

H₂ise^o

ITALIAN HYDROGEN
VALLEY

ROVATO

13 FEBBRAIO 2025



un progetto di

 **FNM**

 **FERROVIENORD**
FNMGROUP

 **TRENORD**

DA DOVE NASCE L'OPPORTUNITÀ?

Ammodernare un importante tratto ferroviario non ancora elettrificato situato in Valcamonica, patrimonio mondiale dell'UNESCO, con soluzioni innovative, dai costi contenuti e dal minor impatto ambientale possibile, dismettendo vecchi treni inquinanti a gasolio.

Al contempo, **attuare l'impegno di decarbonizzare** le nostre attività secondo quanto richiesto e previsto da normative, prassi, tendenze nel settore.

Il piano strategico del Gruppo FNM impegna tutti noi **nel raggiungere importanti obiettivi di efficienza energetica e riduzione delle emissioni con sistemi di mobilità sostenibili.**

Sviluppare un distretto economico e industriale basato sull'idrogeno, partendo dalle applicazioni sulla mobilità.

Creare un'opportunità di filiera per i progetti italiani collocati nel quadro delle opere del PNRR.

IN COSA CONSISTE

IL PROGETTO H₂ISEO?

- Il progetto H₂IseoO coinvolge l'intera linea Brescia-Iseo-Edolo e prevede, ad oggi:
 - La messa in servizio di 14 nuovi treni ad idrogeno in sostituzione dell'intera flotta diesel oggi circolante;
 - La realizzazione di 3 impianti di produzione di idrogeno rinnovabile senza emissioni di CO₂ a Iseo (mediante tecnologia Steam Reforming del biometano, con energia elettrica rinnovabile e cattura della CO₂), ad Edolo e a Brescia (mediante tecnologia a elettrolisi partendo da energia elettrica da fonte rinnovabile);
 - La realizzazione di 4 impianti di rifornimento di idrogeno a Rovato (destinato principalmente alle attività di messa in servizio e successivamente alle fasi di manutenzione dei treni) e a Iseo, Edolo e Brescia (dotati di stoccaggio e destinati a rifornire i treni nel corso del servizio commerciale);
 - La realizzazione di un impianto di deposito e manutenzione dei treni a Rovato, specificatamente progettato e realizzato per treni a idrogeno;
 - L'adeguamento tecnico e infrastrutturale delle stazioni interessate dal servizio dei nuovi treni.

CON QUALI COSTI?

Il progetto H₂IseoO prevede un investimento complessivamente pari a euro 367 milioni, di cui:

- euro 183 milioni relativi a 14 treni (finanziati da Regione Lombardia per euro 84,5 milioni con risorse PNRR, per euro 68,6 milioni tramite fondi FSC e per euro 30,1 milioni tramite la Legge 145/2018);
- euro 184 milioni relativi alle infrastrutture (finanziati da Regione Lombardia per euro 97,2 milioni con risorse PNRR e per euro 86,5 milioni da fondi europei);
- Alcune componenti del progetto H₂IseoO sono state candidate nell'ambito di programmi di finanziamento a livello europeo.
 - L'impianto di produzione di idrogeno di Brescia ha ottenuto un finanziamento nell'ambito del programma Innovation Fund Small Scale (IFSS) finanziato dalla Commissione Europea (30 progetti finanziati su 232 proposte).
 - L'impianto di cattura della CO₂ di Iseo è stato ammesso al programma Project Development Assistance (PDA) sviluppato dalla Banca Europea per gli Investimenti per conto della Commissione Europea e finalizzato a ottimizzare la struttura di alcuni progetti (non finanziati da IFSS) ai fini della finanziabilità tramite fondi europei (8 progetti).

PERCHÉ NON SI POSSONO USARE TRENI A TRAZIONE ELETTRICA?

PREMESSA - La Brescia-Iseo-Edolo è una linea complessa ai fini dell'elettrificazione, di lunghezza complessiva pari a 103 km, che affronta un territorio orograficamente complicato, con 28 gallerie (per una lunghezza totale di 4400 metri) e un forte dislivello pari a circa 500 metri concentrato soprattutto nella tratta di 55km tra Pisogne e Edolo.

Le gallerie presenti sulla linea hanno una sagoma tale da non consentire l'elettrificazione tramite linea elettrica aerea (ovvero tramite la normale tecnologia utilizzata per elettrificare le linee ferroviarie) senza opere di riprofilatura delle sagome o di abbassamento del piano ferro con i relativi costi ed impatti ambientali delle cantierizzazioni e la chiusura della linea al servizio dei passeggeri per l'intera durata dei lavori, con la necessità di attivare autoservizi sostitutivi, con un conseguente impatto sulla viabilità e, di conseguenza, sulle emissioni, per non considerare l'impatto della cantierizzazione.

