

Una Hydrogen Valley nella Riserva della Biosfera Valle Camonica - Sebino

a cura di

Dario Furlanetto

Isola d'Elba

5 novembre 2021



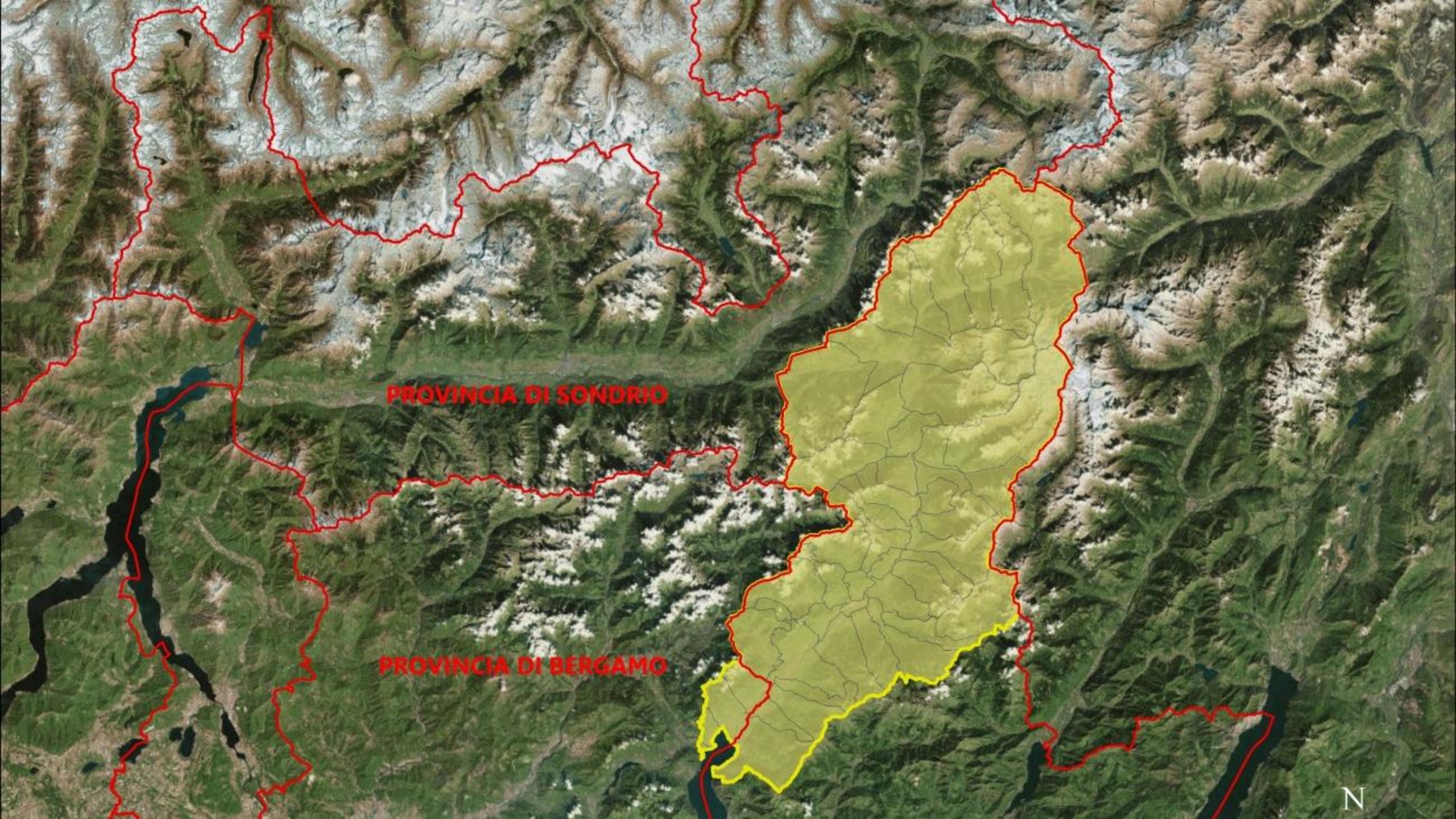
Organizzazione
delle Nazioni Unite
per l'Educazione,
la Scienza e la Cultura



• Programma
• MAB
• L'uomo
e la Biosfera

la Valle
dei Segni

• Valle Camonica - Alto Sebino
• Riserva della Biosfera
dal 2018



PROVINCIA DI SONDRIO

PROVINCIA DI BERGAMO

N



Il territorio della Valle Camonica e dell'Alto Sebino è stato designato "Riserva della Biosfera" nel 2018
(Programma MaB dell'UNESCO)

Dati territoriali:

Superficie 1.360 Km²
Abitanti 120.000





"Arte rupestre di Valle Camonica»
Sito Unesco n° 94

*Primo in Italia ad essere riconosciuto
quale patrimonio mondiale
dell'umanità nel 1979*



UNESCO



Hot spot della
biodiversità alpina
(2728 specie vegetali)

Oltre il 60% del territorio è
area protetta:

Parco nazionale dello Stelvio
Parco regionale dell'Adamello
Tre Riserve Naturali
Tre PLIS,
Due grandi foreste demaniali







A blacksmith with a beard and balding head, wearing a dark t-shirt and camouflage pants, is working in a dimly lit forge. He is pulling a long, glowing red-hot metal bar from a furnace using a pair of large tongs. The forge is filled with industrial equipment, including a large vertical cylinder and various tools hanging from the ceiling. In the background, there's a window showing a bright exterior.

La Valle dei magli
e dei maestri
forgiatori



Le forge camune



Il Consorzio BIM di Valle Camonica sottende una **produzione di energia idroelettrica** con una Potenza Nominale Media (dati 2020) pari a 290.409 KW, qui arrotondati per i calcoli che seguono a **300 MW**.

Ponendo una funzionalità produttiva media di 3.300 ore/anno (su 8.760)
 $300 \text{ MW} \times 3.300 \text{ ore} = 990.000 \text{ MWh}$
arrotondato 1.000.000 MWh, circa

