



Idrogeno: principali traguardi e sfide future

STATO DELL'ARTE E RISULTATI RAGGIUNTI

Dispensa n° 09/2024

A cura
Industria, Energia e Innovazione

Il documento è stato realizzato da Assolombarda con il supporto scientifico di H2IT – Associazione Italiana Idrogeno e con il coordinamento del Gruppo di Lavoro “Idrogeno”.

Le imprese che hanno partecipato alle attività del Gruppo di Lavoro “Idrogeno” sono: A2A, ATM, Cannon, Clever Servizi Energetici, Costacurta Spa Vico, Edison Next, Effegi Consulting, Enel, ENI, Freddi Impianti, Galileo Green Energy, Gruppo Nadara, Nippon Gases, NTT Data, Sapio, SEA Milano, Snam, Sorgenia. Invitati permanenti: Silvia Galante e Giovanni Storto di Regione Lombardia.

I contenuti del documento sono stati sviluppati da: Cristina Maggi e Valeria Bona di H2IT; Arianna Veroni e Vittoria Catalano dell’Area Industria, Energia e Innovazione di Assolombarda. Infine, hanno contribuito alla realizzazione della dispensa: Lara Curto e Emanuela Cichetti dell’Area Industria, Energia e Innovazione di Assolombarda.

Pubblicato: dicembre 2024

Non è consentito riprodurre o trasmettere in tutto o in parte il testo di questa pubblicazione senza preciso consenso scritto.

Indice Contenuti

1. Introduzione	5
2. Le strategie dell'Europa e i principali indirizzi	8
2.1. Il quadro regolatorio: Piano REPowerEU, Direttiva RED III e Regolamenti	9
2.2. Strumenti finanziari	10
3. Il ruolo dell'idrogeno nella strategia energetica italiana	13
3.1. Il PNIEC Italiano	13
3.2. PNRR, principali milestone e i progetti finanziati dall'Italia	14
3.3. La Strategia Nazionale Idrogeno	17
4. Gli indirizzi strategici nazionali e il punto di vista dell'industria italiana	20
5. Il contesto e il potenziale in Lombardia	24
5.1. Il progetto H2ERE Network	29
6. Conclusioni	31

1

Introduzione

L'Unione Europea e l'Italia hanno posto una forte attenzione sull'idrogeno come uno dei vettori chiave per la transizione energetica. La Strategia Europea per l'Idrogeno e il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) italiano delineano obiettivi ambiziosi per la produzione e il consumo di idrogeno: tale vettore, in questo cambiamento di paradigma, risulta determinante offrendo una valida alternativa per decarbonizzare settori in cui l'elettrificazione o altre opzioni di riconversione risulterebbero difficilmente percorribili. L'Unione Europea ha fissato obiettivi ambiziosi per la diffusione dell'idrogeno rinnovabile entro il 2030 e il 2050, rendendo necessari investimenti sostanziali nelle tecnologie di produzione di idrogeno verde e nelle infrastrutture.

L'Italia, e in particolare la Lombardia, ha le potenzialità per posizionarsi come leader nello sviluppo delle tecnologie legate all'idrogeno. A livello regionale, la Lombardia è emersa come leader nello sviluppo dell'idrogeno, con numerosi progetti finanziati nell'ambito del Piano di Ripresa e Resilienza. Dalle hydrogen valley che hanno l'obiettivo di trasformare aree industriali dismesse in hub locali di produzione e consumo di idrogeno, alle infrastrutture di rifornimento per veicoli a idrogeno, e alla ricerca su

tecnologie avanzate di produzione e stoccaggio, la Lombardia dimostra un forte impegno nel cogliere le opportunità offerte da questo emergente settore energetico.

Sebbene siano stati fatti notevoli progressi, rimangono sfide come lo sviluppo delle infrastrutture a supporto dello sviluppo del mercato, la realizzazione di un quadro regolatorio efficace e la riduzione costi, oggi ancora non competitivi. Per consentire al settore dell'idrogeno di acquisire un ruolo all'interno del panorama energetico europeo e italiano, è fondamentale garantire politiche nazionali e regionali a supporto del vettore affinché gli investimenti nel settore possano svilupparsi per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Milano, 18 dicembre 2024

2

Le strategie dell'Europa e i principali indirizzi

La strategia europea per l'idrogeno e il piano REPowerEU definiscono il ruolo dell'idrogeno nella politica energetica dell'Unione inserendolo tra i pilastri della sua strategia per la decarbonizzazione. Per raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050, infatti, l'Unione Europea ha individuato nell'idrogeno un vettore energetico strategico per decarbonizzare i settori industriali ad alta intensità energetica e per promuovere la mobilità sostenibile.

La transizione verso forme di energia più pulite, la diversificazione delle fonti energetiche e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili sono il contesto in cui si sviluppa la serie di interventi normativi da parte dell'Unione Europea contenuti nel pacchetto **Fit for 55**, tesi ad aumentare la quota di energie rinnovabili entro il 2030, tra le quali l'idrogeno rinnovabile di origine non biologica avrà un ruolo importante.

La **Strategia Europea per l'Idrogeno**, adottata nel 2020, delinea un percorso chiaro verso lo sviluppo di un'economia dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio, supportata da significativi investimenti e da un quadro normativo favorevole. La Strategia ha come obiettivo strategico l'installazione di almeno 40 GW di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile e di arrivare a produrre fino a 10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile tra import e produzione domestica entro il 2030.

2.1. IL QUADRO REGOLATORIO: PIANO REPOWEREU, DIRETTIVA RED III E REGOLAMENTI

A maggio 2022 è stato presentato il piano **REPowerEU** che riafferma l'importanza dell'idrogeno, stabilendo per questo vettore energetico un obiettivo di 10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile prodotte all'interno del perimetro europeo e di 10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile importate entro il 2030. Tale obiettivo mira a raddoppiare i target previsti, sempre al 2030, dalla Strategia Europea per l'idrogeno.

