

Ricerca e innovazione Eni per l'energia del futuro

L'industria del settore energetico è di fronte a una duplice sfida: assicurare alla popolazione mondiale – che al 2040 conterà circa 9 miliardi di persone – l'accesso all'energia a costi bassi e garantire che ciò avvenga in modo sostenibile, limitando l'innalzamento della temperatura entro i 2 °C a fine secolo come fissato dagli Accordi di Parigi. La ricerca e l'applicazione di nuove tecnologie rappresentano elementi imprescindibili per vincere tale sfida



di **Giuseppe Tannoia**, *Executive Vice President Direzione Research & Technological Innovation*

L'industria del settore energetico è di fronte a una duplice sfida: da un lato assicurare alla popolazione mondiale – che al 2040 conterà circa 9 miliardi di persone – l'accesso all'energia a costi bassi e dall'altro garantire che tutto ciò avvenga in modo sostenibile - limitando l'innalzamento della temperatura entro i 2 °C a fine secolo, come fissato dagli Accordi di Parigi. La ricerca e l'applicazione di nuove tecnologie rappresentano elementi imprescindibili per vincere tale sfida.

Il programma R&D di Eni riflette la *vision* e la strategia della compagnia sul futuro energetico che vedrà un periodo di transizione tra l'attuale sistema basato sulle fonti fossili ad uno nuovo in cui le fonti rinnovabili giocheranno un ruolo sempre più rilevante. Per accelerare questa tran-

sizione, Eni investe attentamente in ricerca e innovazione contribuendo così allo sviluppo di conoscenze e alla realizzazione di nuove tecnologie.

La strategia tecnologica di Eni nel percorso verso la decarbonizzazione prevede, oltre alla riduzione delle emissioni dirette e indirette di gas serra, un portafoglio resiliente di idrocarburi in cui il gas ha un ruolo centrale e lo sviluppo di business green.

La sfida, in questo contesto, non è solo sulle tecnologie, ma anche e specialmente sulla loro messa in opera, sul cosiddetto *deployment*. In questo, Eni è impegnata per accelerare sempre di più il “time to market” tecnologico, sviluppando in parallelo le fasi di pilota, dimostrativo pre commerciale e prima applicazione industriale.

Alleanze con i principali player tecnologici ed industriali

Per ridurre i rischi legati alle tempistiche dello sviluppo tecnologico, la ricerca Eni punta sulla crescita delle competenze interne, ma anche su collaborazioni con il mondo accademico e tecnologico nazionale ed internazionale, grazie ad una serie di accordi quadro, alleanze con i principali player tecnologici ed industriali, la creazione di grandi programmi interdisciplinari e multi-business e una organizzazione compatta e unitaria di tutte le discipline della ricerca, riunendo in un'unica entità organizzativa i centri di ricerca *oil and gas*, ambiente, rinnovabili, decarbonazione e raffinazione.

Tra le attività di ricerca nell'upstream petrolifero, molto interessante è la parte riguardante il programma

di sviluppo di tecnologie subsea che porterà all'adozione di architetture interamente sottomarine per produzione, trasporto e controllo di impianti Oil&Gas a lunga distanza, sia per contesti tradizionali sia per campi lontani da infrastrutture esistenti. Per quanto riguarda la promozione del gas naturale, Eni punta alla realizzazione di impianti pilota e dimostrativi delle tecnologie sviluppate, come ad esempio la trasformazione del metano in metanolo, eventualmente anche con impianti off-shore o *floating*. Infatti, il metanolo, essendo liquido a temperatura e pressione ambiente, è facilmente trasportabile ed è un ottimo sostituto dei combustibili tradizionali, ma con minori emissioni sia dei principali inquinanti normati sia della CO₂. Inoltre, tra i diversi vettori energetici liquidi ottenibili da metano, il metanolo trova ampie applicazioni nell'industria chimica ed energetica, con un mercato in continua crescita. Per massimizzare l'utilizzo del gas naturale, sono allo studio nuovi metodi più efficienti per la separazione

dell'acido solfidrico (H₂S) e dell'anidride carbonica (CO₂) contenuti nel gas naturale ed il loro impiego come materie prime per prodotti di largo consumo. Per un impiego alternativo dello zolfo, si sviluppano metodologie di sintesi di polimeri di zolfo fino al 90% in peso. Sono materiali di largo impiego come le plastiche o materiali ad alto valore aggiunto per utilizzi nel campo dell'elettronica piuttosto che dello stoccaggio energetico. Anche la CO₂ può essere utilizzata come reagente per la produzione di polimeri, in particolare, policarbonato, con proprietà tecnologiche innovative rispetto al materiale attualmente prodotto a partire da fonti fossili, oppure può essere convertita in metanolo con tutti i benefici ambientali che abbiamo visto.