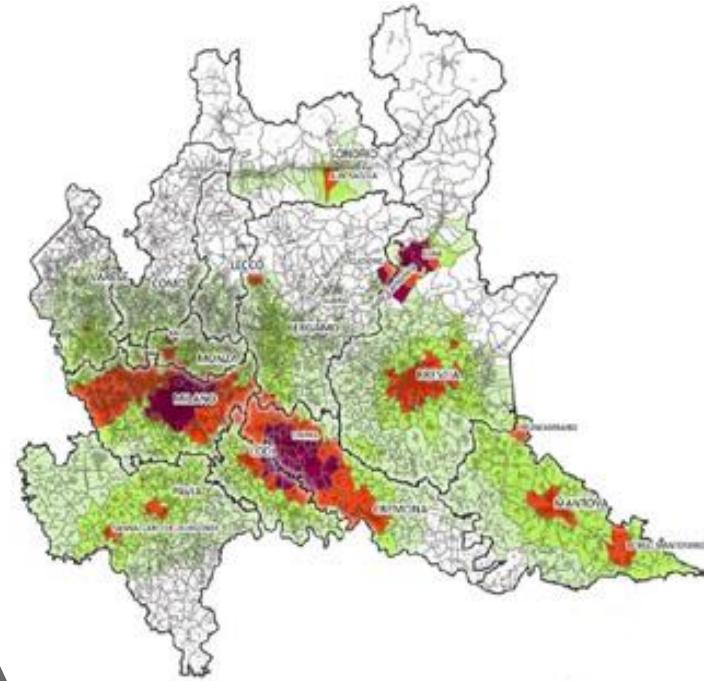
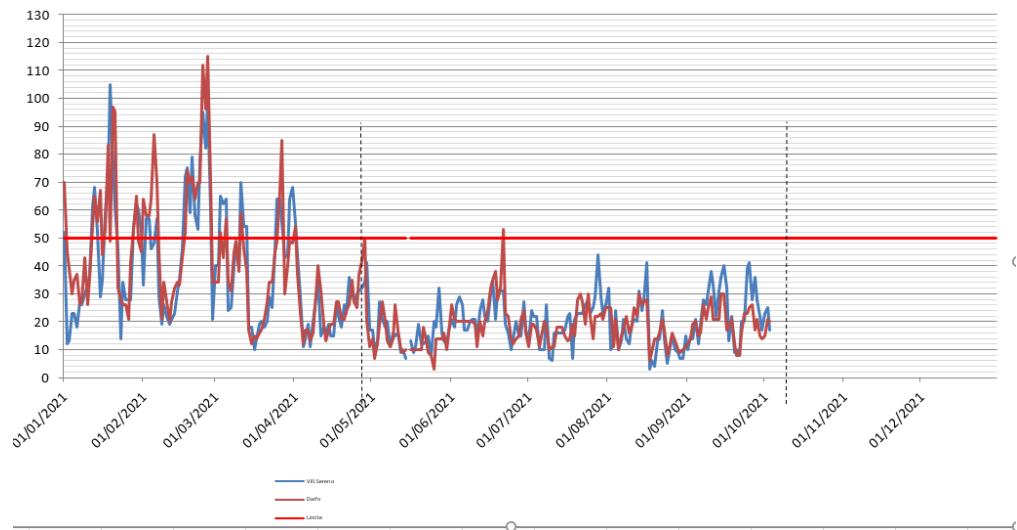
**1 TWh
DI ENERGIA GREEN**

Dal «Piano di Azione e Cooperazione» MaB Valle Camonica – Alto Sebino

“... attivare uno sviluppo sostenibile del territorio ed un uso equilibrato delle risorse ... divenendo luogo di sperimentazione di politiche di gestione delle risorse naturali, sociali ed economiche in cui siano coinvolte le comunità locali, le aziende, i giovani e le scuole”

e ancora

“... incentivare l'utilizzo di mezzi di trasporto sostenibile, ridurre l'uso delle automobili private e aumentare l'uso dei mezzi pubblici”.





Cos'è l'idrogeno?

gasificazione di carbone/lignite

Idrogeno marrone

processo di *steam reforming* del gas naturale

Idrogeno grigio

abbinato a tecnologie per catturare le emissioni di

CO₂ (*CCS, Carbon Capture and Storage*)

Idrogeno blu

da elettrolisi

Idrogeno verde

L'idrogeno verde si ottiene per elettrolisi dell'acqua

1) per via idroelettrica: a seconda degli elettrolizzatori usati servono dai 20 ai 60 kWh/kgH₂

2) per via fotovoltaica: se installo pannelli per 100 kW ottengo in media 10 - 20 kWh

3) per via eolica: se installo 100 kW posso ricavare 10 - 40 KWh a seconda della collocazione più o meno favorevole

4) da biometano (syngas)

Elettrolizzatori

Partendo dalla molecola di acqua (H_2O), con apporto di energia elettrica si ottengono, per elettrolisi, idrogeno (H_2) e Ossigeno (O_2).

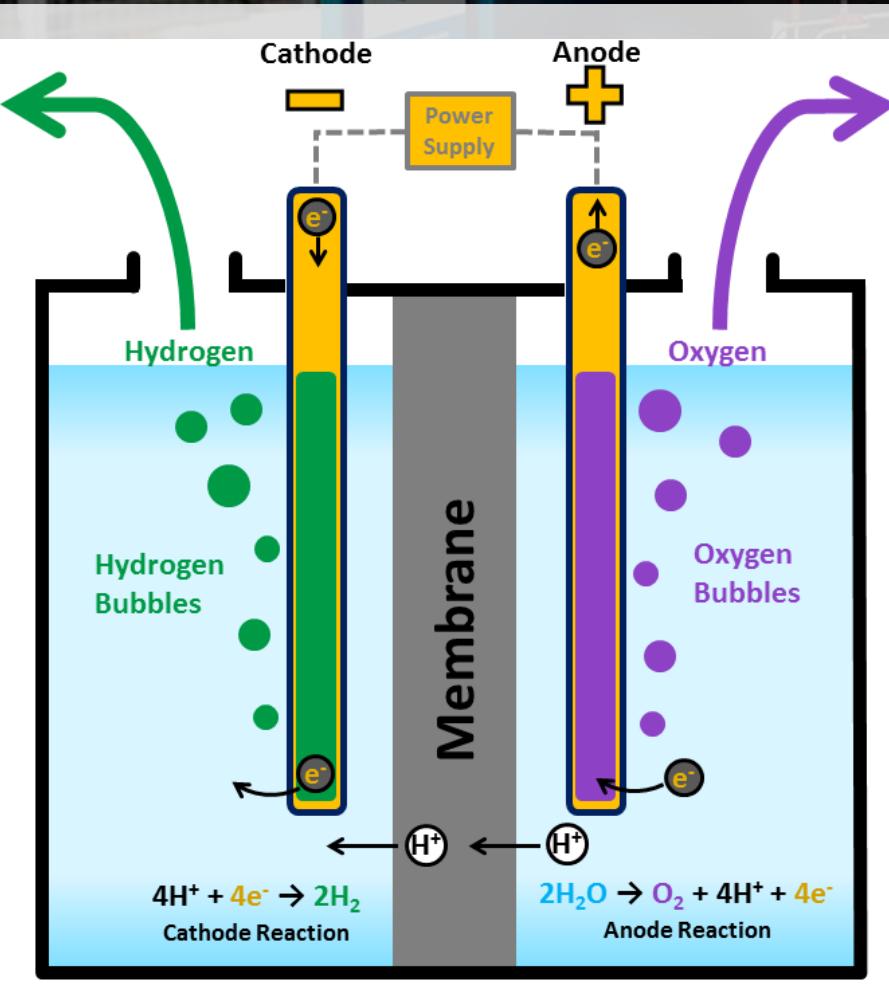
Per produrre un kg di idrogeno:

