



News ed Eventi *Dipartimento Tecnologie Energetiche*

Cluster tecnologico nazionale energia

Il Cluster tecnologico nazionale energia, istituito e riconosciuto dal MIUR con Decreto Direttoriale MIUR del 14.3.2019, n. 466, pubblicato in GU il 30.5.2019, ha il compito di coordinare e di coinvolgere i soggetti industriali, con particolare attenzione alle PMI, connettendo e integrando ricerca, innovazione e sviluppo industriale in ambito energetico.

L'ENEA è capofila e l'ing. Gian Piero Celata, direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche, presiede il Consiglio Direttivo, mentre l'ing. Giorgio Graditi, vice-direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche, coordina il Comitato Tecnico-Scientifico.

In armonia con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, il Cluster interviene per favorire un ruolo forte, nella crescita dell'economia nazionale, per il settore energetico come fattore di produzione e anche come fattore di crescita.

Innanzitutto vi è lo sviluppo delle fonti rinnovabili, con particolare attenzione alle reti elettriche, per una efficiente ed efficace integrazione delle fonti di produzione energetica rinnovabili. Appare necessario in questo quadro una *back up capacity* con produzione ad alto rendimento da combustibili fossili con sistemi innovativi di accumulo.

Altro elemento è rappresentato dallo sforzo di integrare maggiormente la rete di distribuzione del gas naturale con l'autoproduzione di biogas, sviluppando strutture cosiddette *Smart Grids*.

Per questi obiettivi è fondamentale l'attivazione di una rete di rapporti e collaborazioni tecnico-scientifiche tra ricerca, alta formazione e sistema imprese così da rafforzare la capacità progettuale della ricerca applicata e industriale del sistema, sempre con particolare attenzione alle PMI.

Con l'agevolazione degli investimenti in infrastrutture tecnologiche e tecno-scientifiche dedicate e favorendo la crescita formativa, sarà possibile promuovere e sostenere la nascita di nuove imprese ad alta tecnologia, in un quadro di consolidamento e di miglioramento della visibilità del settore in ambito internazionale.

Due sono i progetti pilota di ricerca industriale a supporto. **Living Grid**, avente la finalità generale di realizzare un dimostratore/pilota di dimensioni contenute per l'implementazione su scala



più ampia di soluzioni di integrazione nelle reti di trasmissione e distribuzione di energia elettrica prodotta, prevalentemente, ma non necessariamente, da fonte rinnovabile non programmabile distribuita. In secondo luogo, intende agevolare il pieno sfruttamento dei benefici derivanti da una sempre maggiore flessibilità delle risorse di rete, soprattutto dei carichi (connessi alla rete AT e MT).

Nuovo Mix Energetico Sostenibile - NeMESi intende esaminare, a titolo di caso tipo, l'integrazione di sistemi termodinamici a concentrazione dotati di stoccaggio termico con impianti convenzionali per la produzione di elettricità e/o vapore di processo, in applicazioni sia in ambito industriale sia commerciale e civile.

Tecnologie di decarbonizzazione: l'infrastruttura di Ricerca ZECOMIX (Zero Emission of carbon with Mixed technologies)

L'uso efficiente delle materie prime e degli eccessi di materia ed energia aiuterà l'economia italiana a dipendere meno da risorse naturali limitate e a essere meno vulnerabile a mancati approvvigionamenti di quest'ultime. Per promuoverne la crescita sostenibile occorre avviare una corretta integrazione tra diversi processi industriali al fine di minimizzare le scorie prodotte aumentando l'uso efficiente delle risorse naturali.

Enea da anni è impegnata a studiare tecnologie sostenibili per la decarbonizzazione del settore industriale con particolare riferimento alle industrie energivore (siderurgia, cemento, chimica e petrolchimica) attraverso tecnologie CCUS (Carbon Capture and Storage). L'obiettivo è ottenere un aggregato industriale ed energetico efficiente dal punto di vista dell'utilizzo delle risorse e della gestione delle scorie prodotte. Il riuso di scorie ed il riutilizzo di cascami termici verrebbero favoriti, laddove non è possibile una loro riduzione, insieme ad una drastica riduzione sia delle emissioni di CO₂ che sono legate direttamente al processo industriale (*non-energy emission*) sia quelle indirette legate alla produzione di energia elettrica (*energy emission*) prodotta all'interno dello stabilimento industriale.