Un altro passo importante nella definizione dell'architettura del mercato dell'idrogeno in Europa è rappresentato dalla **Direttiva 2023/2413/EU (RED III - Renewable Energy Directive III)**. Il documento pubblicato nell'ottobre 2023 fissa obiettivi ambiziosi nel settore delle **energie rinnovabili**, in particolare per quanto riguarda la promozione e l'aumento della loro quota nel mix energetico dell'Unione. In ambito idrogeno, la RED III ha introdotto obiettivi vincolanti per promuovere la produzione e l'utilizzo di idrogeno RFNBO (Renewable Fuels of Non Biological Origins) nei settori industriale e dei trasporti.

In particolare, prevede:

- **Utilizzo idrogeno RFNBO nel settore dell'industria:** la direttiva stabilisce che entro il 2030 almeno il 42% dell'idrogeno consumato nell'industria dovrà provenire da fonti rinnovabili di origine non biologica. Questa quota salirà al 60% entro il 2035.
- **Utilizzo idrogeno RFNBO nel settore dei trasporti:** penetrazione dell'1% di RFNBO nel mix di combustibili utilizzati nel settore dei trasporti rispetto al consumo energetico del settore entro il 2030.
- **Incremento dell'utilizzo di energie rinnovabili nell'industria:** l'industria europea dovrà progressivamente incrementare l'utilizzo della quota di energia rinnovabile dell'1,6% all'anno.

Inoltre, i regolamenti **ReFuelEU Aviation** e **FuelEU Maritime** hanno stabilito norme specifiche per l'utilizzo di combustibili rinnovabili nel settore aeronautico e marittimo, ed in particolare:

- Il regolamento 2023/2405/UE (ReFuelEU Aviation) si concentra principalmente sulla **promozione dei carburanti sostenibili per l'aviazione (SAF)**, incluso l'idrogeno rinnovabile e l'idrogeno per l'aviazione a basse emissioni di carbonio (che soddisfa una soglia di riduzione delle emissioni durante il ciclo di vita del 70 %); introduce a partire dal 2030, una quota minima di carburanti sintetici per l'aviazione, che dovrà aumentare progressivamente fino a raggiungere il 35% entro il 2050.

- Il regolamento 2023/1805/UE (FuelEU Maritime) introduce una serie di **misure volte a decarbonizzare il settore marittimo**; stabilisce misure volte a garantire che l'intensità dei gas a effetto serra dei combustibili utilizzati dal settore del trasporto marittimo diminuisca gradualmente nel corso del tempo, partendo da una riduzione del 2% nel 2025 fino a raggiungere l'80% entro il 2050.

La normativa europea sull'idrogeno si è evoluta rapidamente negli ultimi anni, con l'adozione di direttive e regolamenti che definiscono gli obblighi degli Stati membri in materia di produzione, distribuzione e utilizzo di idrogeno rinnovabile.

2.2. STRUMENTI FINANZIARI

Per accelerare la transizione verso un'economia dell'idrogeno, l'UE ha introdotto una serie di strumenti finanziari e di **sostegno**, tra cui:

- **IPCEI**: progetti di comune interesse europeo che sostengono la ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie innovative legate all'idrogeno¹.
- **European Hydrogen Bank**: uno strumento finanziario basato su aste competitive volto a coprire con un incentivo il gap di costo tra la produzione di idrogeno RFNBO e le soluzioni tradizionali con alte emissioni di CO₂.
- **Innovation Fund**: un fondo che finanzia progetti innovativi a basse emissioni di carbonio, tra cui numerosi progetti sull'idrogeno.
- **Clean Hydrogen Partnership (Horizon)**: volta a finanziare Progetti di ricerca e innovazione, nonché pilot dimostrativi.

Tutti questi strumenti mirano a stimolare gli investimenti privati e a favorire la creazione di catene del valore dell'idrogeno a livello europeo.

Le politiche e gli investimenti dell'Unione Europea hanno creato un quadro favorevole allo sviluppo di questo vettore energetico; i singoli Stati Membri dell'UE sono tenuti

¹ Nell'ambito dei **progetti di interesse comune europeo IPCEI dedicati all'idrogeno**, sono state predisposte quattro iniziative di finanziamenti:

- **Hy2Tech** si concentra sullo sviluppo di tecnologie dell'idrogeno
- **Hy2Use** si concentra sulle applicazioni dell'idrogeno nel settore industriale.
- **Hy2Infra** riguarda gli investimenti infrastrutturali
- **Hy2Move** si concentra nelle applicazioni di mobilità e trasporto

all'implementazioni delle politiche europee sull'idrogeno attraverso i loro Piani Nazionali Integrati Energia e Clima (PNIEC). Questi piani contengono obiettivi nazionali per la produzione e l'utilizzo di idrogeno rinnovabile, nonché misure per sostenere lo sviluppo delle infrastrutture necessarie.

3

Il ruolo dell'idrogeno nella strategia energetica italiana

Negli ultimi anni, l'Italia ha accelerato la sua corsa verso la transizione energetica, puntando sull'idrogeno e considerandolo un vettore strategico per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione. Il governo, in linea con le direttive europee, ha introdotto una serie di misure e finanziamenti per stimolare lo sviluppo dell'idrogeno verde, considerato essenziale per il futuro mix energetico del Paese.

3.1. IL PNIEC ITALIANO

Il **Piano nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)** inviato alla Commissione europea il primo luglio 2024 raccoglie gli obiettivi principali dell'Italia su rinnovabili, efficienza energetica e diminuzione di emissioni climalteranti. L'idrogeno rinnovabile svolge un ruolo importante, con obiettivi dedicati, nel contribuire alla quota di rinnovabili nei settori dell'industria e nei trasporti; in particolare recepisce al rialzo la nuova direttiva

rinnovabili (RED III) che ha fissato per i combustibili rinnovabili di origine non biologica (RFNBO) target importanti.

