



News ed Eventi *Dipartimento Tecnologie Energetiche*

Il riutilizzo di materiale di scarto dell'industria siderurgica in un prototipo per l'accumulo termico degli impianti solari termodinamici

Nell'ambito del progetto H2020 REslag, la Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network di ENEA ha appena ultimato la costruzione di un sistema prototipale di accumulo termico per impianti solari termodinamici basato sul riutilizzo di materiale di scarto dell'industria siderurgica.

Gli impianti solari termodinamici (CSP), attraverso sistemi di specchi, concentrano la radiazione solare su di un ricevitore convertendola in energia termica ad alta temperatura. Il calore prodotto viene raccolto da un fluido termovettore e viene successivamente utilizzato per produrre vapore ad alta temperatura che, inviato ad una turbina, permette di generare elettricità analogamente a quanto avviene nelle centrali termoelettriche convenzionali, ma senza produrre anidride carbonica. Un'importante caratteristica della tecnologia CSP consiste nella possibilità di integrare l'impianto solare con un sistema di accumulo dell'energia termica, permettendo di disaccoppiare la fase di produzione di energia termica da quella di conversione in energia elettrica: in questo modo si rende di fatto *dispacciabile* la produzione di energia, ovvero si consente di modulare la produzione in base alle richieste della rete, consentendo anche la produzione in assenza di radiazione solare.

Le attuali soluzioni commerciali per l'accumulo termico in impianti CSP immagazzinano il calore in eccesso, prodotto durante le ore di maggior insolazione, in una miscela liquida di sali fusi. Tale approccio è efficiente ed ecocompatibile, tuttavia nell'ottica di ridurre complessivamente i costi associati alla tecnologia CSP, la ricerca è attualmente orientata all'individuazione di nuove soluzioni più economiche. Nel sistema prototipale sviluppato da ENEA, una parte dei sali fusi destinati all'accumulo termico è sostituita con scorie d'altoforno prodotte dall'industria siderurgica, combinando le esigenze di economicità del sistema con la possibilità di riciclare un rifiuto industriale in un'ottica di economia circolare.

La campagna sperimentale sul prototipo verrà iniziata nelle prossime settimane ed i primi risultati saranno disponibili nel mese di luglio 2019.
luca.turchetti@enea.it



EoCoE, verso il supercomputing esascala per l'energia

Il Centro di Eccellenza EoCoE (*The European Energy Oriented Center of Excellence*), al quale partecipa l'ENEA, è stato rifinanziato ufficialmente nel gennaio 2019 per altri tre anni dalla Commissione Europea, insieme ad altri nove Centri nel settore del High Performance Computing (HPC). EoCoE riceverà un finanziamento di circa 8,5 milioni di euro, maggiore di quanto ricevuto nel periodo precedente.

Il progetto è guidato da *Maison de la Simulation*, un laboratorio francese congiunto CEA, CNRS e università di Paris-Sud e Versailles-St Quentin. Oltre all'ENEA, partecipano attivamente al progetto 18 istituzioni europee attive nei settori dell'energia e dell'HPC, come *Forschungszentrum Jülich* (Germania), BSC Barcellona (Spagna), PSNC Poznan (Polonia), CIEMAT (Spagna). L'Italia è rappresentata anche dal CNR e dalle Università di Trento e Tor Vergata.

La nuova generazione di supercomputer, a cui punta l'iniziativa europea EuroHPC Joint Undertaking, sarà in grado di risolvere 10^{18} operazioni matematiche al secondo (*exascale supercomputing*) rendendo possibile la simulazione completa di sistemi per la produzione e storage dell'energia, nonché di implementare nuovi modelli e processi in grado di utilizzare le tecnologie BigData e di Intelligenza Artificiale.

All'incrocio tra energia e rivoluzione digitale, EoCoE svilupperà e applicherà metodi computazionali all'avanguardia, per sfruttare il supercomputing di nuova generazione, per accelerare la transizione verso la produzione, lo stoccaggio e la gestione di energia pulita e carbon-free. EoCoE è ancorata alla comunità europea HPC e si rivolge a istituti di ricerca, industrie e PMI che hanno bisogno di simulazioni avanzate per affrontare le nuove sfide tecnologiche nel settore energetico.