Tali tecnologie sono studiate sperimentalmente nell'infrastruttura di Ricerca ZECOMIX (*Zero Emission of CarbOn with Mixed technologies*). L'abbattimento dell'anidride carbonica (CO₂) avviene attraverso una tecnologia assolutamente innovativa basata su un processo di assorbimento della CO₂ mediante l'ossido di calcio (CaO). Tale processo noto come processo *Calcium Looping* (CaL) fa uso di un materiale naturale a basso costo (calcare e/o dolomite). L'ampia disponibilità, l'assenza di tossicità per l'uomo e l'ambiente, fanno di questa una delle più promettenti dal punto di vista dell'impatto ambientale ed economico. L'ossido di calcio, una volta persa la sua capacità sorbente, dopo un certo numero di cicli di cattura della CO₂, può essere utilizzato come materia prima nell'industria del cemento riducendo virtualmente a zero i prodotti solidi per lo smaltimento ed aumentando ancora di più l'economicità della separazione della CO₂. Tale tecnologia, è stata oggetto di sviluppo in progetto europeo ASCENT (FP7) coordinato da ENEA ed avente un budget del valore di 9,2 M€ (www.ascentproject.eu).
stefano.stendardo@enea.it



ENEA per applicazioni di spettroscopia laser ultra veloce

In ENEA è stata avviata una collaborazione interdipartimentale tra il Dipartimento Tecnologie Energetiche, il Dipartimento Fusione e Sicurezza Nucleare e il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali. La collaborazione ha per oggetto un laboratorio di spettroscopia laser ultra veloce organizzato secondo un progetto interno all'ENEA e denominato LINC (Laboratorio Interdipartimentale CARS, laddove CARS è l'acronimo della tecnica ottica impiegata).

Il progetto mira ad applicazioni di interesse per i tre Dipartimenti promotori della collaborazione stessa. Infatti la spettroscopia laser ultraveloce ha numerosi ambiti di applicazione per la caratterizzazione chimico-fisica di materiali solidi, liquidi e gassosi.

La versatilità della spettroscopia laser ultra veloce si fonda sulla generazione di impulsi laser la cui durata temporale è dell'ordine di 100 fs (femtosecondi = 10^{-15} s), ovvero 100 milionesimi di miliardesimi di secondo, che si ripetono ad altissima frequenza (circa 80 MHz).

Gli impulsi vengono combinati in maniera da produrre fenomeni di interazione tra radiazione laser e molecole bersaglio ad alta efficienza di contrasto tra il segnale ottico utile e quello dovuto ad altre sorgenti molecolari presenti in materiali complessi come può essere quello di una cellula. Altri ambiti applicativi riguardano la diagnostica su materiali funzionali alla produzione di energia, ad esempio batterie oppure gas in combustione.

L'esperienza acquisita dal gruppo di lavoro ha portato alla formulazione di un nuovo progetto, finanziato con fondi del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, nell'ambito dei "Progetti di Grande Rilevanza" per collaborazioni Italia – USA.

michele.marrocco@enea.it

Sviluppo di applicazioni di film di grafene

L'attività di ricerca ha l'obiettivo di valutare le potenziali applicazioni di film di grafene principalmente nell'ambito dello sviluppo di sensori di gas. È stato sviluppato un processo di esfoliazione chimica per la preparazione di film di grafene e la sua funzionalizzazione con nanoparticelle metalliche o di ossidi metallici per la realizzazione di sensori di gas quali diossido di azoto, idrogeno e ammoniaca (NO_2 , H_2 , NH_3) con l'obiettivo di realizzare dispositivi con buone risposte sia in termini di velocità che di *recovery*. I dispositivi realizzati sono anche inseriti in *array* di sensori e testati in scenari applicativi reali. Sono in corso attività che vedono il test dei dispositivi a base di film di grafene su piattaforme wireless o interfacce sviluppate da partner nazionali o europei con l'intento di procedere verso una miniaturizzazione delle matrici di sensori.

Attualmente sono in fase di studio altre possibili applicazioni del materiale, utilizzandolo come fibra di rinforzo strutturale in nanocompositi in settori quali quello edilizio, dove può essere ad esempio introdotto nelle mescole a matrice cementizia, o in tutti



DteNews n.2 ottobre 2019

quei settori, quali quello aeronautico/aerospaziale o quello relativo alla protezione individuale, dove è richiesto un alleggerimento delle strutture mantenendo inalterato il requisito della robustezza.

paola.delliveneri@enea.it