Il PNIEC Italiano vede una quota di idrogeno rinnovabile, rispetto al totale dell'idrogeno consumato nell'industria, pari al 54% al 2030, che corrisponde a 115.000 tonnellate. Inoltre, prevede una quota di penetrazione di idrogeno RFNBO del 2% dei consumi nei trasporti, pari a 137.000 tonnellate, che comprende l'utilizzo in raffineria o utilizzo diretto in veicoli su strada e treni. Tale obiettivo comprende inoltre, nel medio-lungo periodo, il trasporto marittimo e aereo o l'immissione in rete anche per uso trasportistico, per una quota di idrogeno rinnovabile pari a 13.000 ton.

Il documento prevede, pertanto, un obiettivo di 252.000 tonnellate di idrogeno rinnovabile consumato al 2030. Di questa quantità, si prevede che il 70% sarà prodotto su suolo nazionale con un'ipotesi di 3GW di elettrolizzatori installati e il 30% importato.

→ Tabella 1: Principali indicatori di scenario al 2030 per l'idrogeno

Principali indicatori di scenario e obiettivi in materia di energia e clima al 2030		
2030	PNIEC 2024	Red III
Quota di idrogeno RFNBO rispetto al totale dell'idrogeno utilizzato nell'industria	54% (330 ktep, 115.000 ton)	42%
Quota di RFNBO nel settore dei trasporti	2% (391 ktep, 137.000 ton)	1%
	Di cui 36 ktep, 13.000 ton per marittimo e aviazione	1,2%
Totale	252.000 ton	

*Fonte - Piano Nazionale Integrato Energia e Clima 2024 (PNIEC 2024) e Direttiva RED III (Renewable Energy Directive III)

3.2. PNRR, PRINCIPALI MILESTONE E I PROGETTI FINANZIATI DALL'ITALIA

Il Piano di Ripresa e di Resilienza (PNRR) italiano ha previsto una roadmap ambiziosa per la produzione, distribuzione e utilizzo dell'idrogeno decarbonizzato con l'intento di posizionare l'Italia come protagonista della transizione energetica.

Il piano prevede una serie di finanziamenti pubblici su diversi comparti del settore idrogeno e, in particolare sono stati stanziati oltre 3 miliardi di euro per:

- la produzione di idrogeno rinnovabile (**Decreto “Aree Dismesse” o Hydrogen Valley**);
- l'utilizzo dell'idrogeno nei settori industriali difficili da decarbonizzare ("**Hard-to-abate**");
- la mobilità stradale e ferroviaria ("**Sperimentazione di idrogeno nel trasporto stradale e ferroviario**");
- la ricerca e sviluppo del settore;
- **il potenziamento della produzione degli elettrolizzatori e la componentistica.**

Alcune misure vedono, inoltre, la possibilità di rifinanziamento da parte del RePowerEU.

Per le Hydrogen Valley sono stati finanziati 58 progetti su tutto il territorio nazionale da realizzare entro il 2026, per un totale di 500 milioni di euro (di cui 50 milioni dedicati ai progetti bandiera) ai quali si sommano altri 90 milioni previsti dal rifinanziamento del RePowerEU. L'obiettivo della misura è la creazione di piccoli "ecosistemi" di produzione di idrogeno che stimolino lo sviluppo del settore.

Per incentivare l'utilizzo di idrogeno nel comparto industriale è stato stanziato il finanziamento dedicato ai settori "Hard to Abate", per un totale di 1 miliardo.

Per la mobilità sono invece previsti investimenti per 230 milioni per realizzare 40 stazioni di rifornimento per il trasporto stradale, e 300 milioni per il trasporto ferroviario.

Per rafforzare la capacità produttiva industriale a supporto dello sviluppo dei progetti, sono stati stanziati 450 milioni (Investimento 5.2 "Idrogeno"), di cui 100 per la produzione di elettrolizzatori, 100 per la componentistica per gli elettrolizzatori ("Filiera Idrogeno") e 250 milioni per il finanziamento di **progetti IPCEI**.

Infine, al fine di incentivare i **progetti di ricerca e sviluppo**, sono stati stanziati 160 milioni, a cui si è aggiunto un rifinanziamento da 140 milioni del RePowerEU.

Oltre ai finanziamenti, sono state introdotte alcune novità di carattere normativo, tra cui l'autorizzazione al blending di idrogeno fino al 2% nella rete gas, l'esenzione dal pagamento degli oneri di sistema e dal pagamento delle accise nel caso di idrogeno elettrolitico prodotto da fonti rinnovabili.

→ Tabella 2: Misure PNRR - Investimento 5.2 “Idrogeno”

	Manovra	Fondi stanziati (M€)
 Produzione	Aree dismesse	500.000.000 € + 90.000.000€
 Usi finali	Industria Hard to abate	1.000.000.000 €
	Stazioni di rifornimento Ferroviario	300.000.000 €
	Stazioni di rifornimento Stradale	230.000.000 €
 R&D	Ricerca e sviluppo	160.000.000 € + 140.000.000€
 Componentistica	Idrogeno (Elettrolizzatori, Componentistica e IPCEI manifattura)	450.000.000 €

*Fonte – “Recovery and Resilience Plan” italiano approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio dell’UE del 13 luglio 2021.

Un altro progetto strategico per il paese è il **SouthH2Corridor**², progetto che prevede la realizzazione di una infrastruttura di trasporto dell’idrogeno attraverso la costruzione di *idrogenodotti* e la riconversione di tratti di rete esistenti, e che collegherà la Germania e l’Austria al nord Africa, passando per l’Italia. L’importanza del progetto è stata riconosciuta a livello europeo dall’inclusione nella sesta lista PCI della Commissione Europea ad aprile 2024. Il Corridoio avrà il ruolo abilitante di collegare la produzione centralizzata “large-scale” di idrogeno nel medio termine, abilitando lo sviluppo delle economie di scala e massimizzando i volumi di produzione ed importazione.

Una delle criticità maggiori che riscontrano i progetti finanziati dal PNRR è la scadenza relativa all’entrata in esercizio degli impianti fissata entro giugno 2026. Gli operatori, infatti, stanno riscontrando una serie di ritardi nello sviluppo dei progetti, che vanno dai tempi di attesa dei processi autorizzativi, ai ritardi nella notifica delle graduatorie, ai tempi di fornitura dei componenti molto più ampi rispetto a quanto preventivato. L’intero comparto, infine, è penalizzato da una generale incertezza per il futuro del settore, provocato dal ritardo della pubblicazione di documenti fondamentali per la prospettiva del nascente mercato (come, ad esempio, il documento di Strategia Nazionale per l’Idrogeno) oppure ancora come i decreti cruciali per il supporto incentivante all’avvio del settore (come, ad esempio, il DM Opex o incentivi alla domanda di idrogeno).

