

La ricerca si fa internazionale contro il riscaldamento globale

La produzione di energia elettrica e calore è ancor oggi fortemente legata all'utilizzo di combustibili fossili, principali responsabili dell'aumento di concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera e del conseguente riscaldamento globale. Questa problematica emerge con forza negli atti delle conferenze sui cambiamenti climatici a partire da Kyoto 1997 fino a Parigi 2015. L'urgenza della questione si scontra con l'assenza di un'unica tecnologia in grado di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera conciliando elevate efficienze e costi contenuti. Il gruppo di ricerca GECOS (Group of Energy Conversion Systems, www.gecos.polimi.it) del dipartimento di

Energia del Politecnico di Milano, in cui lavorano numerosi giovani ricercatori, è impegnato nello studio di tecnologie innovative per la conversione dell'energia che garantiscano elevata efficienza, che siano sostenibili da un punto di vista ambientale ed allo stesso tempo economicamente competitive.

Tra le tecnologie innovative progettate dai GECOS si possono annoverare gli impianti a combustibili fossili avanzati con cattura dell'anidride carbonica, centrali solari ad alta efficienza, impianti a biomassa di nuova generazione, impianti a idrogeno e fuel cells, motori a fluido organico e reattori chimici per l'industria del cemento.

Il lavoro di ricerca è caratterizzato da una forte interconnessione con il mondo industriale grazie alle collaborazioni sempre più numerose con grandi aziende nazionali ed internazionali ma anche con le piccole medie imprese all'avanguardia in specifici settori tecnologici. Vista l'urgenza della sfida energetica e la sua portata mondiale, la partecipazione a progetti internazionali è sempre più strategica e fondamentale per sfruttare le sinergie tra attori con diverse competenze. I GECOS hanno deciso di giocare da protagonisti presentando dal 2008 ad oggi numerosi progetti, quindici dei quali premiati per l'alto contenuto scientifico con finanziamenti dell'unione europea oltre che due progetti statunitensi. Di seguito sono riportati i più importanti progetti in corso.



POLITECNICO MILANO 1863

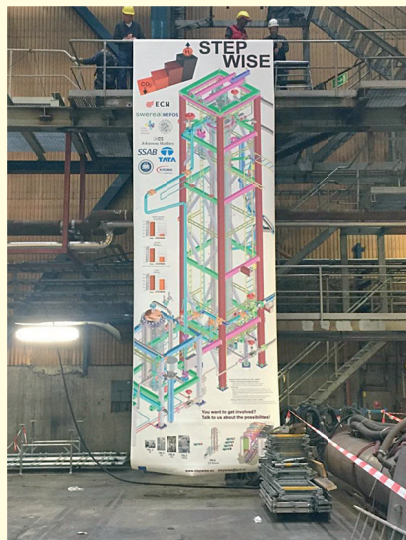
DIPARTIMENTO DI ENERGIA



STEPWISE

www.stepwise.eu

Finanziato dall'unione europea nell'ambito del programma Horizon 2020, (grant agreement n° 640769) consiste nello sviluppo e sperimentazione di un sistema efficiente di cattura dell'anidride carbonica denominato SEWGS integrato nel processo di produzione dell'acciaio (si calcola che quest'industria sia responsabile del 5% delle emis-



Poster in scala 1:2 che anticipa l'installazione del processo SEWGS presso Swerea MEFOS in Lulea (Svezia)

sioni di anidride carbonica mondiale). La tecnologia SEWGS consente di ridurre le emissioni di anidride carbonica fino all'85% con costi aggiuntivi sul prodotto finale molto contenuti. Nel progetto, un prototipo di SEWGS verrà realizzato e installato presso una acciaieria in Lulea (Svezia) e consentirà, da un lato, di sviluppare una tecnologia ancora giovane e dall'altro di acquisire informazioni ed esperienza su SEWGS quando impiegato in impianti reali. Il contributo del

gruppo GECOS consiste nel dimensionare il SEWGS e definire il ciclo di produzione così da massimizzare le prestazioni e minimizzare i costi.

BIONICO

www.bionicoproject.eu

È un progetto del programma H2020 (finanziato dall'unione europea, grant agreement n° 671459) che ha lo scopo di dimostrare in un impianto pilota la produzione diretta di idrogeno da biogas, tramite reattori a membrana. Ad oggi la maggior parte dell'idrogeno consumato nel mondo, circa 60 milioni di tonnellate all'anno, è prodotto da metano, una combustibile fossile non rinnovabile. Il progetto BIONICO, utilizzando Biogas, garantisce la sostenibilità dell'idrogeno prodotto abbattendo le emissioni associate alla sua produzione. I reattori a membrana consentono di aumentare l'efficienza del progetto di produzione dell'idrogeno e ridurre i costi. L'impianto pilota verrà installato nel 2018 in Chamusca (Portogallo). Il gruppo GECOS coordina il progetto e contribuisce alla definizione del processo di produzione dell'idrogeno tale da garantire la massima efficienza di conversione a costi competitivi.

