
Microcogenerazione efficiente di energia basata sull'integrazione di motori Stirling e ORC

- Sviluppo di sistemi di cogenerazione/trigenerazione di piccola taglia per uno sfruttamento quanto più razionale possibile della risorsa energetica da biomassa

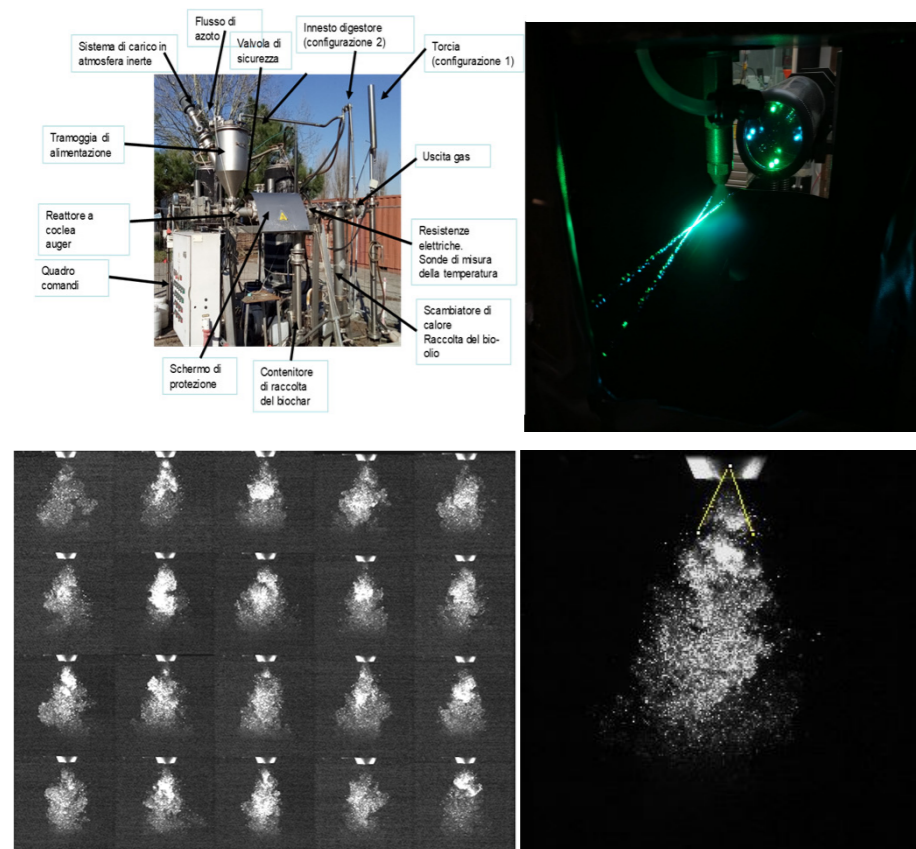
Layout sistemi integrati Stirling - ORC per micro cogenerazione domestica



