

Giovani con **project work** d'avanguardia



In primo piano, la struttura in acciaio di Ecwind. Sotto, a sinistra, Laura Cardinali



di Laura Cardinali | Centro Studi Safe

“Così come l'energia è la base della vita stessa, e le idee la fonte dell'innovazione, così l'innovazione è la scintilla vitale di tutti i cambiamenti, i miglioramenti e il progresso umano”. Il pensiero dell'economista americano Theodore Levitt mette evidentemente sulle spalle di tutti noi una grande responsabilità nei confronti delle generazioni future e ci ricorda il valore e il potere dell'innovazione. Il settore energetico è coinvolto pienamente in questo tipo di ricerca che oggi propone nuovi scenari in grado di sovvertire i paradigmi acquisiti negli ultimi cento anni nella generazione, trasmissione e consumo di energia.

Capire questi possibili cambiamenti

partendo dalle ricerche in corso è l'obiettivo del progetto di comunicazione denominato MARTA (*Meet the most Advanced and Revolutionary Technologies Available*), che immagina quali possano essere i prossimi sviluppi tecnologici nel settore energetico aggregando realtà accademiche e industriali e favorendo lo scambio di conoscenze su questo tema.

L'obiettivo è appunto quello di comprendere quali discontinuità tecnologiche il mercato dell'energia si troverà ad affrontare e gestire nel medio e lungo periodo considerando che alcune rivoluzioni, come quella delle nuove rinnovabili, sono già in atto. Generazione distribuita e non convenzionale, sistemi di accumulo e reti intelligenti sono le aree di ricerca in cui si è focalizzata l'attenzione del progetto che prevede la realizzazione di pubblicazioni e seminari.

A questa iniziativa, promossa dalla società energetica Axpo Italia, Safe ha aderito con entusiasmo proponendosi come aggregatore di esperienze e informazioni insieme a Ma.In. (Management Innovation), società di consulenza che ha seguito l'impostazione scientifica della ricerca.

Questo progetto ha anche sfruttato la sinergia tra i giovani partecipanti alla XV edizione del Master Safe in Gestione delle Risorse Energetiche e i promotori del progetto stesso. Il pro-

gramma formativo del Master prevede infatti che i partecipanti realizzino dei *project work* dedicati ai temi energetici di maggiore interesse. Nell'ambito del progetto MARTA è stata quindi affidata a un gruppo di giovani del Master, con formazione multidisciplinare, la realizzazione di una ricognizione delle principali tecnologie energetiche d'avanguardia, al momento in fase di ricerca o di sviluppo. Ne è scaturita una vasta e interessante panoramica, caratterizzata da esperienze di ricerca e di applicazione diverse per la generazione, l'accumulo e la distribuzione di energia.

L'analisi del gruppo di lavoro ha portato ad esempio ad approfondire lo status di avanzamento, nell'ambito dei sistemi di generazione, dei processi di fissione nucleare di IV generazione (dai reattori raffreddati ad elio piombo ai reattori veloci raffreddati a sodio o sali fusi) e dei *famigerati* processi di fusione. Di particolare interesse anche le realizzazioni nel campo della gassificazione o della pirolisi. Ad ancor più elevato tasso innovativo sono le applicazioni nel comparto di generazione rinnovabile. Si passa dalle più avanzate soluzioni per catturare l'energia del mare a quelle per migliorare l'efficienza delle tecnologie fotovoltaiche, fino alle innovazioni in ambito geotermico dove, per la prima volta

all'inizio di quest'anno, si è addirittura riusciti a sfruttare il vapore proveniente direttamente da una sacca di magma.

Di grande attualità anche gli sviluppi in area accumuli per far fronte, fra l'altro, al già ben conosciuto problema dell'intermittenza produttiva delle fonti rinnovabili. Le innovazioni in questo ambito sono veramente sorprendenti: si va da supercapacitori a nano tubi di carbonio a batterie costituite da molecole organiche, vera fantascienza per i non addetti ai lavori! Guardando al sistema energetico del futuro non poteva infine mancare un focus sull'implementazione di sistemi smart per l'integrazione e la gestione di reti di distribuzione in grado di supportare la generazione distribuita.

