



POSITION PAPER H2IT

“STRATEGIA ITALIANA IDROGENO E CELLE A COMBUSTIBILE”

Sviluppo coerente di imprenditoria e impatto nel contesto Nazionale

Elaborato da Fondazione Bruno Kessler e H2IT



con il supporto e la partecipazione di:

Acetilene e Gastecnici, Alstom, Atena, CNR – Istituto tecnologie avanzate per l’energia, Enapter, Environment Park, Federchimica, Genport, Idrogeno Biogas e Cogenerazione, Sapiro, Snam, Spi Consulting, Tenaris, Toyota Material Handling, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Salerno, Università La Sapienza, Università di Torino





INTRODUZIONE

Il tema della decarbonizzazione deve essere affrontato nella sua complessità e nel modo in cui entra e influenza numerosi settori economici, sociali, ambientali, nessuno dei quali deve essere trascurato per riuscire a ottenere i risultati di impatto senza sbilanciare equilibri costruiti da lunga data.

Siamo e saremo sempre più coinvolti in una profonda trasformazione del settore energetico, spinta da una serie di decisioni politiche e scelte strategiche di breve e lungo periodo degli Stati, che trovano la loro motivazione in due principali obiettivi di natura ambientale e sociale: **mitigare e ridurre il riscaldamento globale e migliorare la qualità dell'aria soprattutto nelle città, a beneficio di tutti i cittadini che le abitano**. L'accordo di **Parigi Cop21** sottoscritto dai paesi membri della Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), lega il tema dei cambiamenti climatici ad impegni formali e vincolanti per la riduzione dei gas serra per tutti i Paesi che ne fanno parte tra cui l'Europa che si è impegnata a ridurre le emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 e del **100% entro il 2050**.

L'unica strategia realisticamente possibile è il progressivo **incremento dell'uso delle fonti rinnovabili** e la loro integrazione nel sistema energetico europeo, mitigando i problemi di stabilità delle reti e di approvvigionamento energetico.

La necessità di costruire un sistema energetico resiliente in grado di integrare sempre di più le fonti energetiche variabili e garantire al contempo flessibilità e sicurezza di approvvigionamento, sta incrementando l'interesse nell'uso di vettori energetici quali **elettricità e idrogeno**, per il **Sector Coupling** e l'accumulo di lungo periodo e di grande scala dell'energia, aiutando il processo di profonda decarbonizzazione del sistema energetico. In questo contesto, l'idrogeno si presenta come una soluzione chiave, complementare con altre tecnologie, per la decarbonizzazione della rete gas, della produzione di energia elettrica, massimizzando l'utilizzo di fonti rinnovabili. Prodotto da tali fonti, può contribuire alla diminuzione delle emissioni sia carboniche che inquinanti nel settore dei trasporti, nell'industria e negli usi finali di energia per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Tali risultati devono essere raggiunti con adeguati schemi di incentivazione, secondo il principio di neutralità tecnologica.

Dal punto di vista dello sviluppo, **non ci sono dubbi sul fatto che la filiera industriale italiana sia pronta a raccogliere la sfida, a impegnarsi nella manifattura, a raccordarsi secondo un modello di filiera, ad aumentare i livelli occupazionali e a creare prodotti e indotto**.



SVILUPPO DEL SETTORE IDROGENO

La Commissione Europea identifica l'**idrogeno come uno dei settori chiave per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione al 2050**, che trova conferma nell'ultimo rapporto dell'Agenzia Internazionale dell'Energia¹, con opportunità sulla larga scala.

L'interesse è cresciuto a partire dal 2016, da quando sono state lanciate una serie di iniziative (vedi *Annex 2*) che hanno portato un sostegno politico, industriale, finanziario.