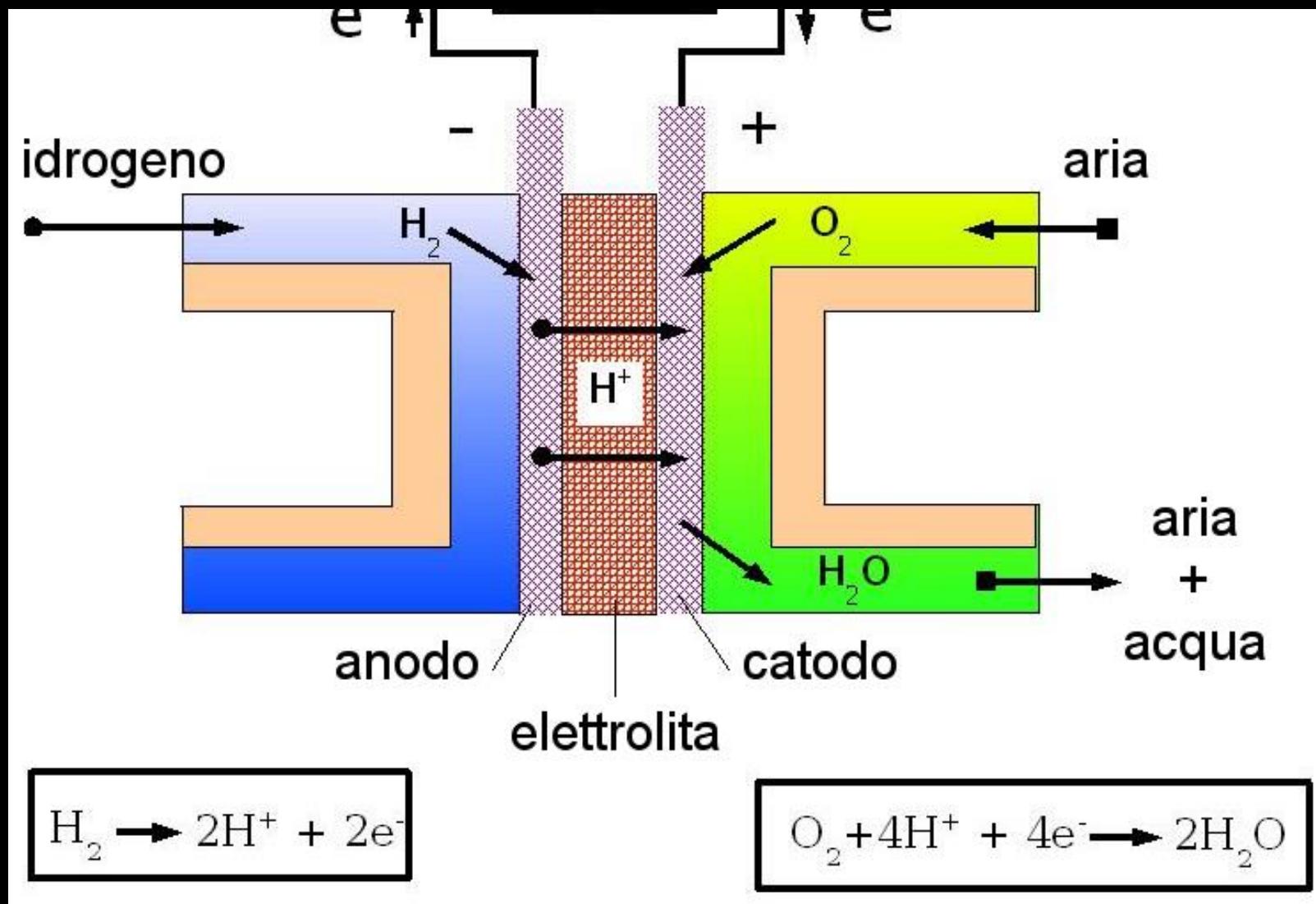
Con **AEC** (elettrolizzatori alcalini) servono 40 – 60 KWh

Con **PEM** (elettrolizzatori polimerici) servono 38 - 42 KWh

Con **SOEC** elettrolizzatori a ossidi solidi, ancora sperimentali - si prevede di arrivare a 19 kWh

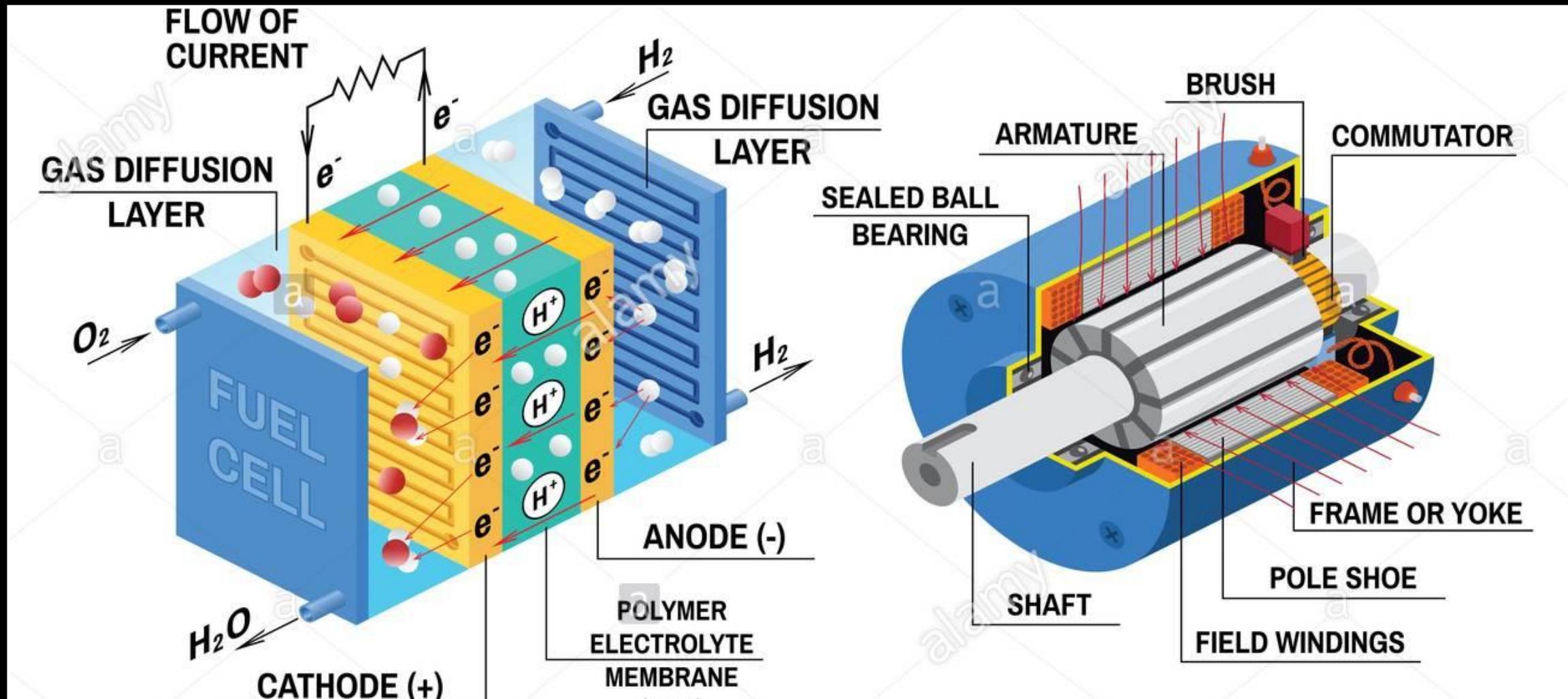
Per produrre un kg di idrogeno servono circa 9 Kg di H_2O





Celle a Combustibile

Attraverso la reazione inversa dell'idrolizzazione le **celle a combustibile** trasformano l'idrogeno in energia elettrica