Si tratterebbe, quindi, di opere ingenti, con cantieri sul lago molto estesi nel tempo ad alto rischio e a forte impatto ambientale perché prevederebbero il rifacimento completo di tutte le gallerie.

Inoltre, la linea non presenta alcun punto caratterizzato da presenza di elettrificazione e questo richiede la realizzazione dell'intera struttura ex novo, con un ulteriore aggravio di costi, stimati (al 2020) solo per la realizzazione e l'adattamento in oltre 240 milioni di euro complessivi, di cui 225 circa per pura elettrificazione e 17 per il nuovo deposito di manutenzione dei treni.

TRENI A BATTERIE?

Al momento in cui è stata effettuata la valutazione di fattibilità non esistevano soluzioni tecnologiche (treni) in grado di compiere l'intera missione, tenuto conto delle caratteristiche altimetriche della linea dato l'importante fabbisogno energetico necessario a superare il forte dislivello presente per oltre metà percorso (55 km su 103 totali).

TRENI A TRAZIONE DIESEL?

Ovviamente, è stato escluso anche il ricorso a treni a trazione diesel perché questi non consentono di conseguire gli obiettivi di decarbonizzazione definiti e quindi non risultano sostenibili per l'ambiente della valle.

QUINDI, RESTA L'UNICA SCELTA?

Sì. Per queste ragioni:

- *Inquinamento*
- *Pendenze da superare (profilo altimetrico della linea)*
- *Presenza di gallerie con necessità di adeguarle*

L'unica tecnologia impiegabile (al momento in cui è stata effettuata la valutazione di fattibilità) per la decarbonizzazione del servizio ferroviario in Val Camonica era quella ad idrogeno.

L'IDROGENO È UNA SCELTA GIUSTA, DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE?

Anche dal punto di vista ambientale la scelta dell'idrogeno risulta vincente dato che tutto l'idrogeno che sarà utilizzato e prodotto nei 3 impianti di produzione, sia tramite elettrolisi sia tramite steam reforming del biometano nell'ambito del progetto H₂iseO, è idrogeno rinnovabile che rispetta il limite di emissione, definito a livello comunitario e nazionale, anche ai fini dell'accesso ai finanziamenti del PNRR, pari a 3kgCO₂/KgH₂.

L'impiego di biometano consente di ridurre la CO₂ emessa per produrre l'idrogeno. La cattura della CO₂ consente di ridurre ulteriormente la CO₂ emessa per produrre l'idrogeno. Il primo treno a idrogeno in Italia non produce emissioni dirette di CO₂ quando è in esercizio. Il treno emetterà solo acqua nell'ambiente. L'energia è generata a bordo treno dove l'idrogeno immagazzinato si combina con l'ossigeno dell'aria nelle celle a combustibile, mantenendo il comfort e la silenziosità dei veicoli a totale trazione elettrica.

L'IDROGENO PRODOTTO È RINNOVABILE?

Tutto l'idrogeno prodotto è rinnovabile e rispetta il limite di emissione di CO₂ stabilito dalla normativa, consentendo rispetto a oggi minori emissioni di CO₂

per 9,4k tonn/anno, in condizioni comparabili con quelle del servizio che sarà offerto con i treni a idrogeno.

	kgCO ₂ /kgH ₂	Kwh elettricità /kgH ₂ (*)	kWh metano /kgH ₂
Elettrolisi da mix energetico nazionale	15,68	55,0	-
Elettrolisi da energia rinnovabile	0,06	55,0	-
steam methane reforming da metano	15,13	9,7	45,6
Steam methane reforming da bio-metano	3,32	9,7	45,6
Steam methane reforming da bio-metano + energia rinnovabile	2,40	9,7	45,6
Steam methane reforming da bio-metano + energia rinnovabile + cattura della CO₂	-8,88	12,8	45,6

↳ Impianto di Iseo

IL VETTORE ENERGETICO IDROGENO È IL PIÙ EFFICIENTE NEI TRASPORTI?

Si tratta di un vettore energetico innovativo, verso il quale la comunità scientifica globale si sta orientando anche al fine di salvaguardare il pianeta.

Come tutte le grandi innovazioni, si sconta un periodo di necessario rodaggio per ottimizzare i meccanismi di produzione industriale, esattamente come accadde

per l'eolico e il fotovoltaico.

In generale, per fronteggiare il cambiamento climatico, l'idrogeno è un vettore di grandi potenzialità, cui il mondo guarda da molto tempo, anche se va utilizzato soprattutto quando l'elettrificazione diretta non è possibile o conveniente.

MA SIAMO GLI UNICI A SPERIMENTARE L'IDROGENO NEL SETTORE DEI TRASPORTI?

