

S SPECIALE
IDROGENO

ITALIA ED EUROPA ALLA SFIDA DELL'IDROGENO

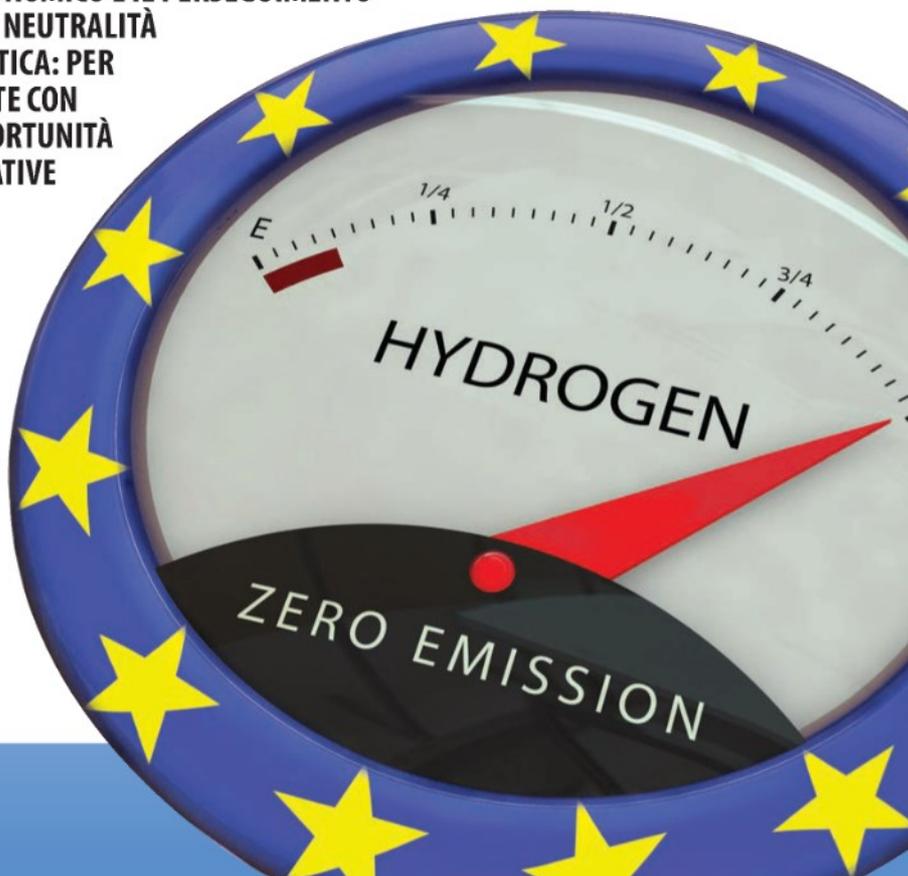
Di Giovanni Abramo

A colloquio con **Giorgio Graditi**,
Direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche
e Fonti Rinnovabili, **ENEA**



L'EUROPA HA DEFINITO AMBIZIOSI OBIETTIVI PER LA DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO ED ECONOMICO E IL PERSEGUIMENTO DELLA NEUTRALITÀ CLIMATICA: PER

QUESTO VANNO ESPLORETE CON CORAGGIO TUTTE LE OPPORTUNITÀ TECNOLOGICHE E APPLICATIVE LEGATE ALL'IDROGENO. VEDIAMO UN QUADRO DELLA SITUAZIONE PIÙ AMPIO, CON LE INIZIATIVE IN ITALIA IN RELAZIONE AL CONTESTO EUROPEO





A COLLOQUIO CON:

Giorgio Graditi è dal 2020 direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) dell'ENEA. È responsabile della divisione Solare termico, termodinamico e smart network e in precedenza ha ricoperto il ruolo di responsabile del Laboratorio sistemi fotovoltaici e smart grid. In questi anni ha coordinato diversi progetti di ricerca nazionali ed europei. Dal 2019 è presidente di MEDENER, l'associazione riconosciuta dalla Commissione Europea che riunisce le agenzie dei Paesi del Mediterraneo impegnate nel campo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili. È coordinatore del Comitato Tecnico Scientifico del Cluster Tecnologico Nazionale Energia ed è stato Membro esperto del Gruppo di Lavoro (GdL) MUR per l'Ambito Tematico "Energetica Industriale", Area "Clima, Energia e Mobilità Sostenibile", Piano Nazionale delle Ricerche, PNR 2021-2027. È autore di libri scientifici e di oltre 250 pubblicazioni su riviste e congressi internazionali.