L'energia generata può quindi alimentare
qualsiasi motore elettrico

Le leggi della termodinamica valgono anche per l'idrogeno

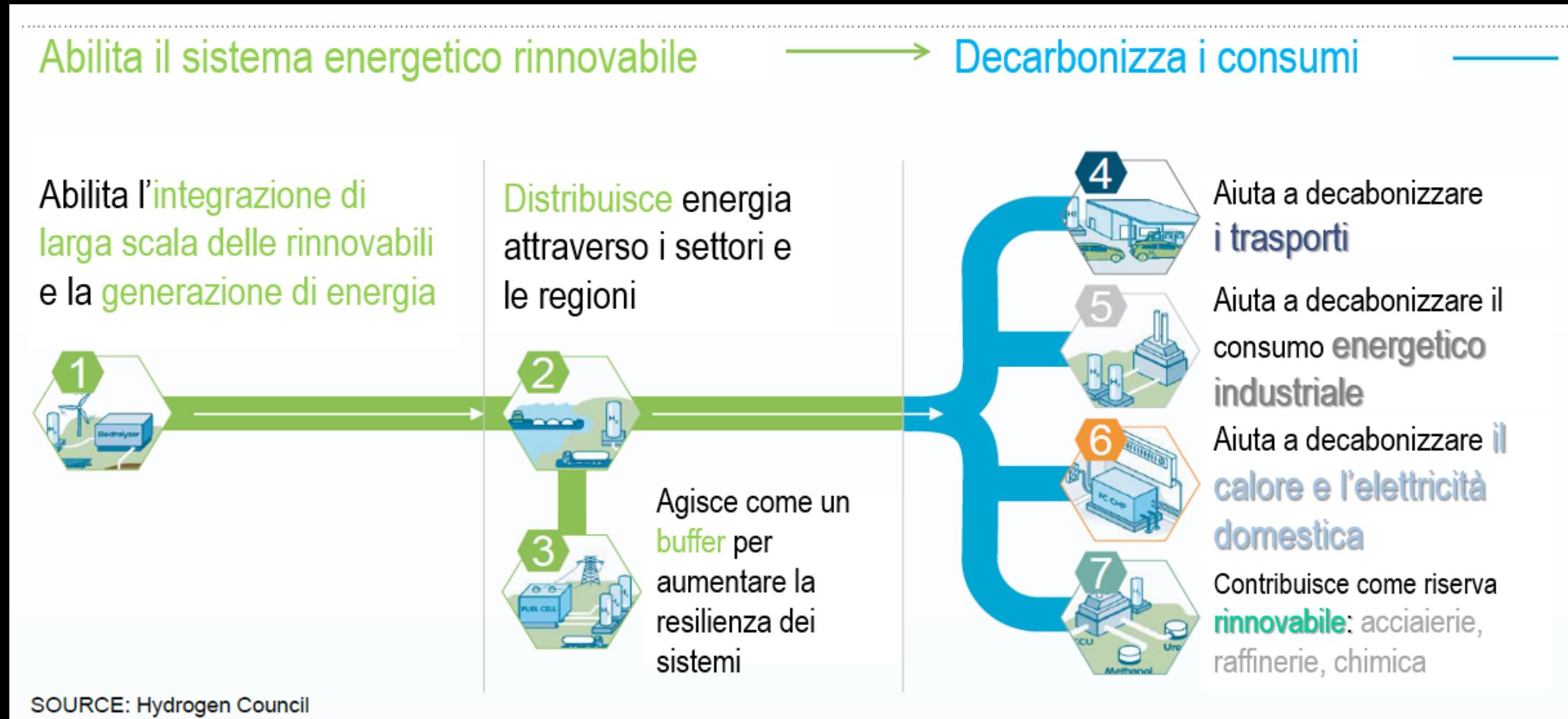
La conversione di energia elettrica ad idrogeno tramite elettrolizzatori polimerici comporta una perdita di circa il 25 - 40% dell'energia originale (scenderà a circa il 12% con elettrolizzatori a ossidi solidi)

Anche la conversione da idrogeno ad elettricità tramite celle a combustibile comporta, oggi, una perdita media del 12 – 20 % dell'energia originale.

L'idrogeno è un «vettore» energetico ed ha senso usarlo solo laddove questo «vettore» sia funzionale agli obiettivi di decarbonizzazione.

L'idrogeno è essenziale per:

1. immagazzinare l'energia proveniente da fonti rinnovabili
2. decarbonizzare il sistema energetico





IDROGENO

Zero impatto
ambientale

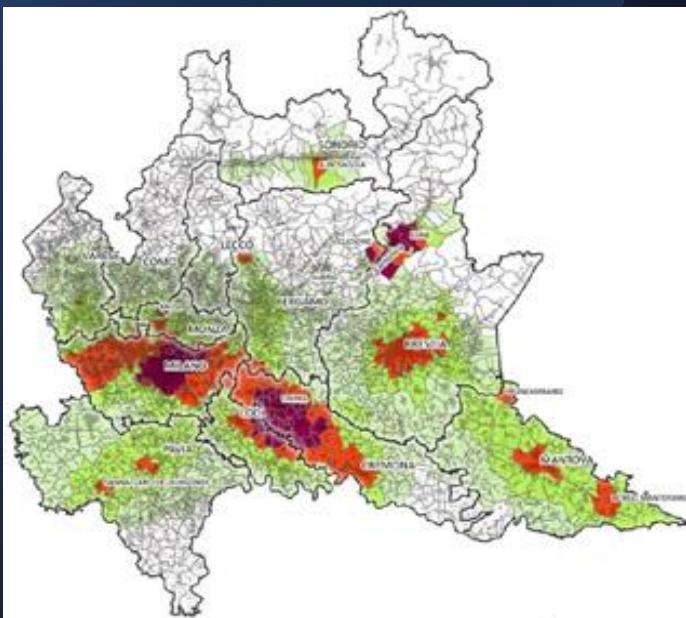
Energia
concentrata

Vettore energetico
versatile





Quanto inquina l'aria il trasporto pubblico camuno – sebino?



- 11.000 tonnellate/anno di CO₂
- 70 tonnellate/anno di Ossidi di Carbonio (CO)
- 80 tonnellate/anno di Ossidi di Azoto (NO_x) e di Idrocarburi
- 4 tonnellate/anno di Incombusti (HC)
- 4 tonnellate/anno di Polveri Sottili (PM)

Il gasolio è un combustibile climalterante e inquinante

I treni in servizio sulla linea Brescia – Iseo - Edolo consumano circa **1.630.000 litri di gasolio all'anno**. Sostituendo tutto il parco rotabile a gasolio (14 treni) con treni a idrogeno verrebbe evitata l'immissione in atmosfera di :

- **5.400 tonnellate/anno di CO₂**
 - **33 tonnellate/anno di Ossidi di Carbonio (CO)**
 - **38 tonnellate/anno di Ossidi di Azoto (NOx) e di Idrocarburi Incombusti (HC)**
 - **1,9 ton/anno di Polveri Sottili (PM)**
- *Fonte: Politecnico di Milano e Società REF-E per ReFI.B.I.E*

I traghetti della Compagnia di Navigazione del Lago di Iseo bruciano
580.000 litri di gasolio/anno.

I motori sono anche più vetusti di quelli dei treni e i dati relativi ai gas climalteranti e agli inquinanti precedentemente presentati vanno quindi aumentati di almeno un fattore 1,5





I bus di linea nell'area della Riserva della Biosfera camuno/sebina percorrono circa 3.000.000 Km/anno. Ponendo una media di 4 km/litro, brucerebbero almeno **750.000 lt di gasolio/anno.**

Il bando “European City Facility” (EUCF)

Nel **settembre 2020** un gruppo di lavoro formato da: Comune di Malegno (capofila), Comunità Montana di Valle Camonica - MAB, Bacino Imbrifero Montano di Valle Camonica (BIM), Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani – Laboratorio Traspol, Società Meta s.r.l., Società REF-E, Società Fedabo con partner di servizio la Società Sigeambiente, ha presentato all’Unione Europea una “Proposta di progetto di investimento” nell’ambito del bando **“European City Facility” (EUCF)**.

La proposta progettuale del valore di 10 milioni di Euro è titolata **“Progetto ReFI.B.I.E. - Realizzazione di una filiera dell'idrogeno in Valle Camonica finalizzata alla decarbonizzazione della linea ferroviaria Brescia - Iseo – Edolo”**.

Nel **novembre 2020** FNM e Trenord hanno presentato la prima Hydrogen Valley italiana. Si prevede che entro il 2023 i primi treni a idrogeno solcheranno la Valle Camonica.