Lo sviluppo del settore idrogeno è spinto da una serie di **fattori positivi e vantaggiosi**:

- ha un'elevata densità energetica per unità di massa, la più elevata oltre il nucleare;
- prodotto da elettrolisi dell'acqua mediante energia elettrica da fonti pulite è privo di emissioni sia carboniche che inquinanti;
- può essere conservato per lungo tempo sia in forma gassosa che liquida;
- il suo immagazzinamento non presenta particolari problemi di sicurezza, grazie anche alle nuove soluzioni tecnologiche che abilitano il suo utilizzo in pressione fino a 1000 bar;
- la sua diffusione può utilizzare infrastrutture di trasporto e distribuzione esistenti con costi di adeguamento sostenibili;
- nei trasporti, garantisce brevi tempi di ricarica rispetto alle lunghe ricariche necessarie per la tecnologia delle batterie e maggiori autonomie di percorrenza;
- può essere prodotto in diversi modi, dal diffuso *steam methane reforming (SMR)* alle soluzioni quali gli elettrolizzatori, la conversione solare diretta, o le biomasse;
- può collegare i settori energetici tra di loro ("*Sector coupling*") con conversioni efficienti, sia tramite elettrolisi dell'acqua che nella modalità inversa mediante celle a combustibile.

L'idrogeno presenta anche alcuni **elementi di fragilità** che richiedono azioni strategiche di supporto, sotto riportate, per raggiungere la sostenibilità economica delle soluzioni proposte.

Tra le **principali barriere allo sviluppo dell'idrogeno** ancora da abbattere, vi sono:

- tecnologie non ancora a piena maturità tecnologica presentano costi elevati;
- limitata diffusione nel mercato di dimostrativi di applicazione sull'intera filiera;
- mancanza di un quadro regolatorio e normativo chiaro di riferimento.

Obiettivi di performance per competere con le altre tecnologie nel contesto internazionale

- Costo produzione idrogeno:	<3 €/kg
- Efficienze di conversione:	elettrolisi>70% celle a combustibile>50% (elettrico)
- Capacità di stoccaggio:	tonnellate di idrogeno
- Cicli per celle elettrolitiche e/o a combustibile:	>80.000 h
- CAPEX elettrolizzatori:	<400 €/kW
- Efficienza di ciclo di conversione diretta da solare:	>20%
- Costo energetico per stoccaggio (rif. 700 Bar):	<20%

¹ The Future of Hydrogen – Sizing today's opportunities – giugno 2019 – IEA, <https://webstore.iea.org/the-future-of-hydrogen>



FILIERA ITALIANA DELL'IDROGENO

L'Italia può posizionarsi strategicamente in tutti i settori di riferimento della filiera idrogeno: produzione, logistica e trasporto, usi finali nel trasporto, industria e residenziale.

Sono presenti grandi operatori e aziende nel contesto nazionale, con ruolo importante nell'apertura del mercato. Le PMI, come le start up innovative, possono svolgere inoltre un importante ruolo di *business development*. L'industria italiana è supportata da centri di ricerca di rilevanza internazionale con competenze in grado di coprire tutti gli aspetti dalla ricerca all'innovazione e di supportare lo sviluppo sperimentale fino alla realizzazione del prodotto commerciale.

- **Produzione:** la filiera italiana è costituita da grandi operatori che nel breve termine, tramite SMR, possono produrre idrogeno rinnovabile da biometano oppure idrogeno a basso contenuto di carbonio da metano (SMR con sistemi di cattura di carbonio appropriati) e da aziende leader su tecnologie di elettrolisi a bassa e ad alta temperatura, in crescita. Il sistema industriale presenta aziende leader a livello internazionale nella produzione di componenti avanzati della tecnologia, come elettrodi, componenti avanzati per il *Balance of Plant*. Inoltre, vi è la presenza in Italia di aziende EU ed extra-EU con impianti di produzione di elettrolizzatori a bassa temperatura su varie tecnologie.

- **Logistica e trasporto (inclusi asset di stoccaggio):** la produzione di idrogeno da SMR di biometano o di metano con sistemi di cattura del carbonio, attraverso la logistica con carri bombolai può sostenere la filiera dell'idrogeno rinnovabile nelle prime fasi di sviluppo. La rete gas è l'elemento strategico per abilitare una produzione capillare dell'idrogeno per immagazzinare l'eccesso di energia da fonti rinnovabili non programmabili. L'abilitazione della produzione capillare attiverrebbe lo sviluppo di un mercato nazionale con la presenza di tutte le applicazioni. Le reti gas possono fungere da enorme bacino di veicolazione dell'idrogeno prodotto, grazie a **tecnologie Power to Gas (P2G)** e di **Sector coupling**.
Si combina la strategia di sviluppo del mercato dell'idrogeno con gli accumuli, dove le aziende italiane produttrici di bombole per il trasporto in trailer e lo stoccaggio di grandi volumi di idrogeno compresso sono leader a livello internazionale.