No.

In Germania, i primi treni a idrogeno, prodotti da Alstom, sono entrati in servizio da circa due anni in Bassa Sassonia e nell'area metropolitana di Francoforte. Da fine 2024, anche i treni a idrogeno prodotti da Siemens sono entrati in servizio in Germania.

In Italia, Alstom ha sviluppato e prodotto una nuova versione di treno a idrogeno, il Coradia Stream H™, basato sulla piattaforma dei treni regionali Coradia Stream™, che viaggerà in Valcamonica.

Negli Stati Uniti, in California, sono in corso le corse prova per la messa in servizio nel 2025 di treni prodotti da Stadler. In Francia, è prevista la messa in servizio in diverse regioni di treni a idrogeno a partire dal 2025.

È chiaro l'intento di realizzare una filiera italiana dell'idrogeno attraverso una politica integrata che parta dagli investimenti fatti negli ultimi 3 anni in Italia - anche grazie al PNRR - nel settore della ricerca. Sono previsti investimenti per 530 milioni di euro del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza per realizzare la sperimentazione dell'uso dell'idrogeno nel trasporto ferroviario, in ambito locale e regionale, e nel trasporto stradale, con particolare riferimento al trasporto pesante.

Lombardia, Campania, Calabria, Sicilia, Sardegna e Puglia sono le regioni individuate dal PNRR che dovrebbero guidare la sperimentazione italiana dell'idrogeno per il trasporto ferroviario.

L'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO E LO STOCCAGGIO SONO SICURI?

La costruzione degli impianti di produzione e distribuzione di idrogeno è fatta secondo **i migliori criteri e le best practice internazionali adottate** al fine

di garantire l'assoluta sicurezza (sia nella fase di costruzione sia, soprattutto, in fase di operatività) e sostenibilità ambientale.

Rispetto agli impianti di produzione:

- per il sito di Iseo, va ricordato che la tecnologia steam reforming per produzione di idrogeno è in uso da molti anni e la sicurezza è garantita ricorrendo ad approcci di tipo ingegneristico;
- per i siti di Edolo e Brescia, si ricorda che, pur essendo l'applicazione industriale della tecnologia dell'elettrolisi recente, è in vigore una norma tecnica che definisce puntualmente le caratteristiche degli impianti ai fini della sicurezza.

Rispetto agli impianti di distribuzione, si osserva che gli impianti rispettano (per analogia) la norma tecnica di riferimento relativa agli impianti per la distribuzione di idrogeno per autotrazione, anche ricorrendo all'utilizzo dell'approccio ingegneristico.

Durante la Conferenza dei Servizi per l'autorizzazione dei progetti, i Vigili del Fuoco e altri enti esprimono un preliminare assenso, considerate le dimensioni e le caratteristiche degli impianti, rispetto alle normative anche relativamente alla sicurezza.

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI ROVATO?

Il sito di Rovato, realizzato da Ferrovienord, è il primo impianto ferroviario pensato, progettato e realizzato specificatamente per i treni a idrogeno.

Nel sito sono presenti:

- cinque binari di sosta dei treni all'aperto;
- un impianto di manutenzione treni dotato di due binari al chiuso per la manutenzione (attrezzati per l'accesso al treno tramite fossa di visita e tramite passerelle aeree), un binario coperto all'aperto per il lavaggio dei treni, carroponte, calacarrelli, magazzini, armadi per lo stoccaggio delle batterie di ricambio dei treni, colonnine per la connessione dei treni alla rete elettrica e zona uffici e servizi per il personale;
- un impianto di rifornimento dei treni a idrogeno, attrezzato con dispenser per erogare idrogeno alla pressione di 350 bar e baia per ricovero del carro bombolaio, nonché di impianto di flussaggio e inertizzazione (utile per lo svuotamento dei serbatoi dell'idrogeno del treno quando previsto ai fini manutentivi).

L'impianto è costruito nel pieno rispetto delle normative vigenti, incluse le normative relative alla sicurezza associate alla presenza di un treno a idrogeno e ad un impianto di rifornimento di idrogeno. I dispositivi di sicurezza includono tra gli altri sensori per la rilevazione di eventuali fughe di idrogeno, l'impianto antincendio e sistemi automatici di miglioramento della ventilazione.

L'investimento complessivo per il sito è pari a euro 30 milioni, di cui 1 milione (relativo all'impianto di rifornimento di idrogeno) finanziato dal PNRR.

La messa in servizio del sito (da parte di Trenord e FNM Power) avverrà progressivamente con le corse prova del treno a idrogeno lungo la linea Brescia-Iseo-Edolo e, successivamente, con l'avvio del servizio commerciale, previsto entro il primo semestre del 2026.