Progetto «H2iseO»

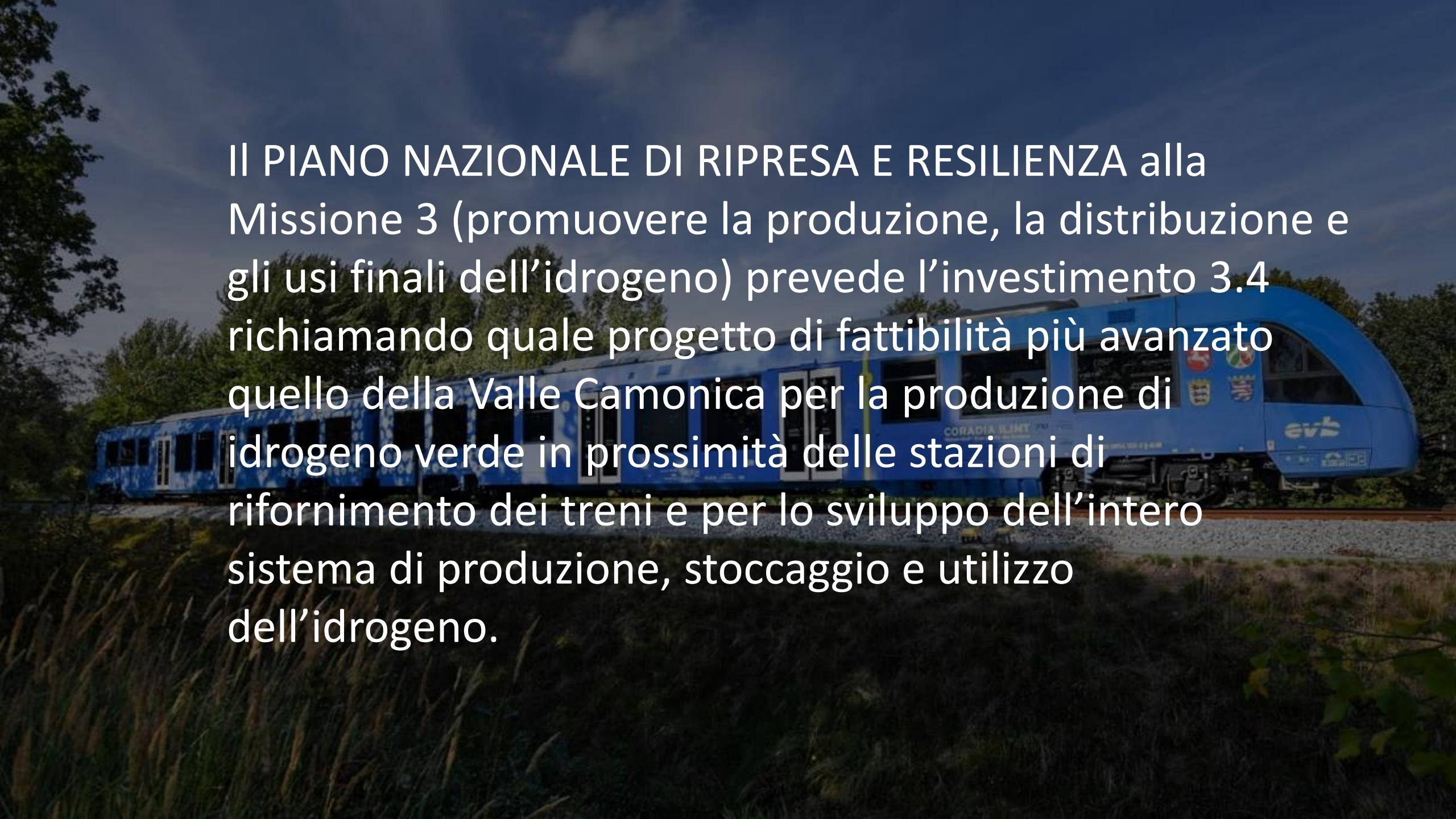
Un progetto innovativo di sviluppo per la filiera dell'idrogeno in Italia



Sviluppo del Progetto

Realizzare in 3 Fasi la prima «**Hydrogen Valley**» italiana lungo l'asse ferroviario non elettrificato della Val Camonica





Il PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA alla Missione 3 (promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno) prevede l'investimento 3.4 richiamando quale progetto di fattibilità più avanzato quello della Valle Camonica per la produzione di idrogeno verde in prossimità delle stazioni di rifornimento dei treni e per lo sviluppo dell'intero sistema di produzione, stoccaggio e utilizzo dell'idrogeno.

Una «Hydrogen Valley» non è solo treni!





**HYDROGEN
VALLEY**

Obiettivi per la Riserva MaB
di Valle Camonica - Sebino:

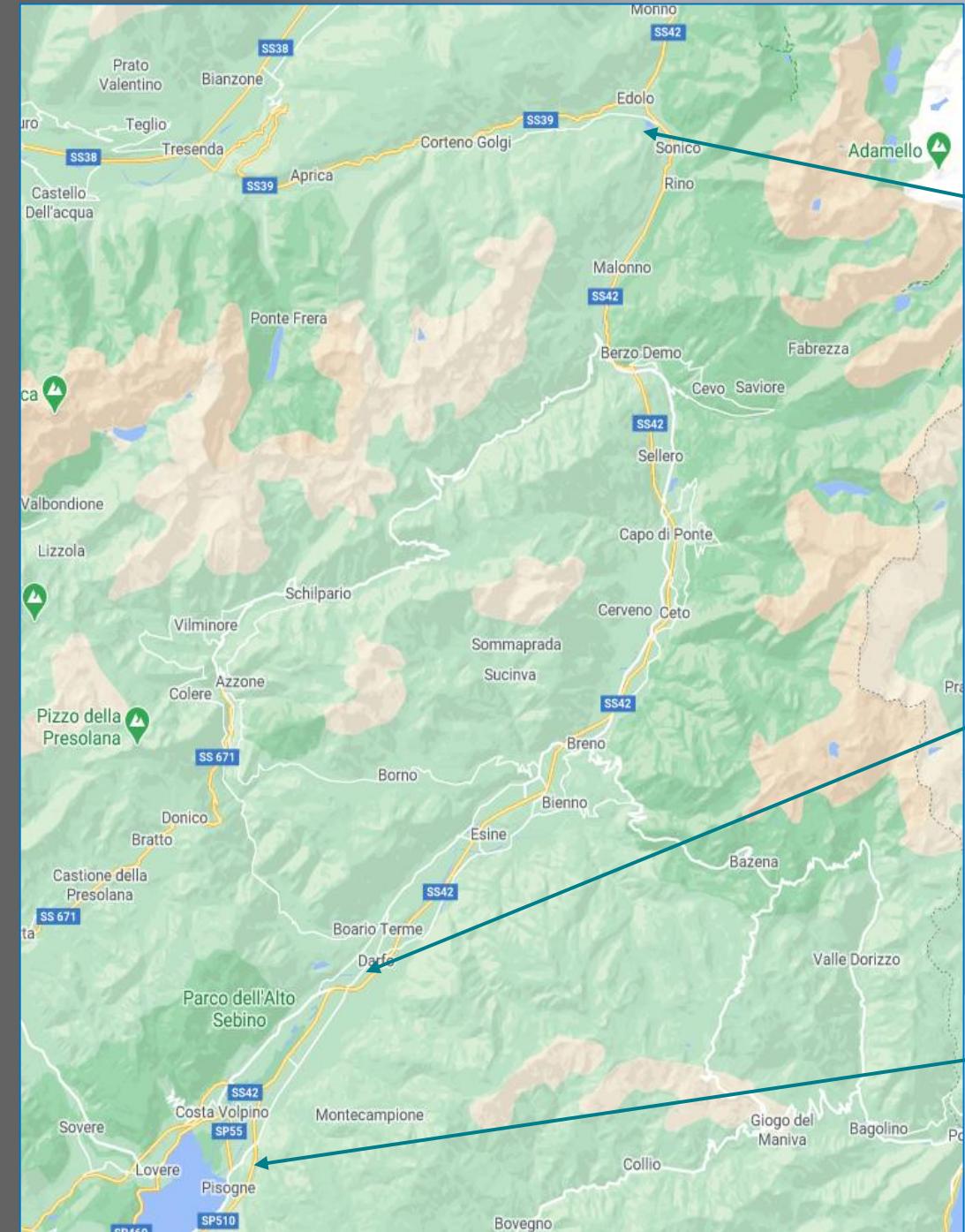
1. eliminare le fonti inquinanti l'aria e ridurre i gas climalteranti
2. sviluppare nuove tecnologie nel settore energetico dell'H₂
3. diventare una «vera» Hydrogen Valley