In Italia come nel resto del mondo, l'idrogeno si sta sempre più affermando come elemento-chiave per la transizione energetica e leva di sviluppo economico. Si stima che entro il 2050 l'idrogeno green potrebbe soddisfare un quarto della domanda globale di energia, con investimenti superiori ai 60 trilioni di dollari (Bloomberg New Energy Finance) a livello mondiale, e un giro d'affari, per la sola Europa e 5,4 milioni di nuovi occupati (H2IT, l'Associazione italiana idrogeno). Per approfondire l'argomento ne abbiamo parlato il 1° ing. Giorgio Graditi, Direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili dell'ENEA.

Chimica Magazine: Sappiamo che la Commissione Europea ha lanciato e proposto la strategia europea per l'idrogeno. L'idrogeno verde, sappiamo, può contribuire a processi industriali più sostenibili e puliti, all'affermazione di una mobilità a zero emissioni, alla riduzione dell'inquinamento generato dal riscaldamento domestico, ad assicurare flessibilità e resilienza del sistema energetico grazie alla sua capacità di agire come elemento di congiunzione tra il settore del gas e quello elettrico. È rimasta strategia o qualcosa inizia ad essere recepita da parte dei paesi membri?

Giorgio Graditi: Con l'adozione delle strategie "An EU Strategy for Energy System Integration" - "A Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe", la UE ha indicato l'idrogeno come uno dei fattori abilitanti per perseguire la decarbonizzazione del sistema energetico, individuando tra le priorità l'esigenza di sviluppare la domanda del nuovo vettore energetico nei diversi settori (energia, trasporti, industria e residenziale) e di favorirne l'uso in tutti quei settori dove l'utilizzo diretto dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabile non è possibile. A livello europeo come risposta alla adozione delle due recenti strategie diverse sono le azioni messe in campo dagli Stati Membri.

La Francia, per esempio, si è dotata di una strategia nazionale che prevede investimenti per oltre 7 miliardi di euro, così suddivisi: il 54% per accelerare la produzione di idrogeno, il 27% per decarbonizzare il settore dei trasporti pesanti e il 19% per ricerca, innovazione e sviluppo. La strategia francese si focalizza in particolare sullo sviluppo dell'idrogeno "green", ovvero con basso tenore di carbonio, con un obiettivo di circa 6,5 GW entro il 2030, per evitare sei milioni di tonnellate di CO₂.

La Germania ha lanciato la propria strategia nazionale nel luglio 2020 puntando al rafforzamento della cooperazione con gli altri Stati dell'Unione Europea, in particolare nell'area del Mare del Nord, del Baltico e dell'Europa meridionale. Nell'ambito dei 130 miliardi di euro previsti dal Piano di rilancio 2020-2021, all'idrogeno andranno 9 miliardi di euro, di cui 2 miliardi per partnership con altri Paesi. Per il governo tedesco la priorità è supportare la creazione di un mercato dell'idrogeno verde, lungo l'intera catena del valore, con un adeguato sviluppo infrastrutturale, che preveda anche la riconversione di parte delle infrastrutture del gas inutilizzate, per una produzione totale di 5 GW al 2030 e 10 GW entro il 2040, divenendo leader mondiale del settore.

E poi ci sono i paesi del Mare del Nord che hanno dalla loro la possibilità di produrre idrogeno verde dall'elettrolisi che sfrutta l'energia eolica, in buona parte anche con impianti off-shore. Tra questi paesi si fanno avanti la Gran Bretagna e l'Olanda.