EoCoE permetterà un salto in avanti impressionante nelle capacità di progettare nuovi materiali e dispositivi, nella possibilità di simulare fenomeni idrogeologici, solari ed eolici, nonché di comprendere quantitativamente le dinamiche del plasma per applicazioni fusionistiche (tokamak su scale reali ITER). Queste applicazioni di punta offriranno una piattaforma condivisa di conoscenze per il progresso della modellistica avanzata nei settori scientifici e tecnologici delle applicazioni energetiche, cross-fertilizzata attraverso strette collaborazioni con i consorzi EERA (*European Energy Research Alliance*) e EUROfusion.

massimo.celino@enea.it

Biomasse e biotecnologie per l'energia. Nuovi processi

La produzione di biogas dalla digestione anaerobica di biomasse di diversa natura si avvale di tecnologie industrialmente mature e ampiamente diffuse. Ciò nonostante esistono ampi margini per migliorare l'efficienza e l'economicità del processo e promuoverne la stretta integrazione con altre forme di produzione di energia rinnovabile. Il Laboratorio Biomasse e biotecnologie per l'energia opera da anni per lo sviluppo di processi avanzati di digestione anaerobica e dispone di strumentazione, apparecchiature e impianti dedicati, oltre alla strumentazione analitica necessaria per la verifica dell'andamento dei processi fermentativi allo studio.

Nei futuri scenari energetici europei sono sempre più considerati e



valutati i processi di metanazione delle biomasse che consentono di sfruttare l'idrogeno prodotto per via elettrolitica dall'energia elettrica disponibile in eccesso per convertire la CO₂ contenuta biogas in metano (la cosiddetta tecnologia del "Power to Gas"). Le tecnologie più sviluppate si basano sull'impiego di specifici catalizzatori a pressioni e temperature elevate, ma richiedono molta energia e hanno costi elevati, che rendono molto difficile la realizzazione di sistemi di piccole dimensioni, compatibili con quelle tipiche degli impianti di biogas caratteristici del comparto agro-zootecnico nazionale ed europeo.

Un'alternativa particolarmente promettente, oggetto delle attività di R&ST del Laboratorio, è costituita dai processi di metanazione biologica che si avvalgono di particolari microrganismi in grado di utilizzare la CO₂ e l'idrogeno per le proprie esigenze metaboliche, con produzione finale di metano. Il principale vantaggio di questo processo è la scarsa dipendenza dall'economia di scala in quanto può essere realizzato senza aggravio di costi anche in impianti di piccole dimensioni. In sostanza, si tratta di inserire, a valle di un classico impianto di digestione anaerobica, un altro reattore in cui il biogas viene fatto reagire, in presenza di specifici microrganismi, con una corrente di idrogeno prodotto da fonti rinnovabili, in modo da incrementare il suo tenore in metano.

Gli apparati sperimentali e impianti pilota di cui dispone il Laboratorio possono essere, per le loro caratteristiche di trasportabilità e facilità di collegamento, assemblati in un unico sito e configurati in modo da sperimentare, variando opportunamente le condizioni di processo dei singoli stadi, diverse configurazioni e opzioni tecnologiche fino ad arrivare, in prospettiva, alla produzione diretta di biometano (97-98% in CH₄) senza necessità di un sistema aggiuntivo di upgrading.

vito.pignatelli@enea.it

Chiuso il primo anno di attività del progetto SOLAIRHP

È giunto alla conclusione del primo anno di ricerca il progetto SOLAIRHP (*air solar heat pump*), finanziato nell'ambito del Piano triennale della ricerca di sistema elettrico nazionale 2012-2014 progetto bando B Ricerca di Sistema.

Il progetto prevede la realizzazione di una pompa di calore elettrica a compressione del tipo aria/sole-acqua, reversibile e "multisorgente", in grado di sfruttare sia l'irraggiamento solare e sia l'aria esterna quali sorgenti esterne da fonte rinnovabile.

I partner di ENEA in questo progetto sono la ditta Enex srl ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova.

Al termine del progetto la macchina garantirà il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria per utenze di tipo residenziale e commerciale, utilizzando la sorgente "sole" quando le condizioni termoigrometriche dell'aria esterna sono tali da abbassare le prestazioni della macchina durante il funzionamento invernale, al di sotto di valori accettabili. L'irraggiamento solare verrà sfruttato mediante un particolare sistema di captazione costituito da pannelli solari termici innovativi (detti "termodinamici") che fungono da evaporatore della pompa di calore migliorando il rendimento della parte fotovoltaica. L'utilizzo dei pannelli solari termodinamici durante il funzionamento invernale potrebbe consentire il buon funzionamento della macchina anche in zone climatiche molto rigide ed umide,



DteNews n.1 luglio 2019

evitando la formazione di ghiaccio all'evaporatore della pompa di calore che è causa di un notevole dispendio energetico legato ai lunghi periodi di sbrinamento ai quali sono soggetti le macchine attualmente presenti sul mercato.

Durante il funzionamento estivo la pompa di calore aria-acqua si comporterà come un tradizionale gruppo frigo che utilizza quale sorgente rinnovabile l'aria esterna. Sarà inoltre possibile il funzionamento invernale anche mediante una combinazione delle sorgenti (irraggiamento solare – aria).

andrea.mariani@enea.it