IN VALLE CAMONICA SIAMO
PRODUTTORI DI
1 TWh
DI ENERGIA GREEN
E
IL 90% DELLA NOSTRA
PRODUZIONE
VIENE ESPORTATO SU DISTANZE
MEDIO - LUNGHE
CON PERDITE IN RETE DI
CIRCA IL 6% -8%
DEL PRODOTTO

Con meno dell'1%
dell'energia che
produciamo possiamo
idrogenare l'intero
trasporto pubblico,
la raccolta dei rifiuti e
l'alimentazione di parte
delle nostre industrie.





1) Centrale di Edolo

- Abbinata a cogenerazione a gas naturale esistente per teleriscaldamento
- → **idrogeno carbon neutral** senza incremento di emissione di CO₂
- Rifornimento treni + bus

2) Centrale di Darfo Boario Terme

- Abbinata a centrale idroelettrica ad acqua fluente esistente (ex area Banzato)
- → **idrogeno verde**
- Rifornimento bus + altri mezzi pesanti + industrie

3) Centrale di Pisogne – Costa Volpino

- Centrale a energia solare e eolica (ex area OLS) – possibilità di produrre biodidrogeno → **idrogeno verde**
- Rifornimento battelli + treni + bus + industrie



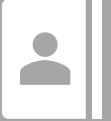
PRODUZIONE IDROGENO STAZIONE FERROVIARIA EDOLO





PROGETTO EDOLO

CHI



VCS + FNM + partner ulteriori

COSA



IDROLIZZATORE ALIMENTATO DA ENERGIA PROVENIENTE DA IMPIANTO
COGENERAZIONE VCS PER TELERISCALDAMENTO

TEMPI



2021-2022

UTILIZZO
VETTORI



TRENI, BUS LINEA, BUS TURISTICI

COSTI



4,5-5,5 ML DI EURO

Darfo è un punto strategico per la logistica dei trasporti pubblici in quanto snodo verso la media ed Alta Valcamonica, verso Brescia, verso Bergamo, Orio al Serio e verso la Valle di Scalve.

Alla produzione di H₂ per il trasporto pubblico potrebbe aggiungersi la possibilità di rifornimento dei mezzi per la raccolta dei rifiuti e la possibilità di miscelare il metano con H₂ per una parziale decarbonizzazione degli usi industriali.

Il calore derivante dalla produzione di H₂ potrebbe essere usato per teleriscaldamento

Produzione di Idrogeno a Darfo BT





PROGETTO DARFO BOARIO TERME

CHI



VCS + A2A + FNM + partner ulteriori

COSA



IDROLIZZATORE ALIMENTATO DA ENERGIA RINNOVABILE PROVENIENTE DA
IMPIANTO IDRO + POLO TECNOLOGICO + RETE TELERISCALDAMENTO

TEMPI



2021-2024

UTILIZZO
IDROGENO

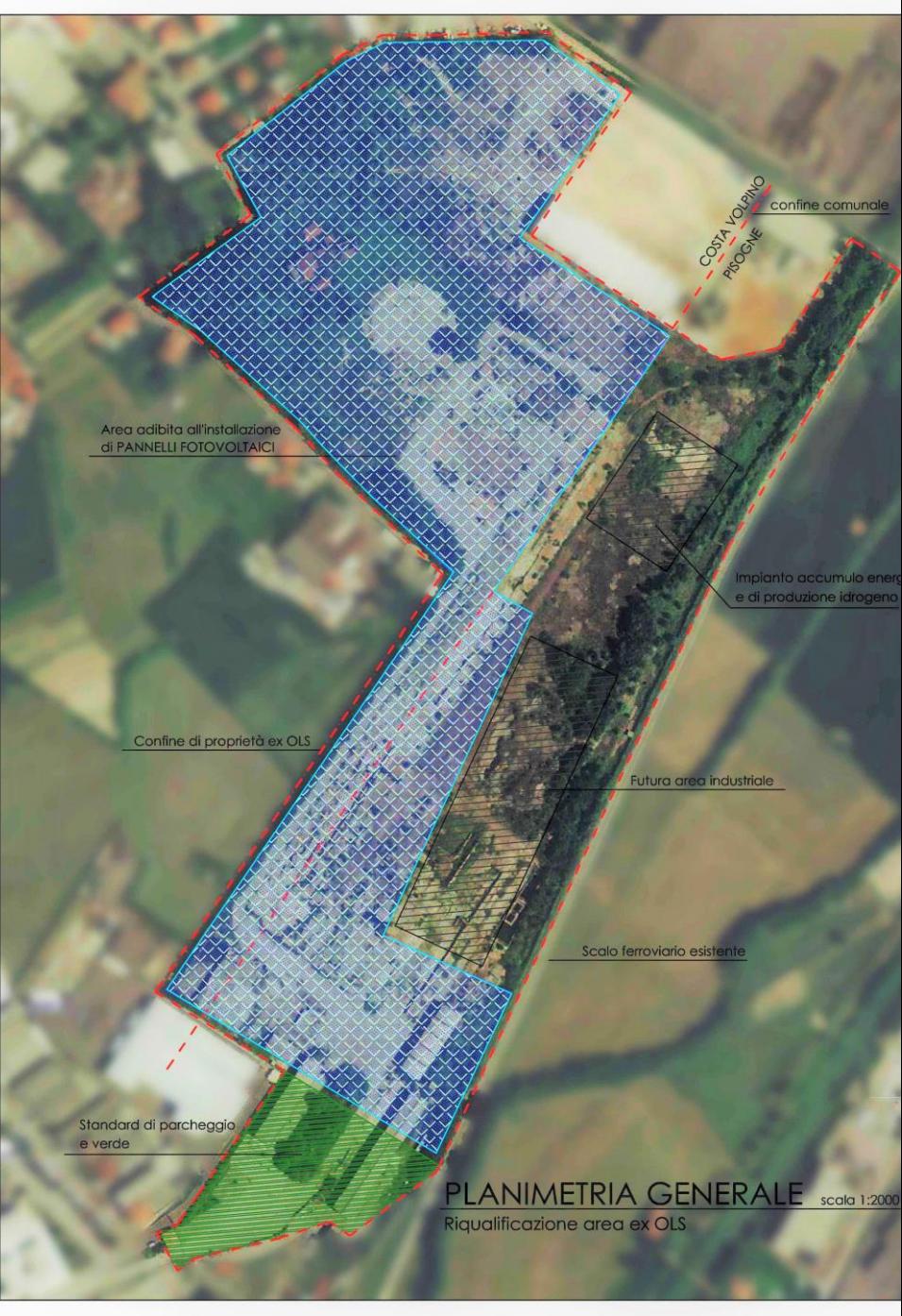


MOVIMENTAZIONE BUS, MEZZI VCS, ALTRI MEZZI PESANTI E NON,
DECARBONIZZAZIONE INDUSTRIA

COSTI



10 ML DI EURO (per centrale e TLR)



L'Area **ex OLS** si estende per circa 145.000 mq nei **Comuni di Costa Volpino e Pisogne**. Il sito è pianeggiante, centrale alla bassa valle e ben esposto all'irraggiamento solare e ai venti locali detti "Ora" che spirano costantemente, durante il giorno, da sud verso nord. E' posta a 191 mslm, dista 1,5 Km dal lago di Iseo ed è in adiacenza alla ferrovia Brescia – Iseo - Edolo.