La Gran Bretagna, pioniera nello studio dell'idrogeno, oggi fa da capofila nel Vecchio Continente sia dal punto di vista della ricerca che dei finanziamenti per lo sviluppo di una filiera dedicata. Nel piano in 10 punti della "Green industrial revolution" varato il 18 novembre 2020, che prevede investimenti pubblici per 12 miliardi di sterline al 2030, il governo inglese punta sull'idrogeno "a basse emissioni di carbonio" (non necessariamente verde) e a 5 GW di capacità produttiva.

L'Olanda, tra i primi Paesi in Europa ad approvare una strategia per l'idrogeno, è oggi più che mai decisa a diventare



l'Hydrogen Valley d'Europa, realizzando, fra l'altro, elettrolizzatori per 4 GW al 2030.

I paesi dell'area mediterranea rispondono con proprie strategie che puntano a creare un hub Mediterraneo dell'idrogeno, rappresentando un ponte infrastrutturale di collegamento verso l'Europa del Nord. Tra questi paesi, la Spagna e l'Italia sono pronte ad investire sull'idrogeno. La Spagna intende investire quasi 9 miliardi di euro nell'idrogeno verde nei prossimi dieci anni e diventare protagonista nella produzione e nell'esportazione. Per l'Italia, nel novembre scorso il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato e aperto alla consultazione la "Strategia Nazionale Idrogeno – Linee Guida Preliminari" per promuovere lo sviluppo di una filiera dell'idrogeno nel nostro Paese. A conferma dell'interesse italiano nel settore ci sono l'adesione ad iniziative mondiali come Mission Innovation, finalizzate alla ricerca, con investimenti di qualche decina di milioni di euro e l'impegno previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) con 3,6 miliardi di euro di investimenti nell'ambito della mission M2C2 "Transizione Energetica e Mobilità Sostenibile". È evidente, dunque, la volontà condivisa a livello europeo e mondiale di investire nel nuovo vettore energetico individuato con un ruolo da protagonista per gli obiettivi di decarbonizzazione.

CM: Guardando oltre l'orizzonte europeo quali sono le prospettive e gli scenari possibili a livello globale per la nascita di un'economia dell'idrogeno?

GG: Pioniere è stato sicuramente il Giappone, con una lunga storia di sviluppo delle tecnologie dell'idrogeno, tra cui le celle a combustibile. Le prime attività di ricerca risalgono addirittura agli anni '70. Per mantenere questa supremazia, il Giappone è stato tra i primi Paesi ad adottare una "strategia sull'idrogeno", già nel 2017. Insieme al Giappone anche gli USA e l'Australia sono da diversi anni tra i principali paesi che puntano ad una economia dell'idrogeno.

Ma torniamo in Europa, dove l'adozione di strategie, linee guida, roadmaps hanno rappresentato delle dichiarazioni di interesse da parte degli paesi membri, rispetto all'adozione del vettore idrogeno e dove in parallelo l'utilizzo di strumenti di sostegno agli aiuti di Stato sta promuovendo in ambito industriale lo sviluppo di catene di valore strategiche nei settori di interesse per l'Unione Europea nel suo insieme e per i singoli paesi membri.

Uno degli strumenti più rilevanti in questo senso sono gli Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo (IPCEI). L'IPCEI è un vecchio strumento di recente applicazione che ha l'obiettivo di "aggregare" i progetti di sviluppo di più in-

dustrie in un quadro di comune interesse europeo, supportandone gli investimenti in nuovi prodotti (R&S&I – ricerca, sviluppo e innovazione) e nella pre-commercializzazione (FID – first industrial deployment).

Questo strumento ha recentemente supportato due importanti filiere attraverso tre progetti integrati: il primo sulla microelettronica, seguito da due distinti progetti a supporto del settore delle batterie.