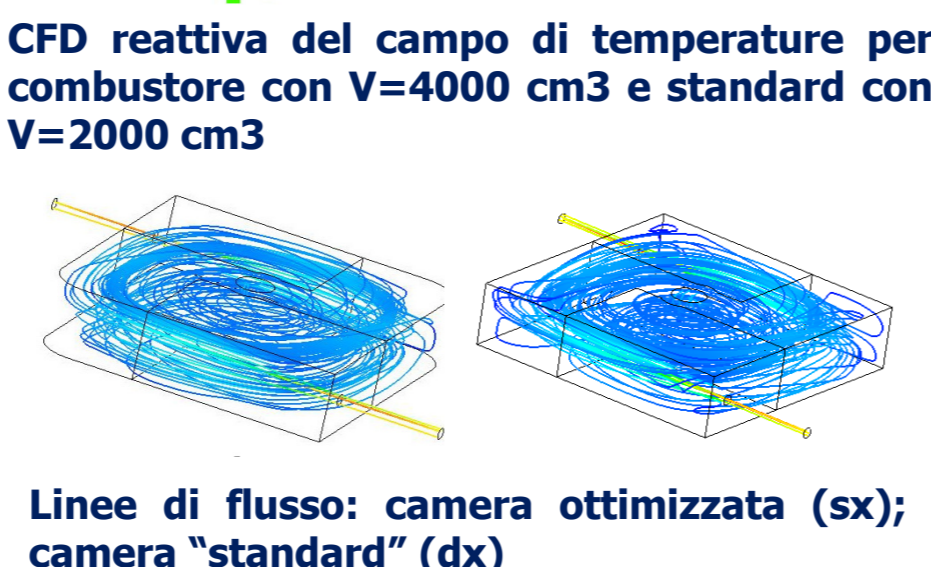
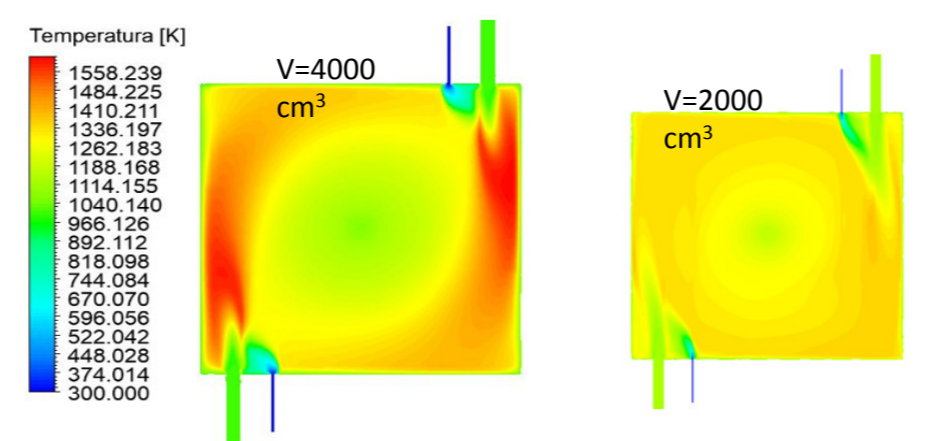
Modello completo 3D del ciclo ORC e implementazione della logica WOM



Atomizzazione di bioslurry



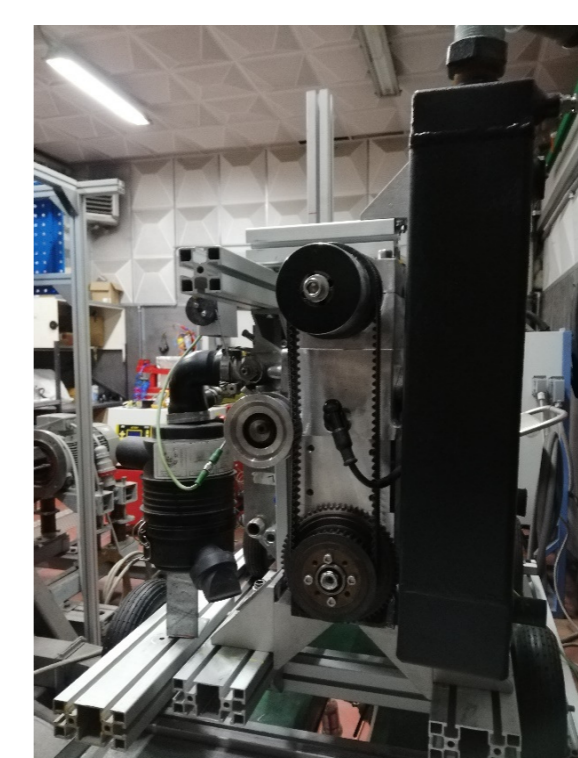
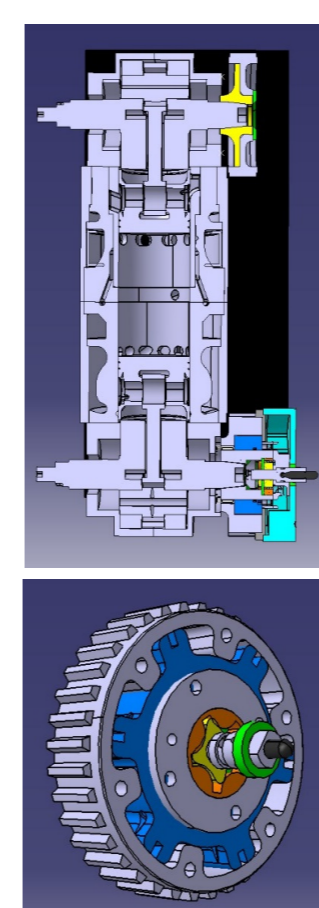
Upscale e ottimizzazione di un reattore MILD per biomasse



Sistema di Microgeneratore da 3 kW elettrici innovativo

- Realizzazione di un impianto di microcogenerazione innovativo da 3 kWe per usi domestici (mono/bi-familiari), a rapido adeguamento del carico elettrico, basato su di un motore a combustione interna.