² Fonte – sito web “[SouthH2Corridor](#)”

3.3. LA STRATEGIA NAZIONALE IDROGENO

A novembre 2024, il Governo italiano ha presentato la **Strategia Nazionale dell'Idrogeno** analizzando la domanda e l'offerta prevista per orizzonti temporali di breve, medio e lungo periodo (fino al 2050) e indicando **azioni strategiche** e le **misure di supporto** per lo sviluppo del settore.

In particolare:

- **Short term (oggi-2030)** – Fino al 2030 l'evoluzione della domanda di idrogeno persegue gli obblighi europei della RED III nei settori dell'industria e dei trasporti. In questo orizzonte, la strategia punta ad implementare misure per facilitare la messa a terra dei progetti già finanziati dal PNRR operativi entro il 2026, lavorando su schemi incentivanti per abbattere il costo dell'idrogeno, sul supporto alla catena del valore fino all'utilizzatore finale, sulla normativa e sui percorsi autorizzativi ambientali e per la sicurezza;
- **Medium term (2030-2040)** – Questa fase sarà caratterizzata da un set di misure pensate per dar seguito alle iniziative guidate dagli obblighi europei e dal PNRR per far partire il mercato, anche attraverso lo sviluppo di soluzioni di grande taglia in grado di abbattere i costi di esercizio. L'infrastruttura per la produzione e distribuzione dell'idrogeno in questo decennio svolgerà un ruolo centrale per supportare l'espansione dei consumi e garantire un approvvigionamento competitivo;
- **Long term (2040-2050)** – Grazie al consolidamento delle infrastrutture (trasporto e distribuzione) in grado di collegare i grandi centri di produzione e i grandi centri di utilizzo, l'idrogeno potrà contribuire alla decarbonizzazione assumendo un ruolo anche nel bilanciamento delle reti e nello stoccaggio di energia nel lungo periodo.

Con riferimento al 2050, Il Governo prevede che l'idrogeno possa raggiungere una quota fino al 31,3% dei consumi finali complessivi nei trasporti, il 17,7% nell'industria hard-to-abate (HtA) e lo 0,7% nel civile (scenario "alta diffusione").

Nella Strategia viene fornita una quantificazione variabile sugli investimenti previsti compresa tra un minimo di 12-25 mld e un massimo tra 43-86 mld €, a seconda della

quota di produzione di idrogeno nazionale rispetto a quella importata³ e della più o meno alta diffusione di questa molecola e di conseguenza della spesa per la realizzazione di impianti Fer e relativi elettrolizzatori (oltre che infrastrutture di trasporto).

Per quanto riguarda l'industria, nella Strategia viene evidenziato che i consumi finali di idrogeno nel 2050 (calcolati in circa 3,71 mln tep) saranno pari al 70% di quelli attuali di gas naturale nei comparti industriali HtA, con punte dell'86% in settori come l'acciaio. Relativamente agli investimenti cumulati per i consumi, la Strategia stima da 16 a 33 mld € quelli per ammodernamento, sostituzione e installazione di nuove tecnologie, componenti e impianti; per l'industria si prevedono investimenti compresi tra da 2 a 4 mld €, di cui quasi l'80% nel settore dell'acciaio.

³ *In particolare, il Governo ha previsto due casi limite: uno con produzione nazionale in linea con Il Pniec (70% contro il 30% di import) e uno che considera l'80% di import e il 20% da produzione nazionale.*

4

Gli indirizzi strategici nazionali e il punto di vista dell'industria italiana

L'industria italiana, in linea con le ambiziose politiche europee di decarbonizzazione e transizione energetica, individua nell'idrogeno un elemento importante per il raggiungimento degli obiettivi del **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)** al 2030 e dell'implementazione del **Net Zero Industry Act**⁴ al 2050.

In un contesto energetico sempre più complesso, caratterizzato dalla necessità di coniugare la crescita delle fonti rinnovabili, lo sviluppo della CCS (*Carbon Capture and Storage*), dei biofuel, del biometano e una progressiva elettrificazione dei consumi energetici, gli investimenti devono essere indirizzati affinché vengano stimolati quegli interventi capaci di tener conto della curva della domanda di energia a fronte di una disponibilità sempre più crescente di fonti variabili e intermittenti, della resilienza del

⁴ https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en

sistema e della riduzione delle emissioni, della necessità di trasportare grandi quantità di energia su lunghe distanze e a costi competitivi.

L'integrazione del vettore idrogeno nel mix energetico nazionale, oltre a rispondere a queste esigenze, offre l'opportunità di decarbonizzare settori industriali ad alta intensità energetica, difficilmente elettrificabili, oltre a contribuire allo sviluppo di una mobilità sostenibile. L'industria italiana auspica una filiera dell'idrogeno competitiva e integrata a livello europeo, capace di generare valore aggiunto per il Paese ed in grado di posizionare l'Italia come hub energetico nel Mediterraneo. In quest'ottica, la ricerca e l'innovazione rappresentano due dei pilastri fondamentali per lo sviluppo delle tecnologie necessarie allo sviluppo ed al rafforzamento della competitività di questo settore.

Lo sviluppo del mercato dell'idrogeno potrà raggiungere gli obiettivi nazionali ed europei solo se costruito seguendo una visione strategica di sistema, che tenga conto della dimensione temporale dal breve al lungo periodo, garantendo il coinvolgimento di tutti gli stakeholder. È fondamentale prevedere diverse fasi di messa a terra dei progetti e sinergie tra i vari ambiti di applicazione, al fine di massimizzare i benefici economici, ambientali e sociali derivanti dall'utilizzo di questo vettore energetico.