Nel 2019 è stato emesso il primo bando per la nascita di uno o più IPCEI sull'idrogeno. Ad oggi sono già stati "costruiti" i primi due IPCEI sull'idrogeno: il primo che ha come obiettivo la creazione di una economia europea di sviluppo di tutte le tecnologie legate alla filiera dell'idrogeno (tecnologie per la produzione, il trasporto e la distribuzione, e gli usi finali); il secondo IPCEI include al suo interno progetti che puntano a favorire l'utilizzo dell'idrogeno a basso impatto ambientale in ambito industriale (industria dell'acciaio, raffinazione, industria chimica, etc.). I due progetti IPCEI citati sono stati pre-notificati, e sono in fase di approvazione da parte della commissione Europea. Al primo IPCEI partecipano sedici paesi membri con circa ottanta progetti; al secondo altrettanti paesi membri con circa settanta progetti. A questi primi due IPCEI sull'idrogeno ne seguiranno altri, ognuno dei quali dedicato ad altri settori ed ambiti specifici (es. infrastrutture per la mobilità, Hydrogen valley, industria manifatturiera per materiali e componenti per la filiera idrogeno, etc.) già in fase di costruzione.

L'Europa è dunque orientata a perseguire i target di decarbonizzazione al 2050 favorendo al tempo stessa la crescita dell'economia interna.

CM: Ritornando in Italia, come deve muoversi il nostro Paese per creare una filiera di settore e conquistare spazi e competitività?

GG: Riprendendo il tema relativo all'IPCEI idrogeno, è opportuno sottolineare che alla prima "manifestazione di interesse" emanata dal governo italiano con riferimento alla suddetta iniziativa, hanno partecipato 150 aziende con più di 180 proposte progettuali. Di queste, tredici proposte sono state selezionate per i due progetti pre-notificati alla Commissione europea nell'agosto u.s., insieme alle proposte di tre enti di ricerca nazionali, tra cui **ENEA**. L'Italia presenta dunque tutte le condizioni per posizionarsi strategicamente nei diversi settori di riferimento della filiera idrogeno: produzione, logistica e trasporto, usi finali nel trasporto, industria e residenziale.

Ciononostante, la maturità tecnologica e la presenza di un'industria pronta a "convertirsi" al nuovo vettore energe-

tico sono condizioni necessarie, ma non sufficienti. Alcune barriere, che possiamo definire non tecnologiche, devono ancora essere superate, attraverso una serie di azioni:

- definizione strategia/roadmap italiana sull'idrogeno che rafforzi le Linee Guida già emanate;
- costruzione di un quadro legislativo/regolatorio e normativo/tecnico di riferimento chiaro e di facile applicazione, superando le barriere esistenti (soprattutto nell'ambito della sicurezza);
- attuazione di schemi di incentivazione sulle tecnologie a emissioni zero, in un'ottica di neutralità tecnologica, per il settore dell'idrogeno.

L'Italia è nella posizione di poter creare innovazione e sviluppo competitivo, nonché di accelerare la diffusione sul mercato dell'idrogeno, facendo leva sul proprio estro creativo e leadership tecnologica in molti settori manifatturieri (ad esempio il cluster termico e meccanico, già oggi si identificano tra i primi due produttori continentali di tecnologie termiche e meccaniche e di impianti e componenti potenzialmente utilizzabili per l'idrogeno): un'opportunità da non lasciare sfuggire.

CM: Che cosa sta accadendo e si sta muovendo a livello di ricerca e innovazione?

GG: La filiera delle tecnologie dell'idrogeno è complessa e articolata poiché copre diverse applicazioni (produzione, accumulo, trasporto, distribuzione, usi finali) e diversi settori di interesse (energia, industria, trasporti, residenziale). Ne consegue che i fattori tecnologici su cui andare ad incidere sono ancora numerosi e possono essere diversi ed avere soprattutto obiettivi differenti (riduzione dei costi, utilizzo di materiali meno critici, flessibilità operativa, etc.).