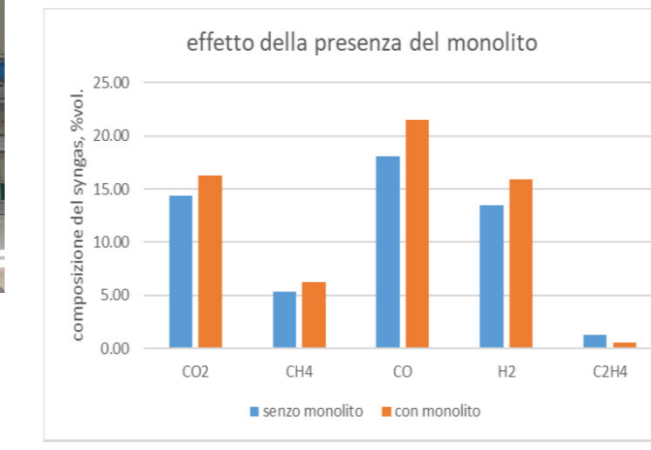
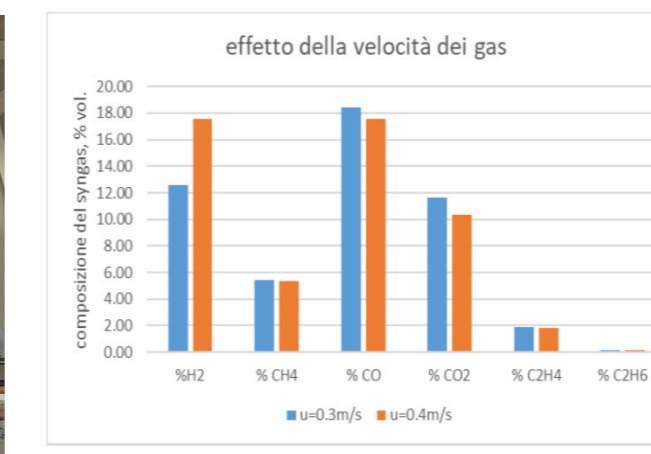
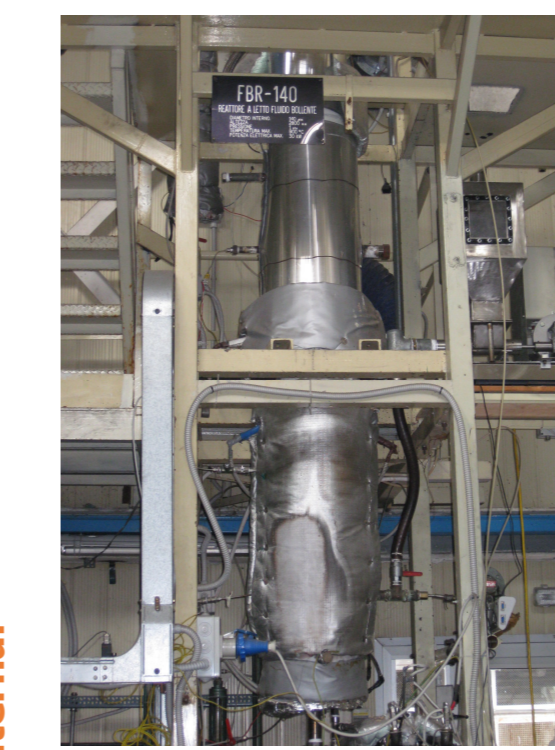
Progettazione e realizzazione di un prototipo di motore a c.i.