Tecnologie per ridurre l'impatto ambientale

L'impegno nella riduzione dell'impatto carbonico delle attività Eni si riflette anche nel settore del solare, ove sono attivi progetti sul solare a

concentrazione (CSP) e sul fotovoltaico avanzato organico (OPV). La tecnologia CSP è stata portata a scala dimostrativa nell'ambito di una iniziativa congiunta Eni e Politecnico di Milano con il MIT, con cui Eni da anni collabora. Per la parabola concentratrice si utilizzano pellicole di materiale polimerico riflettente, sottili e leggere: ciò ha permesso di ridurre pesi e costi di investimento, semplificando il disegno di tutto il sistema degli specchi e dei meccanismi che li orientano. Anche la costruzione risulta semplificata, comprendendo componenti meccaniche standard facilmente reperibili sul mercato. Inoltre sono state sviluppate nuove miscele di sali che fondono a basse temperature (90 o 140 °C), e che pertanto superano il problema della solidificazione permettendo di evitare la necessità di riscaldare il circuito a 300-350 °C nelle ore notturne e con cielo nuvoloso, come viene fatto negli impianti attuali. Infine, per raggiungere livelli di efficienza particolarmente elevati, è stato adottato un nuovo tipo di rivesti-



mento ceramico del tubo ricevitore, che permette di ottenere prestazioni decisamente superiori in termini di assorbanza (del 95%) ed emissività (molto bassa). Il *deployment* della tecnologia CSP nel sito di Assemini (Cagliari) permetterà di produrre vapore per alimentare un impianto industriale.

Anche per il fotovoltaico avanzato organico è prevista la produzione, l'installazione ed il monitoraggio di moduli dimostrativi. Si tratta di una tecnologia che mira all'utilizzo di materiali polimerici semiconduttori come elemento foto-attivo alternativo al silicio e agli altri semiconduttori inorganici solitamente utilizzati nei dispositivi solari. L'utilizzo di materiali organici permette di realizzare celle OPV in modo completamente diverso da quello in uso per i moduli convenzionali in silicio. Infatti, le celle sono ottenute da materiali disciolti in solventi a formare inchiostri che possono essere stampati con macchine rotative e con tecniche tipiche dell'industria tipografica su substrati flessibili come film plastici. Si ottengono così pannelli solari estremamente leggeri, flessibili e di qualsiasi forma o misura, adatti anche a applicazioni nell'edilizia sostenibile. Grazie alla leggerezza e alla facilità di trasporto, i moduli solari organici potranno presto essere utilizzati in aree remote e prive di infrastrutture per il trasporto dei pesanti pannelli al silicio permettendo di portare energia elettrica a comunità che ancora oggi non hanno accesso a questa principale fonte di sviluppo economico e sociale. Inoltre l'OPV verrà testato anche per la fornitura di energia elettrica a sensori installati in zone di impianti industriali che ne erano prive, consentendo un efficace *retro-*

fitting di installazioni *brownfield*.

L'economia circolare come driver di innovazione

L'altro driver di innovazione tecnologica è l'economia circolare. In tale ambito, paradigmatici sono i progetti di produzione di carburanti dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e di bio-fissazione della CO₂ attraverso alghe coltivate all'interno di foto bioreattori.

Per quanto riguarda la tecnologia Waste to Fuel, la ricerca Eni ha messo a punto un processo di termoliquificazione che, attraverso condizioni più blande rispetto ai tradizionali processi termici di conversione come la gassificazione o la pirolisi, valorizza la materia prima di scarto trasformata in una nuova materia energetica bio (bio olio e bio metano), consentendo anche il recupero e il trattamento del 70% dell'acqua contenuta al suo interno. Nell'impianto pilota di Gela verranno trattati più di 700 kg/giorno di rifiuti organici, da cui si stima si otterranno circa 70 kg/giorno di bio olio. I risultati di questo impianto pilota sono della massima importanza per progettare gli impianti industriali, il primo dei quali è previsto a Ravenna, nell'area Ponticelle.

A Ragusa, la biofissazione di CO₂ con alghe avviene sfruttando l'energia luminosa raccolta da concentratori solari e veicolata attraverso fibre ottiche all'interno di fotobioreattori cilindrici in cui le microalghe ricevono l'energia e crescono fissando la CO₂ separata dal gas proveniente dai pozzi del Centro Oli Eni di Ragusa. Successivamente, l'acqua viene recuperata e purificata mentre la componente algale viene essiccata; dalla farina dell'alga si estrae un olio che

potrà alimentare le bioraffinerie di Eni, al posto della carica attuale, costituita da olio di palma. Pertanto il bio-olio prodotto non è in competizione con le coltivazioni agricole per uso alimentare.

Ricerca scientifica e digitalizzazione

Infine, ricerca scientifica e digitalizzazione consentiranno di fare ancora di più: soluzioni digitali smart da applicare in tutti gli ambiti possono, da sole, contribuire in maniera sostanziale a ridurre entro il 2030 le emissioni di CO₂. Infatti **il processo di digitalizzazione in corso ha il potenziale di accelerare il percorso di transizione energetica, generando importanti benefici in termini di efficienza e impatto ambientale.** Numerosi i progetti avviati in Eni: ad esempio, per ogni asset fisico sarà creato un "gemello digitale" (digital twin) attraverso il quale sarà possibile predire e controllare le operations in anticipo; con l'applicazione diffusa della sensoristica e l'utilizzo di algoritmi avanzati, Eni prevede di riuscire a migliorare le performance e ridurre le emissioni delle proprie attività.

La sfida è sicuramente enorme, ma altrettanto lo è l'opportunità di preservare il pianeta. Con questo obiettivo Eni collabora con le Università e i Centri di Ricerca più all'avanguardia in Italia e nel mondo, così da vivere anche sul piano scientifico i valori che ispirano il suo modo di operare e cioè innovazione, internazionalizzazione ed eccellenza. L'affiancamento del sapere accademico al pragmatismo aziendale è per Eni vincente e sempre più irrinunciabile, poiché permette di affrontare con una visione ampia le sfide poste dal contesto globale in cui opera.