Sicuramente il settore della produzione dell'idrogeno è quello su cui è rivolta la maggiore attenzione. La strategia europea punta, infatti, entro il 2024 ad ampliare la propria capacità produttiva di elettrolizzatori per 6 GW (al momento gli elettrolizzatori installati nell'UE hanno una capacità di circa 1 GW), per arrivare tra il 2024 e il 2030 ad installare almeno 40 GW di elettrolizzatori per produrre fino a 10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile nell'UE. Se guardiamo poi al caso Italiano, l'obiettivo al 2030 prevede l'installazione di 5 GW di elettrolizzatori.

La tecnologia degli elettrolizzatori può considerarsi matura anche se un ulteriore sviluppo è necessario per ridurne costi ed i consumi energetici ed aumentarne durata e stabilità di funzionamento nel tempo, con l'obiettivo generale di avvicinare il costo dell'idrogeno al valore di 2 Euro/kg (attuale costo di produzione dell'idrogeno grigio). Accanto

al miglioramento delle tecnologie esistenti la ricerca è attiva anche sullo sviluppo di tecnologie di produzione idrogeno innovative che non contemplano solo i processi elettrolitici, ma anche quelli termochimici, comunque integrati con fonti di energia rinnovabile (alcuni esempi: AEM elettrolizzatori con membrana a scambio anionico, MCE elettrolizzatori a carbonati fusi, processi di reforming del biogas, integrati con energia rinnovabile da fotovoltaico o solare termico).

Supportare lo sviluppo della filiera legata alla produzione di idrogeno sarebbe poco significativo se in parallelo non si facesse crescere la domanda di idrogeno garantendo ricerca e innovazione quindi in tutti i settori di utilizzo finale dell'idrogeno: mobilità (trasporto su gomma degli autobus e dei mezzi pesanti, material handling, trasporto ferroviario e marittimo), decarbonizzazione dei carburanti (combustibili green ottenuti dalla combinazione di idrogeno, ottenuto dal surplus di rinnovabili, con la CO2 da effluenti industriali o da impianti a biogas/biometano), settore industriale, settore termico residenziale.

CM: "Ci sono settori più maturi e più pronti, da un punto di vista tecnologico, altri necessitano di ulteriori sforzi ed investimenti in ricerca e sviluppo. È necessario sviluppare tecnologie, prodotti, processi e soluzioni per favorire l'affermazione di un ecosistema basato sull'idrogeno, coniugando la capacità e l'offerta di innovazione e sviluppo tecnologico proveniente dal mondo della ricerca con la domanda di innovazione e chiusura dei cicli delle filiere produttive". Qual è la situazione attuale delle aziende? Cosa devono fare?

GG: Nell'ultimo anno **ENEA**, in virtù dell'accordo firmato con Confindustria, ha condotto una mappatura completa della filiera industriale italiana attraverso incontri diretti con tutti i settori industriali già inseriti o potenzialmente coinvolgibili nella catena del valore dell'idrogeno (siderurgia, cartiere, cementifici, chimica, ceramica, vetro, alimentare, produttori di caldaie industriali e residenziali, forni industriali, turbine, mobilità su gomma, navale, ferroviaria, merci, trasporto pubblico). Gli incontri hanno permesso di identificare i settori industriali più pronti a contribuire alla nascita di una economia basata sull'idrogeno e quelli meno pronti, individuando al contempo criticità ed ambiti di intervento. Tra questi vi sono certamente gli aspetti tecnologici che contemplano la necessità di ricerca, sviluppo ed innovazione, ma anche di adeguamento delle attuali tecnologie all'utilizzo di idrogeno in sostituzione dei combustibili fossili tradizionali. Sarà necessario garantire la compatibilità dei materiali, gli aspetti di sicurezza, il controllo delle emis-