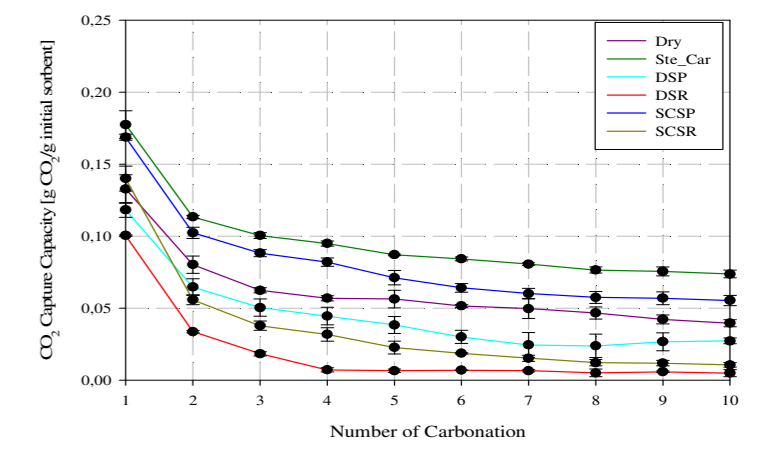
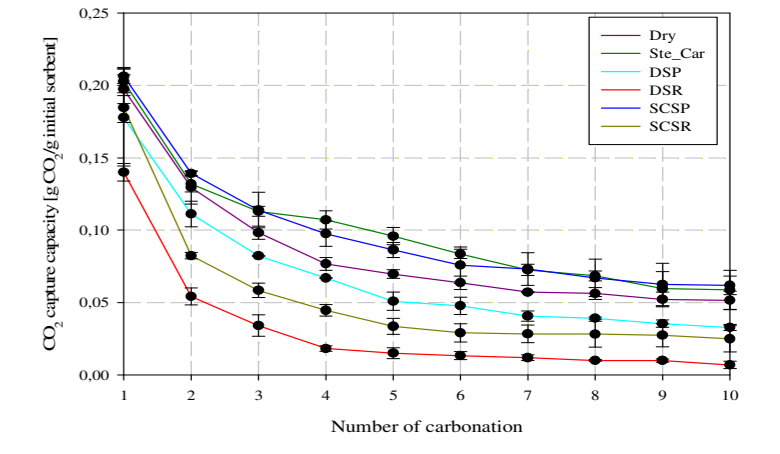
Principali caratteristiche del motore:

- Motore a pistoni opposti
- Capacità di adattarsi con grande rapidità alle variazioni di carico e della variabilità delle caratteristiche del combustibile
- Limitatissime vibrazioni.
- 3,1 kW elettrici a 1500 giri/min quando alimentato con biogas equivalente
- Rendimento elettrico complessivo pari al 28,2%, che rappresenta un risultato di indubbio valore se si confronta con impianti di pari potenza.

Ottimizzazione produzione di syngas da gassificazione di biomasse per utilizzo in motori a combustione interna.

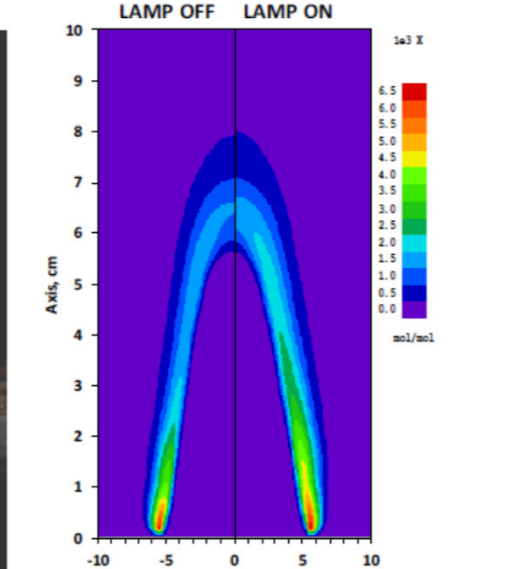
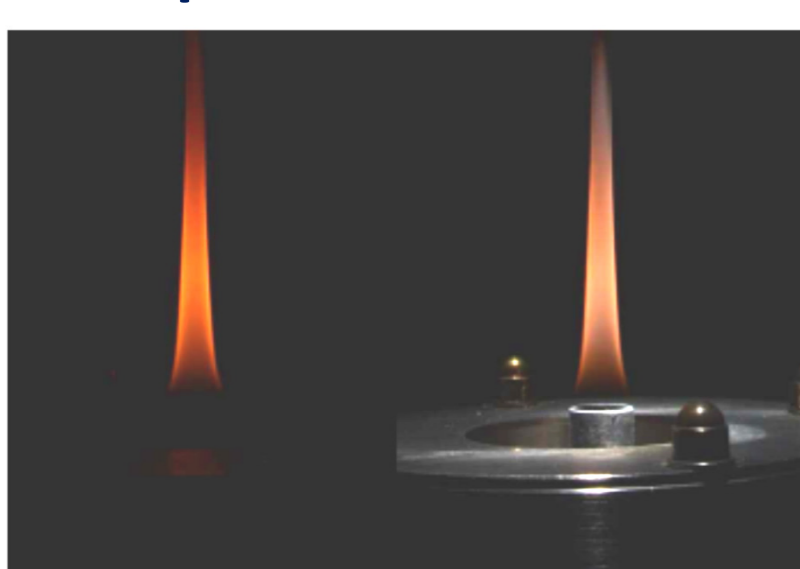