Lo sviluppo dell'idrogeno in Italia si presenta come un'iniziativa multidimensionale, che interseca diversi orizzonti temporali e tematiche trasversali. Da un lato mira a decarbonizzare alcuni settori industriali ad alto impatto carbonico, sfruttando il potenziale dell'idrogeno come vettore energetico pulito. Dall'altro, mira a sviluppare una filiera nazionale competitiva generando valore; contestualmente vuole contribuire a rafforzare la sicurezza energetica del Paese e la diversificazione delle fonti.

In quest'ottica, l'Italia si propone come un potenziale hub energetico con ruolo strategico nel Mediterraneo, promuovendo la ricerca e l'innovazione nel settore dell'idrogeno e favorendo la creazione di nuove opportunità economiche.

Di seguito gli obiettivi strategici per la diffusione del vettore idrogeno:

- **Massimizzare il potenziale:** l'idrogeno sarà fondamentale per decarbonizzare settori industriali hard to abate e la mobilità come vettore energetico a basse emissioni.
- **Sviluppare una filiera nazionale competitiva:** attraverso investimenti in ricerca, sviluppo e la realizzazione di infrastrutture, si potrà creare una filiera nazionale dell'idrogeno in grado di competere a livello internazionale, generando ricadute in termini di valore ed occupazione sul territorio italiano.

- **Rafforzare la sicurezza energetica:** l'idrogeno contribuirà a diversificare gli approvvigionamenti energetici e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.
- **Posizionare l'Italia come hub energetico:** grazie alla sua posizione geografica, l'Italia ha l'opportunità di diventare un punto di riferimento per la produzione di idrogeno gassoso nel bacino del mediterraneo e in Europa a costi completivi via tubo.

5

Il contesto e il potenziale in Lombardia

Regione Lombardia è una tra le regioni italiane maggiormente all'avanguardia nella transizione energetica, numerosi sono i progetti in via di realizzazione che coinvolgeranno l'impiego di questo vettore. Importanti investimenti del settore privato sono previsti sul territorio regionale per contribuire allo sviluppo di tecnologie che impiegheranno l'idrogeno come vettore energetico destinato a decarbonizzare i consumi dell'industria hard to abate oppure del settore dei trasporti. La regione vanta un tessuto industriale solido, una rete infrastrutturale sviluppata e una forte vocazione all'innovazione. Grazie ai fondi del PNRR e ad altre iniziative sia di carattere nazionale sia di carattere regionale, ad oggi sono numerosi i progetti che stanno prendendo forma sul territorio, con l'obiettivo di creare un ecosistema dell'idrogeno sempre più solido e diffuso. Grazie, inoltre, alla presenza di numerose aziende e centri di ricerca attivi nel settore energetico, è possibile inoltre favorire la nascita di sinergie per la creazione di una virtuosa filiera dell'idrogeno.

Tra le iniziative PNRR con importanti ricadute sul territorio regionale, spicca il bando per la realizzazione di **Hydrogen Valley**, che ha finanziato la creazione di distretti dedicati alla produzione e all'utilizzo dell'idrogeno verde nelle aree industriali dismesse. Questi progetti non solo contribuiranno alla decarbonizzazione dell'industria e dei trasporti, ma

rappresentano anche un'opportunità per riqualificare aree industriali e creare nuovi posti di lavoro in settori altamente tecnologici. In linea con gli obiettivi strategici di Regione Lombardia, il bando Hydrogen Valley ha generato un forte interesse da parte del tessuto produttivo locale, con la presentazione di nove progetti di alta qualità.

I 4 progetti finanziati rappresentano un primo importante passo verso la realizzazione di un ecosistema dell'idrogeno diffuso sul territorio regionale, contribuendo a rafforzare la competitività del sistema produttivo lombardo e consolidando il ruolo della regione come hub italiano per le tecnologie legate all'idrogeno⁵.

→ Tabella 3: Regione Lombardia – Progetti Hydrogen Valley

Proponente/i	Città	Progetto	Taglie installate		Produzione attesa	Fondi richiesti
			FER	EL		
Gruppo Sapiro	Mantova (MN)	Idrogeno destinato per il settore hard-to-abate e per la logistica, con un focus sul trasporto su gomma, in sinergia con il finanziamento ottenuto per la costruzione di una HRS, collegata con idrogenodotto. L'idrogeno prodotto sarà destinato anche al trasporto su rotaia e acqua. Renhivè realizzerà l'impianto FV su area dismessa del gruppo MOL, mentre l'elettrolizzatore sarà realizzato da Gruppo Sapiro.	14 MW	9,18 MW	475 ton/anno	20 M€
Raffmetal	Mura (BS)	Idrogeno destinato all'alimentazione di forni per la produzione di alluminio.	4.5 MW	1 MW	83 ton/anno	4.5 M€
Lucchini Energy	Verolanuova (BS)	Idrogeno trasportato su carri bombolai ed utilizzato per l'industria locale.	5.5 MW	1 MW	77 ton/anno	6.5 M€
Expand	Cairate (VA)	L'idrogeno prodotto sarà destinato all'alimentazione di mezzi di trasporto, tra cui TPL.	4.5 MW	2 MW	100.5 ton/anno	11.5 M€ Finanziato parzialmente (2.5 M€)

A fianco a questi, il progetto **TH2ICINO**⁶ (*Towards H2ydrogen Integrated eConomies In NOrthern Italy*) rappresenta un'iniziativa pionieristica in Italia ed in Europa volta alla realizzazione di una "Hydrogen Valley", con focus sulle attività collegate all'aeroporto di Malpensa.

⁵ Fonte - Regione Lombardia, Decreto del Direttore Generale della Direzione Ambiente e Clima nr. 4609 del 31.3.2023 - Approvazione graduatoria bando imprese PNRR HYDROGEN VALLEYS, produzione di idrogeno in aree industriali dismesse (Componente 2, Investimento 3.1) e concessione delle agevolazioni

⁶ Fonte - Sito Web "Progetto TH2ICINO"

Tra gli obiettivi principali del progetto vi è la diminuzione dell'impronta di carbonio del settore aeronautico e di alcune realtà industriali locali integrando l'impiego del vettore idrogeno nell'economia locale, creando un ecosistema che coinvolga produttori, distributori e utilizzatori finali.