- **Usi finali:**
 - **Trasporto:** sviluppo delle stazioni di rifornimento e della loro componentistica con aziende sia del settore reti gas che di quello dei gasisti. Per la parte mobilità i settori a maggior potenziale sono le filiere del trasporto marittimo, ferroviario, *material handling*, dei bus e dei mezzi pesanti. Il sistema produttivo nazionale ad oggi non presenta attività, ma è pronto a recuperare nella produzione dei componenti avanzati per il settore automobilistico, dai serbatoi di idrogeno ad alta pressione, ai sistemi di potenza.
 - **Industria:** l'Italia ha settori produttivi sviluppati che vedono l'idrogeno come alternativa vantaggiosa a bassa emissione. L'uso dell'idrogeno come materia prima può variare da sintesi di prodotti chimici (e.g. ammoniaca, metanolo), a processi di idrogenazione per idrocarburi a maggior valore aggiunto, alla riduzione diretta di minerali ferrosi per la produzione dell'acciaio (e.g. tecnologia DRI). Inoltre, l'impiego quale combustibile per processi ad alta temperatura (e.g. forni di trattamento per acciaio e vetro).
 - **Residenziale:** la conversione delle energie rinnovabili in idrogeno può contribuire alla gestione del picco termico invernale non risolvibile dalle reti elettriche stesse, con un impatto di emissioni carboniche analogo all'uso delle pompe di calore. In questo settore l'Italia esprime una filiera industriale molto ramificata.



AZIONI di NATURA STRATEGICA

La messa in campo di un programma coordinato che veda nell'idrogeno un punto importante della strategia Nazionale, in linea con gli impegni di decarbonizzazione e sostenibilità del settore energetico europeo, per lo sviluppo della filiera industriale, deve prevedere un disegno iniziale di natura strategica. Si ritiene importante che il programma tocchi temi che rendano l'intervento politico e territoriale focalizzato e specifico. È necessario un approccio incrementale, sia in ottica attuativa che temporale, che tenga in considerazione una serie di azioni costitutive:

- Stabilire il **ruolo dell'idrogeno** per l'Italia su una base strategica **di lunga durata**²;
- Costruire un **quadro regolatorio-legislativo e normativo-tecnico** di riferimento che sia chiaro, abilitante per gli investimenti, validante per le applicazioni;
- Massimizzare il coinvolgimento dei centri di competenza e delle università, dei laboratori, delle aziende e operatori economici e tecnologici, con una **strategia di sviluppo della filiera e di attrazione degli stakeholder** chiave per il posizionamento internazionale (in linea con le azioni in Mission Innovation IC8);
- **Identificare le priorità di indirizzo tecnologico (e.g. sugli usi industriali e alcune mobilità, quale il ferroviario)** che siano valorizzati dall'azione strategica sulla decarbonizzazione;
- In un contesto temporale di medio periodo, valutare l'opportunità dell'idrogeno per gestire l'eccesso di produzione di energia da fonti rinnovabili e definire un quadro d'azione e normativo che veda coinvolti i principali enti, utilities, costruttori del settore automotive e industriale italiani.
- Indirizzare coerentemente i **rischi di investimento dei prime-movers** attraverso la definizione di un'azione di natura pubblica o misto pubblico-privata di supporto;
- Armonizzare, nell'ambito delle competenze e delle regole vigenti, **le barriere** esistenti nel settore, mantenendo pari livello di adozione standard e regolamentazione dell'ambito sicurezza;
- Mantenere un **ingaggio internazionale, in particolare a livello europeo, della comunità scientifica e del mondo imprenditoriale**, con la strategia di crescita del trasferimento all'industria e di crescita della dimensione del settore;
- Supporto della **ricerca e innovazione su tutta la filiera**, che parta dalla ricerca di base, dagli studi di fattibilità, dal disegno delle iniziative, per arrivare alla fase progettuale-tecnologica, dimostrativa e di implementazione;
- Stimolare uno sviluppo progressivo che porti alla **costruzione di un eco-sistema** sostenibile, compresa la dimensione economica, dell'iniziativa su idrogeno;
- Collaborare su due dimensioni di collegamento ai confini del settore: stakeholder internazionali e operatori delle reti energetiche sia elettriche che del gas;
- Stabilire una **collaborazione strategica tra i progetti di hydrogen valleys**.