**POLITECNICO DI MILANO PRESENTA
LA PRIMA EDIZIONE DI HYDROGEN
INNOVATION REPORT 2021**

Sullo stato e prospettive dell'idrogeno nel mondo dell'energia si è appena espressa anche la School of Management del Politecnico di Milano, che ha presentato la prima edizione dell'Hydrogen Innovation Report 2021. Secondo questo documento, è urgente che l'Italia definisca la propria strategia nazionale per l'idrogeno, indicando con precisione gli obiettivi che intende raggiungere e i percorsi per traguardarli, nella scia della Strategia Europea e come già fatto dai principali Paesi membri. «Gli obiettivi per il settore dell'idrogeno dovrebbero essere integrati nella roadmap di decarbonizzazione prevista dal Fit for 55 - spiega Davide Chiaroni, vicedirettore dell'E&S Group - così da pianificare lo sviluppo aggregato delle fonti di energia rinnovabile necessario a raggiungere questi risultati.



Senza l'ottimizzazione degli iter autorizzativi per permettere una crescita vera delle rinnovabili, in Italia non sarà possibile sviluppare un mercato dell'idrogeno 'pulito'. Una nota decisamente positiva, però, viene dagli importanti investimenti stanziati all'interno del Piano nazionale di ripresa e resilienza: 3,7 miliardi di euro, di cui 2 per l'uso di idrogeno in settori difficili da decarbonizzare».

sioni, il rispetto dell'occupazione del suolo, ecc.

Ci sono poi gli aspetti non tecnologici:

- aspetti normativi come la necessità di adeguare la normativa di sicurezza di certificazione degli impianti e della componentistica, training degli operatori... (Vigili del Fuoco, ATEX, PED ecc), e aspetti normativi emissivi;
- aspetti incentivanti e regolatori: costi elevati sia di CAPEX ma anche di OPEX; incertezza dell'evoluzione del mercato;
- aspetti autorizzativi.

Cosa devono fare oggi le aziende?

Devono cercare di farsi parte attiva nel processo di transizione energetica che evidentemente coinvolgerà tutta l'economia del paese, partecipando ad esempio ai numerosi tavoli di lavoro che nascono a livello dei Ministeri e di Associazioni di categoria, intervenendo e collaborando in un'ottica di filiera integrata. Un ottimo esempio è la produzione del Rapporto di H2IT Associazione Italiana Idrogeno e Celle a Combustibile - Strumenti di Supporto al Settore Idrogeno, alla cui redazione hanno partecipato 67 organizzazioni tra centri di ricerca e aziende. Il Rapporto ha avuto lo scopo di fornire un contributo al sistema paese sul tema della filiera dell'Idrogeno, indicando quelle individuate come le priorità di azione nel contesto legislativo-regolatorio, giuridico ed economico.

CM: Per le aziende italiane cosa vorrà dire salire su questo treno ad idrogeno e cosa, invece, vorrà dire restare in stazione a guardare aspettando il treno tradizionale?

GG: L'Italia potrebbe posizionarsi strategicamente in tutti i settori di riferimento della filiera idrogeno: produzione, logistica e trasporto, usi finali, mobilità, industria e residenziale. L'industria italiana risulta essere pronta a raccogliere la sfida, a raccordarsi secondo un modello di filiera, ad aumentare i livelli occupazionali e a creare prodotti e indotto. Aggiungiamo che l'idrogeno, come vettore energetico pulito, non è l'unica soluzione per la lotta al riscaldamento globale; bisognerà traguardare anche obiettivi di circolarità (rifiuto che diventa prodotto), di efficienza energetica, (riduzione dei consumi a parità di livello di benessere ottenuto), di digitalizzazione dei processi produttivi, etc., Ossia sarà necessario cogliere e valorizzare tutte opportunità di crescita e di sviluppo che la Transizione Energetica sta offrendo anche al nostro Paese. È un processo ormai avviato e proprio per questa ragione è necessario, ora più che mai, nel momento in cui l'Europa ha definito ambiziosi obiettivi per la decarbonizzazione del sistema energetico ed economico ed il perseguimento della neutralità climatica, mettere a sistema tutte le risorse disponibili nell'interesse collettivo.