La produzione di idrogeno verde dovrebbe arrivare a regime attorno alle 500 tonnellate di idrogeno rinnovabile all'anno, utilizzando tecnologie all'avanguardia come gli elettrolizzatori PEM.

Oltre alle Hydrogen Valley, sono in corso diverse altre iniziative, come la **sperimentazione di autobus a idrogeno e la realizzazione di stazioni di rifornimento stradali e ferroviarie.**

Diversi sono i progetti in essere dedicati alla realizzazione di stazioni di rifornimento a idrogeno⁷.

→ Tabella 4: Regione Lombardia – Progetti stazioni di rifornimento

Proponente/i	Città	Fondi richiesti
EDISON	Malpensa	2,4 M€
IP S.P.A.	Cassano d'Adda	2,12 M€
MILANO SERRAVALLE SPA	Carugate Est	4,9 M€
	Carugate Ovest	4,8 M€
	A50 Rho Ovest	
SAPIO SRL - KEROPETROL SPA	Mantova	4,4 M€
ENI SPA S. MOBILITY	San Donato Milanese	1,9 M€
FNM	Brescia Iseo Edolo	97,2 M€

⁷ Fonte – Sito web Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – “Realizzazione di stazioni di rifornimento a base di idrogeno rinnovabile per il trasporto stradale D.D. n. 113 del 10/11/2022” e “Realizzazione di stazioni di rifornimento a base di idrogeno rinnovabile per il trasporto stradale D.D. n.160 del 14/07/2023”

Tra i progetti più promettenti, spicca **H2iseO**⁸ che potrà avere un ampio impatto sul sistema di trasporto pubblico nella Valcamonica, coinvolgendo sia l'offerta di FNM (Ferrovie Nord Milano) che di Trenord. Connesso a questo progetto c'è la realizzazione di impianti produttivi di idrogeno alimentati da energia rinnovabile per rifornire i treni, come quello di A2A finanziato dall'Innovation Fund⁹.

L'obiettivo primario del progetto la decarbonizzazione del sistema di trasporto pubblico in questo territorio, sostituendo i tradizionali veicoli diesel con nuovi treni e autobus alimentati a idrogeno. È prevista la messa in esercizio di treni a idrogeno che sostituiranno progressivamente la flotta diesel attualmente in servizio sulla linea Brescia-Iseo-Edolo. I **treni a idrogeno saranno messi in servizio gradualmente**: si prevede che i primi treni inizino a circolare nel 2025, con un completamento della flotta entro pochi anni. **Gli autobus a idrogeno saranno in una seconda fase integrati con i treni** per creare un sistema di trasporto pubblico sinergico, dove treni e autobus a idrogeno si coordinano per offrire un servizio efficiente e sostenibile.

Anche il progetto **SerraH2Valle**¹⁰ rappresenta un'iniziativa nel panorama della mobilità sostenibile, con l'obiettivo di creare una rete capillare di stazioni di rifornimento per veicoli a idrogeno lungo le autostrade e le tangenziali milanesi.

La prima fase del progetto prevede che, entro la metà del 2025, saranno operative **5 Stazioni di Rifornimento Idrogeno (HRS)**, ovvero punti specifici lungo le principali autostrade di regione Lombardia dove sarà possibile rifornire i veicoli a idrogeno:

- 2 lungo la A7 Milano-Genova (a Tortona, uno per direzione)
- 2 in Tangenziale Est Milano (a Carugate, uno per direzione)
- 1 in Tangenziale Ovest Milano (a Rho, in direzione sud)

Un altro progetto rilevante per il territorio è il progetto **hOListic & Green Airports (OLGA)**, che in Italia sarà implementato dall'Aeroporto di Malpensa, ha ricevuto un supporto di 25 M€ nell'ambito del programma Horizon Green Airport 2020 e **mira a ridurre l'impatto ambientale del settore dell'aviazione**. Sviluppa soluzioni innovative e sostenibili per ridurre le emissioni di CO₂, ottimizzare l'efficienza energetica, preservare la biodiversità e migliorare la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti, coinvolgendo l'intera catena del valore dell'aviazione. L'iniziativa riunisce un consorzio diversificato di 41 partner e 17 terze parti, che vanno da aeroporti grandi e piccoli,

⁸ Fonte – sito web “[Progetto H2iseO](#)”

⁹ Fonte – sito web “[Progetto H2 Valcamonica](#)”

¹⁰ Fonte – sito web “[Stazioni a idrogeno per mobilità green, Milano Serravalle](#)”

compagnie aeree e industria aeronautica, autorità pubbliche, ricercatori e start-up innovative.

Infine, sempre nell'ambito del territorio lombardo sono in corso numerosi **progetti di ricerca dedicati a nuove tecnologie per la produzione e lo stoccaggio dell'idrogeno**. La Regione Lombardia, infatti, promuove la collaborazione tra aziende, università e centri di ricerca per favorire lo sviluppo di una filiera dell'idrogeno sempre più competitiva e sostenibile. Questo impegno rende la Lombardia un punto di riferimento a livello nazionale e internazionale per lo sviluppo di soluzioni innovative nel campo dell'idrogeno. Diversi sono i progetti in essere dedicati alla ricerca in ambito idrogeno¹¹.