² In questo, lo studio [Gas for Climate](#) del marzo 2019 indica che lo sviluppo adeguato dei gas verdi (Idrogeno & Biometano) potrebbe far risparmiare, sulla strada del net zero emissioni al 2050, fino a 217 miliardi di euro all'anno a livello europeo rispetto ad una strada senza uso di gas verdi.



AZIONI di POTENZIAMENTO della FILIERA INDUSTRIALE

Alle azioni di natura strategica si uniscono azioni specifiche sullo sviluppo della filiera:

- Utilizzare le forti presenze internazionali e nazionali sul tema idrogeno dei centri di competenza nell'ottica di una visione comune dello sviluppo (e.g. MISE, CONFINDUSTRIA) a supporto di un'azione concertata di sviluppo delle filiere e di consolidamento del panorama industriale;
- Definire le esigenze nazionali sulle filiere tecnologiche e di prodotto soprattutto nell'ottica di riduzione dei costi delle tecnologie e del vettore idrogeno;
- Definire le possibilità di finanziamento sulla ricerca e l'innovazione;
- Definire la strategia nazionale sulla costruzione di filiere industriali e di distretti tecnologici;
- Definire il modello di gestione dell'IP generato (in ambito privato);
- Attuare schemi di incentivazione sulle tecnologie a emissioni zero, in un'ottica di neutralità tecnologica, per il settore dell'idrogeno;
- Definire schemi di possibile incentivazione, ad esempio la defiscalizzazione dell'idrogeno nell'uso all'interno delle microreti, valorizzando il tema dell'autoconsumo, connesso alle emissioni zero, incrociando azioni di potenziamento dei territori nazionali secondo linee di priorità.

AZIONI PROGETTUALI PRIORITARIE

- Progetti che puntino a realizzare **ecosistemi dove l'idrogeno trova più usi** (simili al concetto di H2 valley) dove si limita il rischio della mono applicazione;
- Potenziare lo sviluppo di **tecnologie di elettrolisi** per P2G e attivare dimostratori nel contesto del *sector coupling* tra reti energetiche;
- Progetti dimostratori nel contesto del **trasporto del vettore idrogeno** nelle reti gas, combinato a **soluzioni di accumulo** di piccola-media scala per contesti distribuiti e di grande scala per accumuli stazionali;
- Abilitare la produzione di **idrogeno a basso contenuto di carbonio con sistemi di cattura del carbonio, o rinnovabile da biometano** per favorire lo sviluppo della filiera con ridotto impatto ambientale nel breve termine;
- Promuovere progetti di **utilizzo dell'idrogeno per decarbonizzare i processi** industriali, per esempio:
 - Produzione di H2 elettrolitico per impianti produttivi di ammoniaca, raffinerie del petrolio;
 - Uso di H2 per impianti ad alta emissione di CO2, come le acciaierie.
- Progetti che dimostrino casi di **applicazione specifica presso End Users del trasporto**: auto/bus, ferroviario (risolvendo molti problemi sulle linee non elettrificate, compresa l'inefficienza delle linee del Sud Italia), marittimo, trasporto pesante, *material handling*, ognuno con temi ampi di sviluppo specifico.



ALLEGATI

Annex 1. Elementi di contesto e competitività

Confronto contesto EU

Progetti Europei con coordinazione italiana:

Provenienza Fondi	Progetti coordinati	Progetti Partecipati	Soggetti coinvolti
Europa (FCH-JU)	29	86[2008-2013] 53[2014-2018]	68 [2008-2013] 53 [2014-2018]

L'Italia è tra le prime nazioni europee per progetti finanziati ed importi trasferiti, tale dato conferma l'elevata competenza tecnica del sistema industriale e scientifico, in grado di competere con successo a livello continentale e mondiale.