La ricerca effettuata dagli studenti del Master sarà poi integrata e riorganizzata dal Centro Studi Safe e andrà a costituire la presentazione di apertura del convegno di presentazione del progetto MARTA che si terrà a Milano in ottobre. L'intervento avrà la funzione di inquadramento del tema oggetto del convegno con una panoramica delle tecnologie analizzate. Inoltre il materiale prodotto dai ragazzi sarà pubblicato sotto forma di "schede tecniche" per ogni tecnologia proposta all'interno della pubblicazione e del sito web dedicati all'iniziativa.

Riportiamo alcuni esempi di queste schede di sintesi frutto del lavoro del gruppo del Master Safe.

Brillouin Energy. La tecnologia studiata dalla Brillouin Energy Corporation (BEC) prevede mediante la reazione chimica a cattura elettronica controllata (Controlled Electron Capture Reactions - CECR), la conversione dell'idrogeno presente nell'acqua in elio con conseguente ingente produzione di energia termica data la natura esotermica della reazione. La reazione, di fusione nucleare, è nella sua prima fase endotermica, cioè richiede somministrazione di calore per innescarsi, e prosegue spontaneamente innestando un regime costante che permette di fornire potenza in maniera controllata e prevedibile.

Ewicon. È un sistema per estrarre energia dal vento che, a differenza di quelli convenzionali, non prevede l'utilizzo di turbine. In genere, la produzione eolica si basa sulla conversione

dell'energia cinetica del vento in meccanica attraverso l'espansione in turbina. Successivamente avviene la conversione di questa in energia elettrica mediante un alternatore accoppiato al rotore della turbina. Ewicon, invece, è in grado di produrre energia elettrica utilizzando gocce d'acqua elettrostaticamente cariche tramite un processo detto electro-

spraying. La struttura è composta da un telaio di acciaio che prevede diversi tubi orizzontali elettricamente negativi, ognuno dei quali ha un ugello (*nozzle*) che emette gocce positivamente cariche. Il processo è basato sullo spostamento di suddette gocce cariche per effetto della forza di un vento, anche di debole entità, in direzione opposta a quella

Tutto da leggere l'esperimento (a puntate) di Marta

Marta... Marta... Ai lettori di *Nuova Energia* questo nome dirà probabilmente qualcosa. Soprattutto se abbinato al concetto di innovazione o, più precisamente, all'immagine di un possibile futuro energetico. A partire dallo scorso ottobre, infatti, la nostra rivista ha ospitato una iniziativa del tutto "non convenzionale".

Un *esperimento a puntate*, come è stato definito dal suo stesso autore,



Marta (e Igor) disegnati da Eleonora Carlini

Michele Governatori; un racconto verosimile che nell'ambientazione ha inserito molti elementi che si riferiscono alle tematiche più vicine a questa rivista. Uno spunto – qualcosa in più di una semplice scusa – per lanciare attraverso un romanzo qualche idea o provocazione o ipotesi molto *pop* su come potrebbe funzionare l'energia tra, diciamo, vent'anni. "Non so come penso che funzionerà – ha precisato lo stesso Governatori – di questo non ne ho idea. Si tratta solo di ipotesi un po' a ruota libera".

A un anno di distanza *l'esperimento a puntate* è diventato un volume con una doppia anima. Il romanzo vero e proprio

(Finalmente sapremo perché *Marta* non è ancora spacciata!) e una serie di approfondimenti di carattere più tecnico (e realistico) su come gli esperti del settore pensano che potrà evolvere nei prossimi lustri il comparto energetico. Il volume sarà ufficialmente presentato il prossimo 22 ottobre a Milano presso il Centro Svizzero. A partire dall'inizio di ottobre, i più impazienti potranno già richiederne una copia sul sito di Axpo Italia.

del campo elettrico esistente, al fine di creare una differenza del campo elettrico medesimo. Il modello, realizzato in Olanda dall'Università di Delft in collaborazione con lo studio Mechano Architects di Rotterdam, è ad oggi allo stadio di prototipo.