E' classificata come sito «orfano» da bonificare (ex acciaieria) ed è coerente con i principi enunciati nella Missione 2C2.3. «Produzione di idrogeno in aree industriali dismesse» del PNRR.



PROGETTO PISOGNE – COSTA VOLPINO

CHI



VCS + partner ulteriori da definire

COSA



IDROLIZZATORE ALIMENTATO DA ENERGIA RINNOVABILE PROVENIENTE DA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO + EOLICO + BIOMETANO

TEMPI



2022-2026

UTILIZZO
IDROGENO



MOVIMENTAZIONE BUS, MEZZI VCS, TRAGHETTI, ALTRI MEZZI PESANTI,
DECARBONIZZAZIONE INDUSTRIA

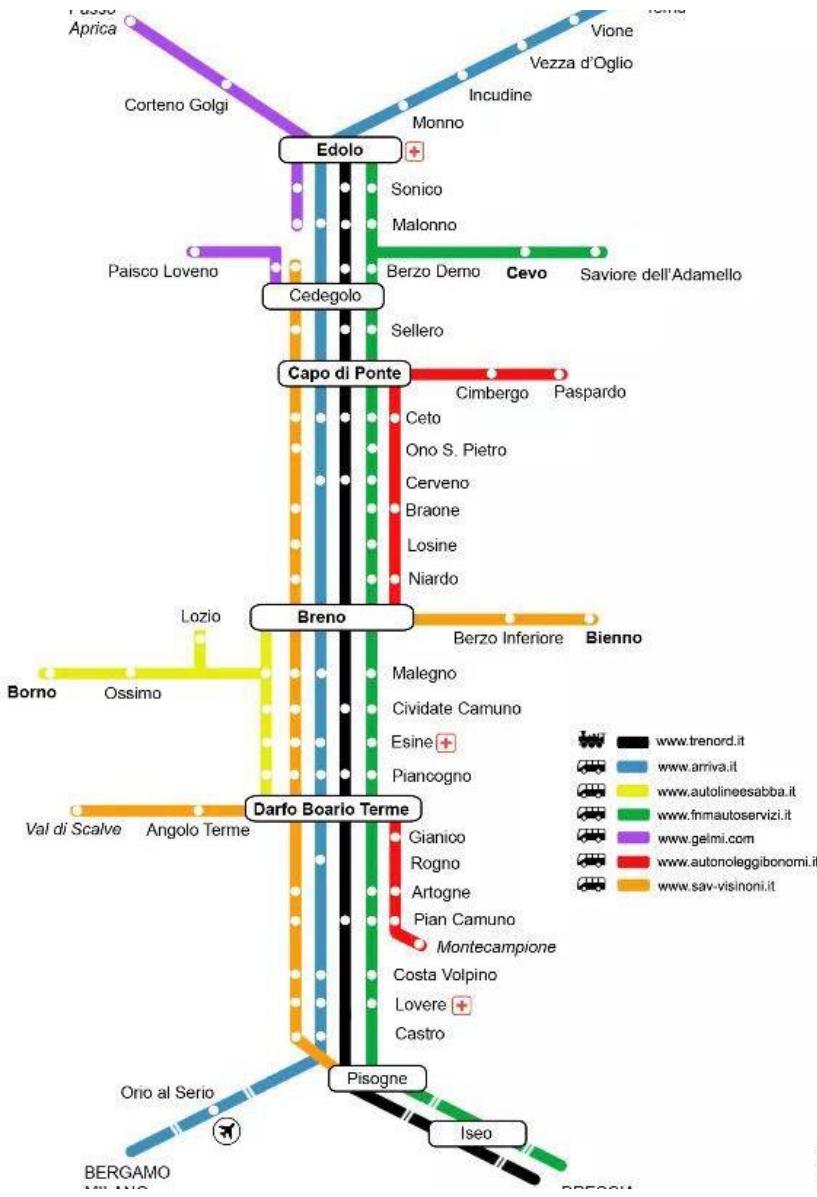
COSTI



DA DEFINIRE (non meno di 15 ML DI EURO)



I treni a idrogeno come primi utilizzatori del nuovo combustibile



Contestualmente agli
autobus per il trasporto
urbano, agli scuolabus e ai
mezzi di VCS per i servizi di
raccolta e trasporto rifiuti

Quindi, i traghetti





Fino all'utilizzo
dell'idrogeno
nell'industria
fortemente
energivora



Senza dimenticare l'OSSIGENO ...



... e il calore

Per la Riserva MaB di
Valle Camonica -
Sebino il treno a
idrogeno è
un'occasione
straordinaria per
ripensare all'intera
mobilità sul territorio





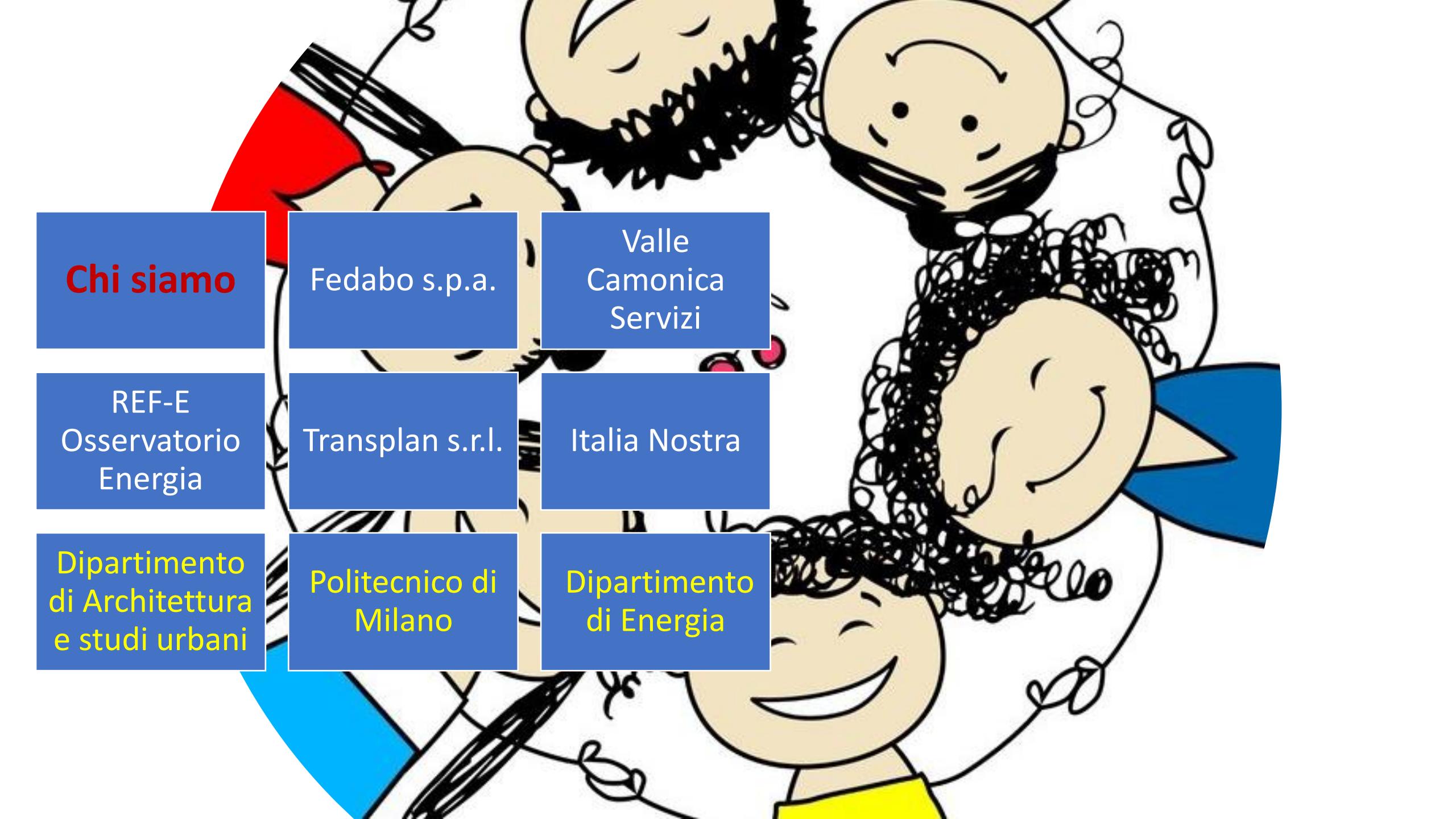
La filiera dell'idrogeno,
facendo perno sui treni,
rappresenta un grande
valore per:

**attrattività territoriale,
occupazione smart,
turismo sostenibile,
qualità di vita**

Per fare tutto questo
abbiamo necessità di
alleanze e di formazione



POLITECNICO
MILANO 1863



Chi siamo

REF-E
Osservatorio
Energia

Dipartimento
di Architettura
e studi urbani

Fedabo s.p.a.

Transplan s.r.l.

Politecnico di
Milano

Valle
Camonica
Servizi

Italia Nostra

Dipartimento
di Energia



Con chi stiamo interagendo

Regione Lombardia

Trenord/Ferrovie Nord Milano

SNAM

A2A

Agenzie per il trasporto Pubblico Locale
(TPL) di Brescia e Bergamo

Meta s.r.l.

IIT Bolzano

Associazione Italiana Idrogeno e Celle a
Combustibile – H2IT

Aeroporto di Bergamo – Orio al Serio

ALSTOM Italia

Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Dolomitech Trento

Compagnia di Navigazione Lago di Iseo

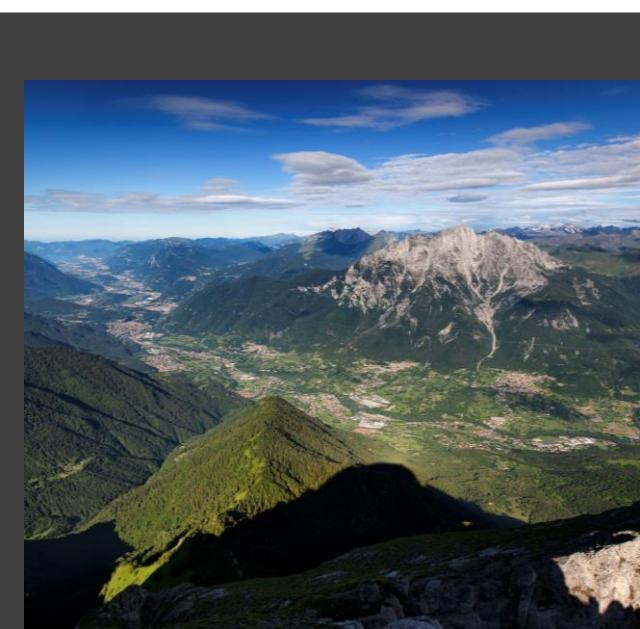
Apave Italia

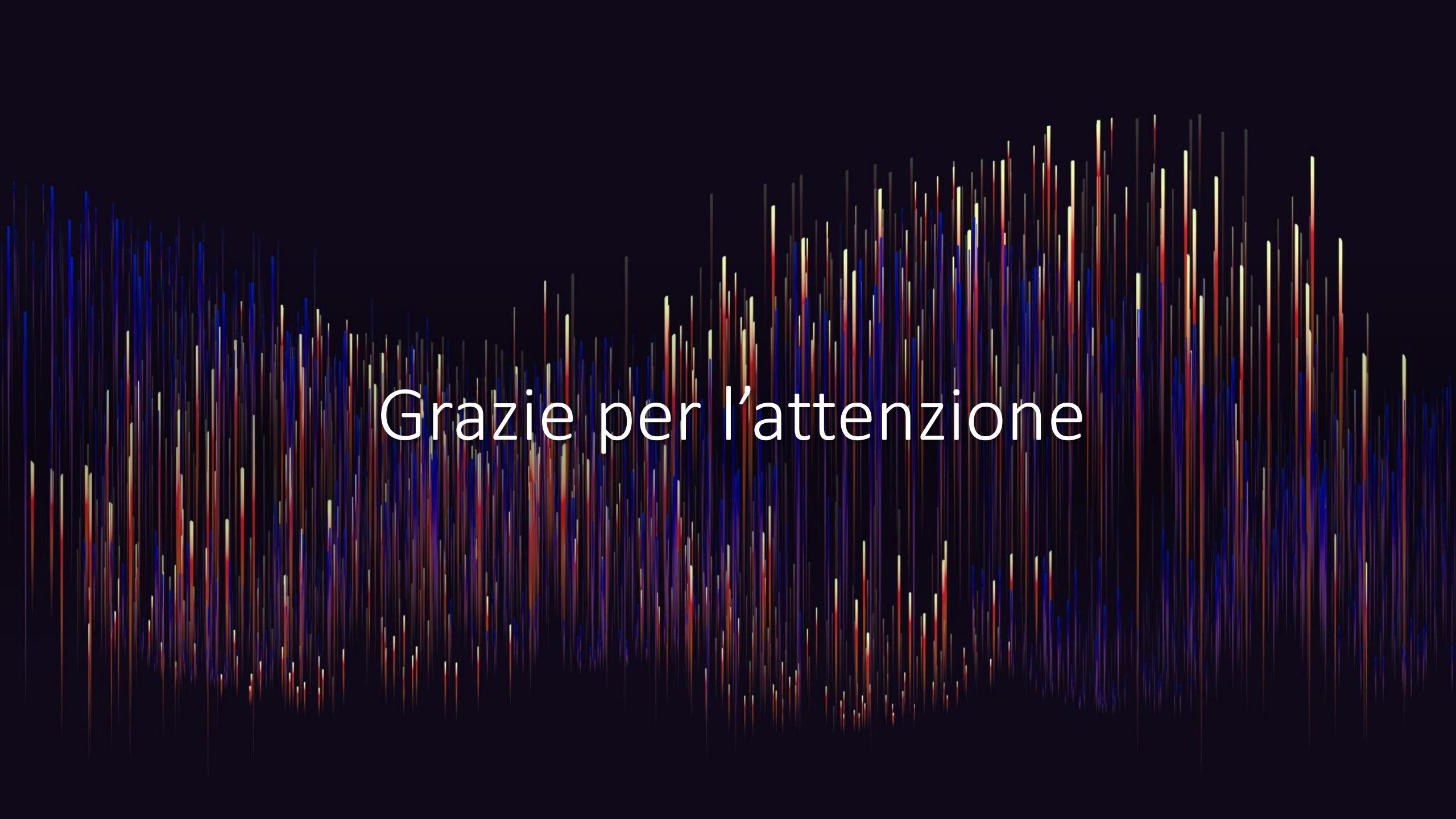


**Comunità Montana
di Valle Camonica**



**Consorzio dei Comuni B.I.M.
di Valle Camonica**





Grazie per l'attenzione