Settori ad elevata competenza e competitività

I seguenti settori sono considerati ad elevata competenza e competitività (con finanziamenti a supporto dello sviluppo):

- Trasporto:
 - Rete infrastrutture per trasporto su gomma: supporto statale per gli investimenti iniziali nelle stazioni di rifornimento secondo piano mobilità H2IT;
 - Ferroviario: mediante supporto economico e politica favorevole all'uso di treni ad H2;
 - Navale: in particolare in ambiti protetti (aree marine protette più di 27 da circa 223.000 ettari in tutta Italia).
 - Material Handling: promuovendo l'adozione e l'utilizzo di carrelli elevatori a Fuel Cells alimentati ad idrogeno in contesti industriali ed hub logistici.
- Conversione impianti di produzione H2 per materie prime (ammoniaca e raffinazione petrolio);
- Introduzione H2 nei settori ad alta emissione di CO2 (acciaierie);
- Celle a Combustibile (SOFC) con sinergia nella produzione di biometano data la compatibilità delle celle;
- Elettrolizzatori AEM di costo inferiore rispetto ai classici elettrolizzatori ad acqua;
- Accumulo energetico da rinnovabile quali idroelettrico (nel Nord) ed eolico/fotovoltaico (nel Sud);
- Produzione H2 da biomassa con metodologie innovative (e.g. cracking, sistemi CCS).



PRODUZIONE ATTUALE: Produzione attuale di idrogeno e settori attualmente coinvolti (t/anno)

Domanda di idrogeno	2001	2006	2011	2016
Raffinazione petrolifera	328,000	392,000	360,000	424,000
Industria chimica	48,000	48,000	48,000	48,000
Altro	48,000	48,000	40,000	48,000
TOTALE	424,000	488,000	448,000	520,000

SCENARI FUTURI:

Gli scenari di crescita del settore idrogeno sono presenti in una serie di studi recenti che cercano di sviscerarne le dinamiche, i valori economici, le priorità, i passi operativi. Tra questi:

- “Hydrogen Roadmap Europe- a sustainable pathway for the European energy transition” – 2019 – FCH JU, <https://www.fch.europa.eu/news/hydrogen-roadmap-europe-sustainable-pathway-european-energy-transition>;
- “Hydrogen scaling up a a sustainable pathway for the global energy transition” – 2017 - Hydrogen Council, <http://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen-Council.pdf>;
- “Piano Mobilità Idrogeno Italia” – 2016 – H2IT, <https://www.mobilitah2.it/piano>;
- “Fuelling Italy’s Future” – 2018 - Cambridge Econometrics, https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2018/09/Fuelling-Italys-Future_Summary-Report.pdf;
- “The Future of Hydrogen – Sizing today’s opportunities” – giugno 2019 – IEA, <https://webstore.iea.org/the-future-of-hydrogen>.



Annex 2

Eventi e iniziative internazionali più significative:

- **INDUSTRIA** - 2016: Meeting di Davos, si forma l'Hydrogen Council. L'Hydrogen Council è un'iniziativa globale di aziende leader nel settore dell'energia, dei trasporti e dell'industria con una visione unificante, a lungo termine, per l'idrogeno a supporto della transizione energetica;
- **R&I RICERCA e INNOVAZIONE** – 2018: Confermato un nuovo programma sull'Idrogeno a continuazione della piattaforma dell'FCH JU in una Mission dedicata di Horizon Europe (“Clean **hydrogen** and sustainable **energy storage** technologies with lower environmental footprint and less energy-intensive production”), proseguendo il supporto all'idrogeno fino al 2030;
- **POLITICA** – 2018: Linz Hydrogen Initiative: Iniziativa proposta dalla Presidenza Austriaca e sottoscritta dai Ministri Europei dell'Energia per supportare il tema dell'idrogeno da parte dei paesi membri;
- **POLITICHE INTERNAZIONALI** – 2018: Viene lanciata dall'Australia l'Innovation Challenge 8 sul tema dell'idrogeno, parte del programma di lavoro di Mission Innovation. Questo è il programma esecutivo a livello mondiale sulla decarbonizzazione a supporto degli Accordi di Parigi del COP21;
- **MANIFATTURA** – 2019: L'idrogeno entra tra i temi delle Strategic Value Chains (“Hydrogen based and other low carbon Energy conversion”) sui quali si valuta il supporto a un progetto IPCEI – Important projects of European Common Interest;
- **FINANZA** – 2019: EU ETS Innovation Fund open call in 2020. Grandi progetti a supporto dello sviluppo dell'infrastruttura dell'idrogeno (minimo 50 M€ per progetto, fino a 10 B€ ammontare complessivo del fondo, supportato dalla BEI);
- **SVILUPPO SETTORE** – 2019: Tema Idrogeno al G20 e documento IEA, “The Future of Hydrogen”, con 7 raccomandazioni chiave per lo scaling up.