ASCENT

www.ascentproject.eu

È un progetto del programma FP7 (grant agreement n° 608512) che si occupa dello sviluppo di diversi processi per la produzione di idrogeno con sistemi "sorption-enhanced reaction" per mezzo di sorbenti ad alta temperatura. Questi processi, adatti ad applicazioni su grande e piccola scala, sfruttano la separazione di CO₂ ad alta temperatura, nel medesimo reattore in cui avvengono le reazioni di reforming del gas naturale e water-gas-shift. In questo modo è possibile aumentare la resa di produzione dell'idrogeno e ridurre il numero e la dimensione dei componenti per la purificazione dell'idrogeno prodotto. Il ruolo del gruppo GecOS è quello di definire l'integrazione e i parametri di processo ottimali da un punto

di vista economico, mantenendo l'obiettivo di elevata efficienza energetica. Lo studio del gruppo GecOS è inoltre utile per dare indicazioni agli sviluppatori dei materiali utilizzati nei reattori (catalizzatori e sorbenti di CO₂) sulle proprietà chimiche richieste per ottenere prestazioni elevate quando il processo è integrato in un impianto completo.

CEMCAP

www.sintef.no/projectweb/cemcap/

È un progetto del programma H2020 (grant agreement n° 641185) focalizzato sullo sviluppo di tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni di CO₂ dai cementifici, che sono oggi tra i maggiori emettitori industriali di CO₂. Il progetto si occupa della validazione sperimentale e dello studio modellistico di quattro processi differenti. Il progetto Cemcap consentirà di confrontare in modo omogeneo queste tecnologie e di evidenziarne i vantaggi e i limiti. Il ruolo del gruppo GecOS è quello di supportare lo sviluppo di una di queste quattro tecnologie (denominata "Calcium looping") attraverso lo sviluppo di modelli matematici dei reattori innovativi e lo studio dell'integrazione di processo ottimale in un impianto di grande scala. Questo progetto rappresenta in particolare il proseguimento di una linea di ricerca comune tra il gruppo GecOS e Italcementi (partner del progetto), iniziata nel 2011, che ha originato due brevetti su questo processo innovativo.

DEMCOPEM-2MW

www.demcopem-2mw.eu

È un progetto del programma FP7 (grant agreement n. 621256) dedicato alla progettazione, costruzione e sperimentazione dimostrativa di un impianto cogenerativo da 2 MW elettrici, a fuel cell tipo PEM (Polymer Electrolyte Membrane o Proton Exchange Membrane fuel cell). L'impianto, attualmente il più grande al mondo con questo tipo di fuel cell, è installato presso un'azienda chimica che produce cloro, soda caustica e derivati. Questo tipo di processo produttivo rende infatti disponibili quantità rilevanti di



L'impianto del progetto DEMCOPEM-2MW nel sito di installazione di Ynnovate, Yngkou (China)

idrogeno, che vengono utilizzate nell'impianto Demcopem-2MW per produrre energia elettrica (riutilizzata in loco) e calore. Il progetto ha lo scopo di dimostrare l'uso di fuel cell PEM su grande scala in ambito stazionario ed industriale; è potenzialmente replicabile sia in congiunzione con altri processi industriali simili a quelli del settore chlor-alkali, sia nella prospettiva di utilizzo in altri settore, quali 'power-to-gas' e generazione distribuita. Il ruolo del gruppo GecOS è concentrato sulla simulazione di processo, l'analisi e valutazione delle misure sperimentali sull'impianto e lo studio di strategie di ottimizzazione del suo funzionamento.

FERRET

www.ferret-h2.eu

Finanziato dall'unione europea nell'ambito del FP7/2007-2013 attraverso la Fuel Cells and Hydrogen Joint Technology Initiative (grant agreement n° 621181) consiste nella realizzazione di un innovativo sistema residenziale per la generazione di energia elettrica e termica che consentirà notevoli risparmi sulla bolletta. In aggiunta ai risparmi in bolletta, il sistema consente di ridurre i consumi di combustibile rispetto alle caldaie tradizionali contribuendo così agli obiettivi mondiali di contenimento delle emissioni di anidride carbonica. Il sistema è stato proposto dal gruppo GECOS e si basa su una cella a combustibile dall'idrogeno prodotto in un reattore a membrana.

PROGETTO	PARTNER
ASCENT	ENEA, ECN, Politecnico di Milano, IFE, Technical University of Eindhoven, Università degli studi dell'Aquila, CSIC, Imperial College, SINTEF, Quantis, Array industries, Marion technologies, Calix, ZEG power, Johnson Matthey, IERIS
BIONICO	Politecnico di Milano, Technical University of Eindhoven, Johnson Matthey, ENC power, Rauschert, Quantis, Abengoa Hidrogeno, Tecnalia
CEMCAP	Italcementi, Heidelberg cement, Norcem, GE, GE power, Thyssenkrupp, IKN, Sintef, ECRA, TNO, ETH, Politecnico di Milano, CSIC, IFK, VDZ
DEMCOPEM	AzkoNobel, Politecnico di Milano, Johnson Matthey Fuel cell, Nedstack, MTSA technopower
FERRET	Technical University of Eindhoven, Politecnico di Milano, Johnson Matthey, ICI caldaie, Hygear, Tecnalia
STEPWISE	ECN, Politecnico di Milano, SSAB, Swerea Mefos, Amec Forster Wheeler, TATA steel consulting, Kisuma Chemicals, Johnson Matthey, Universitatea Babes-Bolyai



Immagine del prototipo sviluppato nel progetto FERRET