Composizione del syngas in prove di gassificazione di pellet di legno in letto fluido

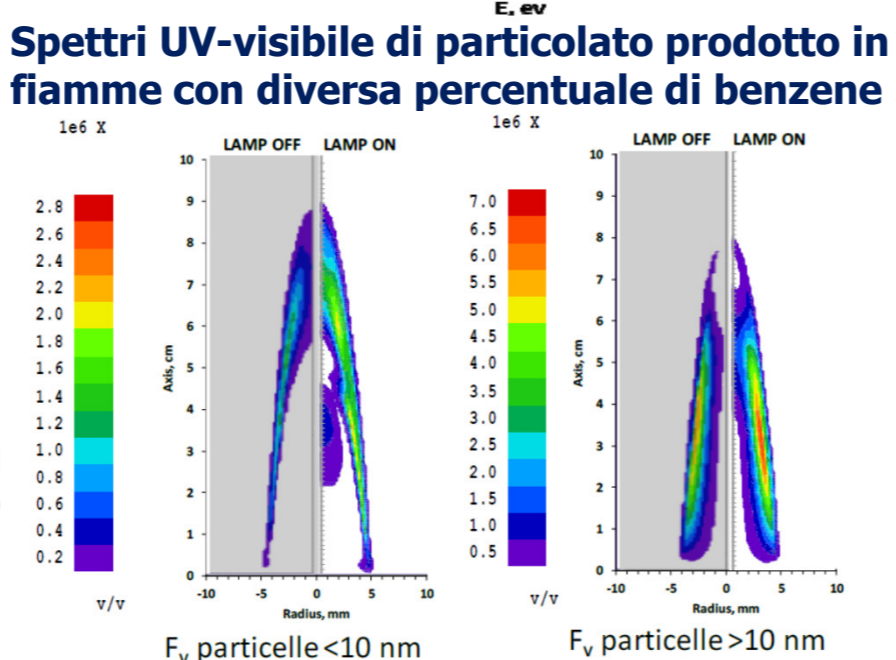
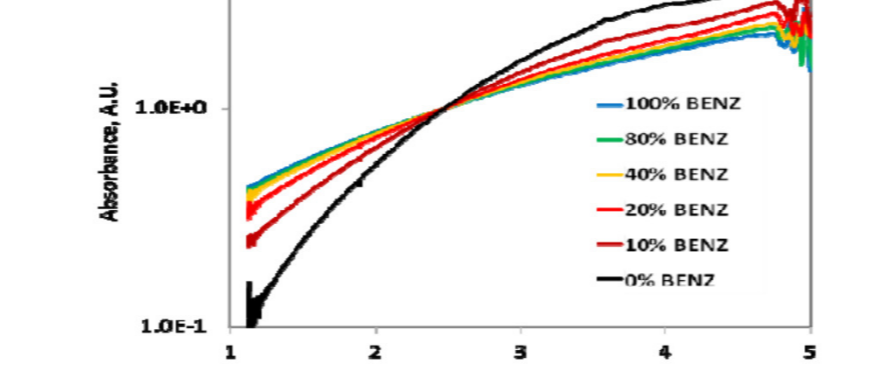