→ Tabella 5: Regione Lombardia – Progetti ricerca e sviluppo

Proponente/i	Nome	Descrizione	Fondi richiesti
Polimi	Permanent	Comprensione e mitigazione delle principali cause di limitazione a durabilità e stabilità della tecnologia delle celle a combustibile ad elettrolita polimeriche alimentate a idrogeno (PEMFC)	3,4 M€
Sapio	HyPER Mantova - Hydrogen High	Pressure Efficient Renewing at Mantova Facility: innovazione ed efficientamento della filiera di distribuzione dell'idrogeno compresso	1,76 M€
Gap solution	MH2 - Material Handler - H2 fuel cell powertrain	Sviluppo di un sistema propulsore a idrogeno per mezzi alimentati a gasolio	2,4 M€
Ecoss		Sviluppo e ottimizzazione di sistemi a fonte rinnovabile per la produzione di idrogeno e sua applicazione in motori a combustione interna per la mobilità sostenibile	2,34 M€
Hyter	SIRUS	Realizzazione di un Elettrolizzatore superiore al MW, innovativo e scalabile per la produzione di idrogeno verde	2,13 M€
Turboden	AWE - HTTP	Studio, sviluppo e validazione industriale di un innovativo elettrolizzatore alcalino ad alta temperatura e pressione (300°C - 50 bar) per applicazioni hard-to-abate in combinazione con recuperi termici	0,88 M€

Grazie a un investimento significativo in ricerca e sviluppo, De Nora Italy Hydrogen Technologies in joint venture con Snam sta portando avanti un progetto relativo alla costruzione del più grande polo produttivo di elettrolizzatori sul territorio nazionale, con una capacità che raggiungerà i 2GW equivalenti entro il 2030. La **Gigafactory**¹² rappresenta un'eccellenza tecnologica nel panorama industriale italiano.

Questa imponente struttura, che verrà realizzata a Cernusco sul Naviglio (MI), ed è progettata per ospitare linee di produzione all'avanguardia, dedicate alla realizzazione

¹¹ Fonte – sito web Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - [Avvisi pubblici per la selezione di progetti di ricerca nel settore dell'idrogeno \(PNRR - M2-C2/ Investimento 3.5\)](#)

¹² Fonte – sito web "[Gigafactory De Nora](#)"

di elettrolizzatori PEM ed alcalini su larga scala. Il progetto rientra nella forma di contributo alla spesa a valere sul fondo istituito dal Ministero per il sostegno finanziario alle imprese che partecipano alla realizzazione di Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo (Fondo IPCEI).

5.1. IL PROGETTO H2ERE NETWORK

Tra le attività sviluppate per facilitare lo sviluppo di questo vettore, si segnala il progetto **H2ERE Network**¹³, una mappa interattiva che connette il mondo della ricerca e dell'industria per accelerare la crescita della filiera dell'idrogeno. Grazie anche alla collaborazione con il **Lombardy Energy Cleantech Cluster (LE2C)** e l'**Associazione Italiana Idrogeno (H2IT)**, Assolombarda ha predisposto la piattaforma H2ERE Network, uno strumento per facilitare il dialogo tra ricerca e industria e accelerare lo sviluppo del settore dell'idrogeno.

Le aziende lombarde sono attivamente coinvolte in progetti innovativi sull'idrogeno, dimostrando un forte impegno per la sostenibilità e la decarbonizzazione; grazie alla collaborazione tra università, centri di ricerca e aziende, si potranno attivare importanti progressi nello sviluppo di nuove tecnologie per la produzione, lo stoccaggio e l'utilizzo dell'idrogeno.

La Lombardia, infatti, non è solo un territorio ricco di progetti industriali sull'idrogeno, ma anche un polo di eccellenza per la ricerca in questo settore. Grazie alla piattaforma H2ERE Network, università, centri di ricerca e aziende potranno collaborare attivamente per sviluppare nuove tecnologie e soluzioni innovative. Attraverso la rete H2ERE, **ricercatori e imprenditori possono condividere conoscenze, scambiare idee e avviare nuove collaborazioni.**

La piattaforma H2ERE Network consente di creare un ecosistema di innovazione unico nel suo genere e fondamentale per accelerare lo sviluppo di un settore strategico come quello dell'idrogeno.

Con il suo tessuto industriale diversificato e l'impegno verso l'innovazione, la Lombardia si conferma un attore chiave nello sviluppo del mercato nazionale dell'idrogeno. Le competenze e le infrastrutture presenti sul territorio regionale offrono terreno fertile per la nascita di nuove filiere produttive e la creazione di valore e di posti di lavoro altamente qualificati. L'investimento in tecnologie legate all'idrogeno rappresenta quindi una leva strategica per la crescita economica e la diversificazione produttiva della regione.

¹³ *Apri la mappa - [H2ERE Network](#)*

6

Conclusioni

La transizione energetica vede l'idrogeno come uno dei vettori energetici strategici per avviare la decarbonizzazione di alcuni settori industriali ed in alcuni ambiti del trasporto e della mobilità. Tuttavia, la realizzazione di un mercato dell'idrogeno competitivo e sostenibile si scontra con una serie di **sfide complesse che richiedono un intervento coordinato a livello regionale, nazionale ed europeo.**

In particolare, le principali sfide per lo sviluppo del mercato dell'idrogeno sono:

- **Costo elevato e necessità di incentivi:** il vincolo economico rilevante è rappresentato dai costi di produzione, che per l'idrogeno rinnovabile è il principale ostacolo allo sviluppo. È fondamentale introdurre meccanismi di incentivazione sia in termini di investimenti (CAPEX) che di costi operativi (OPEX), al fine di rendere la produzione di idrogeno più competitiva e ridurre il gap di costo tra il vettore rinnovabile e le alternative fossili. L'annunciato decreto sulle tariffe potrà rappresentare un primo passo in questa direzione, ma resta necessario un costante monitoraggio ed un'evoluzione degli incentivi che accompagni lo sviluppo tecnologico e di mercato. Potrà essere utile il coinvolgimento della Regione con interventi incentivanti mirati a supporto delle specificità del territorio.