Metano di Sintesi. La produzione si basa su una tecnologia abbastanza semplice che sfrutta apparecchiature già conosciute ai tecnici, quali l'elettrolizzatore e il reattore di metanazione. Il processo ha avvio con la separazione dell'acqua in ossigeno (O_2) e idrogeno (H_2) attraverso l'utilizzo di un elettrolizzatore. L'idrogeno è utilizzato successivamente nel reattore di metanazione, nel quale si produce il metano attraverso la reazione dell'idrogeno con l'anidride carbonica (CO_2) entrante. Il metano prodotto può essere stoccato, immesso in reti metanifere o utilizzato a sua volta per produrre energia elettrica, ad esempio utilizzando le fuel cells, cioè dispositivi costituiti da un anodo, un catodo e un elettrolita e adoperati per la produzione di energia elettrica partendo da energia chimica.

Questo ciclo è virtualmente ad emissioni zero, poiché la CO_2 è utilizzata come reagente per formare il metano. L'impianto di maggior taglia al mondo (6 MW) è stato sviluppato dall'Audi nel

2013 per alimentare i modelli ibridi della casa automobilistica tedesca.

INGRID. Il progetto intereuropeo INGRID unisce diversi ambiti di ricerca nella costruzione di una infrastruttura sperimentale di smart grid per l'ottimizzazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, coordinate da sistemi di gestione intelligente del consumo di elettricità per trasporti e usi domestici, da sistemi per la gestione della domanda e dell'offerta di energia per garantire la sicurezza e la stabilità della rete di distribuzione attraverso l'uso di batterie ad idrogeno.

Il progetto, il cui completamento è previsto per il 2016, ha un costo di 23,9 milioni di euro di cui quasi 14 coperti da un finanziamento europeo. Gli odierni 4.700 MW di energia generata da impianti fotovoltaici, eolici e biomasse della regione Puglia potranno quindi essere accumulati e programmati grazie ad un totale di 39 MWh di batterie all'idrogeno disposte sulla rete. Con INGRID sarà possibile dimostrare l'utilità effettiva dell'idrogeno come sistema di accumulo per l'energia elettrica, la capacità di ottenere cicli di carica/scarica senza decadimento della capacità delle batterie, e la capacità di risolvere i difetti principali delle fonti rinnovabili: mancata programmabilità e fluttuazione

Giovani con **project work** d'avanguardia

dell'energia prodotta oltre ad una maggiore efficienza nel dispacciamento.

Fissione nucleare di IV generazione.

La fissione nucleare è un processo di disintegrazione atomica durante il quale nuclei pesanti (uranio) vengono bombardati con neutroni scindendosi in due frammenti che si respingono violentemente, dando luogo ad altre reazioni e innescando così un processo a catena. Ogni reazione fissile genera una grande quantità di calore. L'evoluzione dei reattori di fissione ha portato a notevoli migliorie in termini di efficienza di reazione e sicurezza, arrivando alla costruzione di impianti che prevedono un ciclo di combustibile chiuso permettendo il riprocessamento del combustibile nucleare e quindi una minor quantità di scorie. Il calore sottratto dal liquido refrigerante in uscita dal core viene inoltre utilizzato in un processo detto HTE (High Temperature Electrolysis) per produrre idrogeno. Diversi saranno i prototipi con queste innovazioni che dovrebbero essere presentati entro il prossimo decennio.

Il GFR è un reattore veloce raffreddato a elio con sistema integrato di trattamento scorie, mentre LFR è raffreddato a piombo ed è di minor taglia. MSR utilizza come combustibile fluoruri di uranio e plutonio ed è refrigerato a fluoruri di sodio e zirconio; prevede un ciclo di combustibile che favorisce rifornimento e rimozione di prodotti fissili durante il ciclo di funzionamento. SCWR è un reattore refrigerato ad acqua che prevede un layout impiantistico più semplice ed economico. Infine c'è SFR, che ha un largo margine di sicurezza di ebollizione del sodio refrigerante, e VHTR raffreddato ad elio, che permette il raggiungimento di temperature fino a 1.000 °C ed efficienze di produzione elettrica superiori al 50 per cento.

Per quanto concerne i costi di realizzazione, questi sono a oggi del tutto imprevedibili, per quanto si stiano studiando software in grado di stimarli analizzando i diversi parametri in gioco.



La tecnologia studiata dalla Brillouin Energy Corporation (BEC) prevede la conversione dell'idrogeno presente nell'acqua in elio