Sistema ibrido combustione/irraggiamento solare

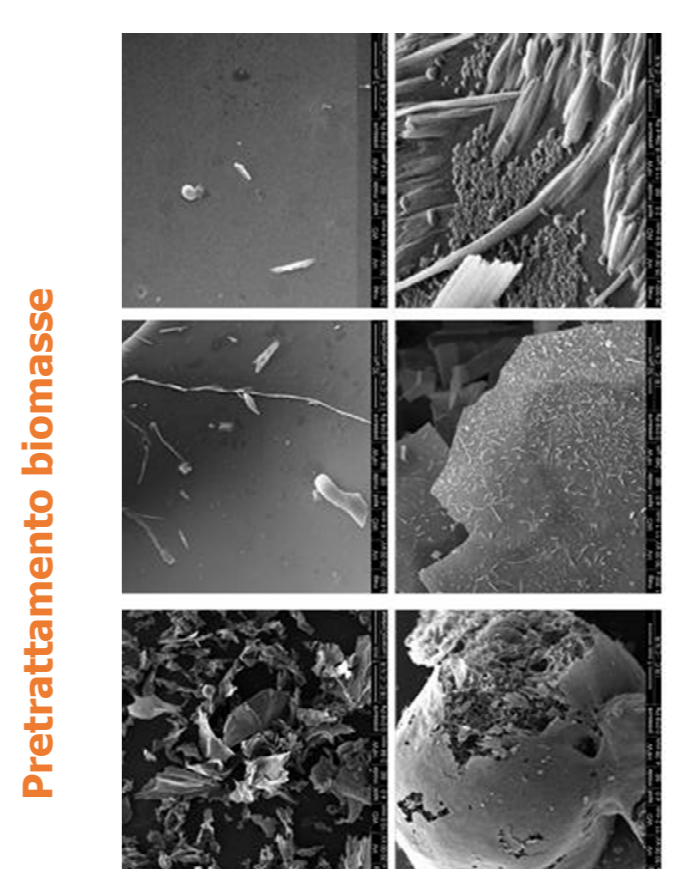
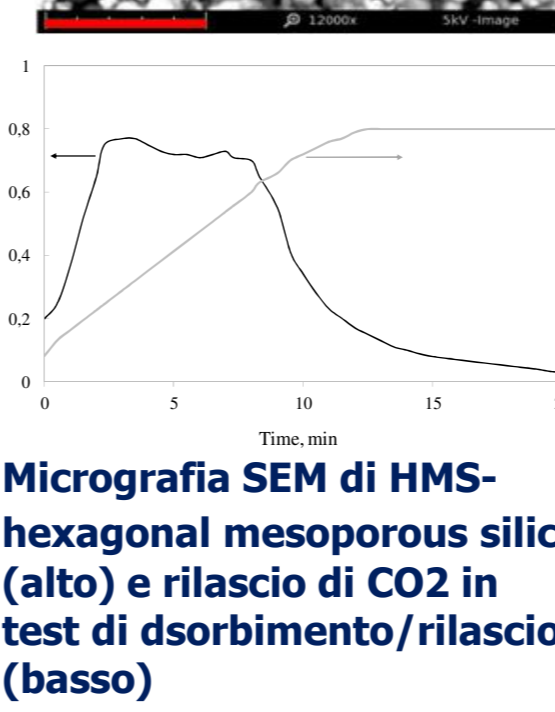
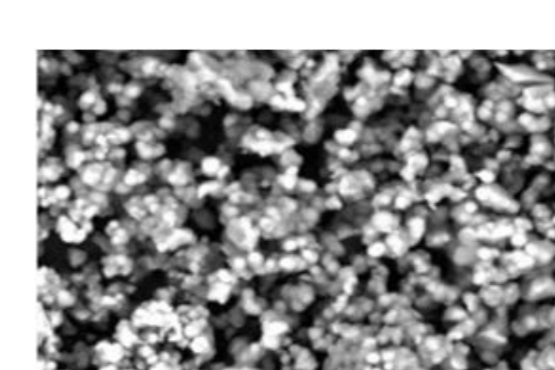
- Realizzazione di un sistema ibrido combustione / solare termico a concentrazione per la riduzione dei costi di esercizio e delle emissioni inquinanti



Frazione volumetrica del particolato con d<10nm (sx) e d>10nm (dx) con e senza radiazione solare (LAMP ON e LAMP OFF)



Sviluppo di sistemi di purificazione di biogas/syngas mediante adsorbimento su solidi funzionalizzati



Immagini SEM a diverso ingrandimento del char da xilano demineralizzato (sx) e dopo impregnazione con KCl (dx)