- **Sviluppo della domanda:** parallelamente alla produzione, è fondamentale stimolare la domanda di idrogeno nei diversi settori o usi finali. Ciò richiederà l'implementazione di incentivi finanziari e non finanziari, anche in collaborazione con le Regioni, per favorire l'adozione di tecnologie a idrogeno nell'industria e nei trasporti. Per accelerare lo sviluppo del mercato H2 nazionale sarà fondamentale inoltre favorire la diffusione dell'idrogeno low carbon attualmente in fase di definizione dalla Commissione Europea nell'Atto Delegato sui low carbon fuels.
- **Scalabilità degli impianti:** la necessità di raggiungere economie di scala e garantire l'affidabilità degli impianti di produzione di idrogeno rappresenta un'ulteriore sfida. Le normative europee, pur essenziali per garantire standard qualitativi elevati, possono in alcuni casi frenare gli investimenti, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo del mercato. È pertanto opportuno valutare l'introduzione di misure di sostegno agli investimenti in impianti di grandi dimensioni e lo sviluppo di progetti di ricerca e sviluppo per migliorare le performance degli elettrolizzatori.
- **Tempi di attuazione:** la realizzazione di un mercato dell'idrogeno richiede tempi certi e rapidi. I ritardi nell'attuazione dei progetti finanziati con i fondi del PNRR e le tempistiche di pubblicazione dei decreti incentivanti rischiano di compromettere il raggiungimento degli obiettivi prefissati. È fondamentale accelerare le procedure autorizzative e semplificare gli iter burocratici, garantendo al contempo il rispetto degli standard di sicurezza e qualità.
- **Quadro normativo:** è fondamentale consolidare un quadro normativo completo e coerente per favorire lo sviluppo del mercato dell'idrogeno. È necessario un intervento normativo urgente per definire le regole tecniche e amministrative che governino la produzione, il trasporto e l'utilizzo dell'idrogeno, nonché per semplificare le procedure autorizzative e la definizione di sistemi di certificazione. Inoltre, come sottolineato dalla Strategia Nazionale Idrogeno, risulta fondamentale favorire lo sviluppo di infrastrutture di trasporto e stoccaggio in grado di connettere produzioni centralizzate di idrogeno su larga scala con i poli di consumi in modo da assicurare la crescita della filiera idrogeno contribuire a un sistema energetico nazionale resiliente, affidabile, volto a garantire sia lo sviluppo dell'offerta interna, sia la diversificazione delle fonti e la sicurezza degli approvvigionamenti, inclusi quelli esteri.

Lo sviluppo di un solido mercato dell'idrogeno in Italia ed in particolare in Lombardia richiederà **un impegno congiunto di tutti gli attori coinvolti:** istituzioni, imprese, mondo della ricerca. Per dare **credibilità all'intera filiera dell'idrogeno** è necessario garantire la **messa a terra** del maggior numero possibile di progetti ad oggi già beneficiari di fondi PNRR sia lato usi finali, come la mobilità (stazioni di rifornimento a idrogeno) e l'industria, sia lato produzione (Hydrogen Valley).

Sarà fondamentale l'**introduzione di misure incentivanti coordinate e volte a superare le attuali barriere** affinché si riescano a cogliere appieno le opportunità offerte da questa tecnologia. Nello specifico di Regione Lombardia la domanda di idrogeno necessita dell'**erogazione di un meccanismo incentivante**: sia lato incentivi per l'acquisto di veicoli a idrogeno (trasporto pesante e bus privati in primis), sia lato finanziamenti a fondo perduto in conto capitale per l'acquisto di impianti/macchinari H2 ready.

Inoltre, si ritiene utile la programmazione di **azioni sui territori** che vadano a creare consenso sia a livello della popolazione sia a livello di Enti Competenti attraverso convegni tecnici e divulgativi. Nel caso di Regione Lombardia, ad esempio, si potrebbero coinvolgere, in prima istanza, i territori dei Comuni presso i quali dovranno sorgere i progetti Idrogeno già mappati: ciò garantirebbe da un lato il coinvolgimento dei tecnici e funzionari della PA (Comune, Provincia, Regione, VVFF) che dovranno poi valutare dal punto di vista urbanistico/ambientale/sicurezza i progetti e dell'altro a creare consenso tra i cittadini.

Un **approccio sistemico e una visione di lungo termine** sono essenziali per valorizzare appieno **il potenziale dell'idrogeno** per integrarlo al meglio nella transizione energetica a livello nazionale e a livello regionale.

Affrontando queste sfide e sfruttando le sinergie tra pubblico e privato, la Lombardia potrà posizionarsi come regione leader nell'economia dell'idrogeno, attraverso la ricerca, l'innovazione, e la creazione di posti di lavoro in un'economia maggiormente sostenibile.

Elenco Dispense pubblicate

- “Intelligenza Artificiale per l’industria - Glossario” N° 01/2023
- “Ammortizzatori sociali” N° 02/2023
- “Guida alla riscossione” N° 03/2023
- “Ammortizzatori Sociali - La gestione della NASpi” N° 04/2023
- “Mestieri e competenze” N° 05/2023
- “La Parità di Genere: un’opportunità in evoluzione” N° 06/2023
- “Guida alle imposte locali” N° 07/2023
- “Disciplina delle società non operative” N° 08/2023
- “I numeri per le risorse umane” N° 09/2023
- “Guida operativa ai dottorati di ricerca con le imprese” N° 10/2023
- “Assegnazione e cessione agevolata dei beni ai soci” N° 11/2023
- “Rivalutazione terreni e partecipazioni” N° 12/2023
- “Collocamento mirato: L.68/99” N° 13/2023
- “Safety First” N° 14/2023
- “Disciplina Fiscale degli Omaggi” N° 15/2023
- “Il reddito di lavoro dipendente” N° 16/2023
- “La rivalutazione del tfr” N° 17/2023
- “Fiscalità delle auto aziendali” N° 18/2023
- “Il fornitore giusto: esserlo, sceglierlo, diventarlo” N° 19/2023
- “Comunità Energetiche Rinnovabili” N° 20/2023
- “Indagine Retributiva 2023” N° 01/2024
- “Rivalutazione terreni e partecipazioni” N° 02/2024
- “Piattaforme digitali per la condivisione di asset tra imprese” N° 03/2024
- “I numeri per le risorse umane - Edizione 2024” N° 04/2024
- “Linee guida per le Imprese sull’approccio all’Intelligenza Artificiale” N° 05/2024
- “Indagine Retributiva 2024” N° 06/2024
- “La qualità di domani” N° 07/2024
- “Autoconsumo: le configurazioni possibili per le imprese” N° 08/2024

www.assolombarda.it
www.genioeimpresa.it

