

ESG CORNER

A cura del Sustainability Center,
Investments & Advisory



BNL-BNP PARIBAS
PRIVATE BANKING

La banca
per un mondo
che cambia

La sfida dell'idrogeno verde



Negli ultimi anni si sente sempre più parlare dell'elemento chimico, l'idrogeno, presente nella tavola periodica degli elementi.

Complice di questa diffusione è la ricerca spasmodica di alternative energetiche che possano sostenere in modo sostanziale il passaggio alla transazione ecologica.

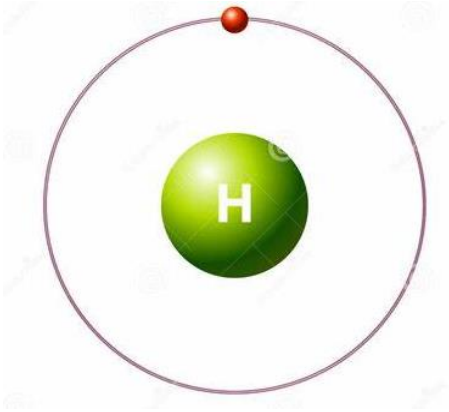
Diversi studi suggeriscono che l'utilizzo dell'idrogeno potrebbe crescere in maniera significativa nei prossimi decenni, in ragione soprattutto della necessità di ridurre le emissioni di gas serra nei settori del trasporto e dell'industria.

Tuttavia, la sua adozione su larga scala dipenderà anche da svariati fattori quali l'efficienza economica, i progressi tecnologici, la disponibilità di fonti rinnovabili per la produzione di idrogeno e le politiche governative dei vari Paesi.



Caratteristiche principali

Come dicevamo, l'idrogeno è l'elemento chimico più semplice ed è rappresentato nella tavola periodica dal simbolo H. Si presenta come è un gas incolore, inodore e altamente infiammabile. È l'elemento più leggero ed è presente in abbondanza nell'universo, costituendo circa il 75% della materia visibile. In condizioni normali di temperatura e pressione, l'idrogeno è gassoso, ma può liquefarsi a temperature molto basse.



La lotta al cambiamento climatico sta richiedendo la costante ricerca di nuove soluzioni a basse emissioni inquinanti in numerosi ambiti produttivi e l'idrogeno sembra essere un ottimo candidato. In linea generale, può essere utilizzato in due distinte modalità: come fonte di energia o vettore energetico (ad esempio come carburante per trasporti) e come molecola per alcuni processi chimici quali produzione di fertilizzanti, di acciaio e raffinazione. Nel secondo caso, l'idrogeno risulta essere una delle migliori soluzioni per decarbonizzare numerosi processi industriali.

FIGURA 1: Struttura atomica dell'idrogeno

La lotta al cambiamento climatico sta richiedendo la costante ricerca di nuove soluzioni a basse emissioni inquinanti in numerosi ambiti produttivi e l'idrogeno sembra essere un ottimo candidato. In linea generale, può essere utilizzato in due distinte modalità: **come fonte di energia o vettore energetico** (ad esempio come carburante per trasporti) e **come molecola per alcuni processi chimici quali produzione di fertilizzanti, di acciaio e raffinazione**. Nel secondo caso, l'idrogeno risulta essere una delle migliori soluzioni per decarbonizzare numerosi processi industriali.

L'idrogeno rappresenta una fonte di energia molto pulita in quanto, quando viene bruciato, l'unico sottoprodotto rilasciato risulta essere l'acqua. Tuttavia, occorre fare una distinzione importante tra idrogeno verde e idrogeno tradizionale (figura 2): l'idrogeno tradizionale, ottenuto dalla raffinazione del petrolio o dal gas naturale, è considerato una fonte di energia fossile e non sostenibile: il processo di produzione di idrogeno tradizionale, infatti, comporta l'emissione di grandi quantità di anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera, fattore che ha quindi un grande impatto ambientale.

L'idrogeno verde, invece, è prodotto attraverso un processo di **elettrolisi dell'acqua, alimentato da fonti rinnovabili quali l'energia idroelettrica, solare o eolica**. Questo processo è considerato sostenibile poiché non produce emissioni di CO₂, rendendolo una fonte di energia pulita e pienamente sostenibile. Una volta prodotto, l'idrogeno verde può essere utilizzato come fonte di energia in vari settori, tra cui la mobilità, l'industria, il riscaldamento e l'elettricità: la speranza è quella di poterlo gradualmente sostituire ai combustibili fossili, riducendo le emissioni inquinanti e migliorando la qualità dell'aria.

Caratteristiche principali

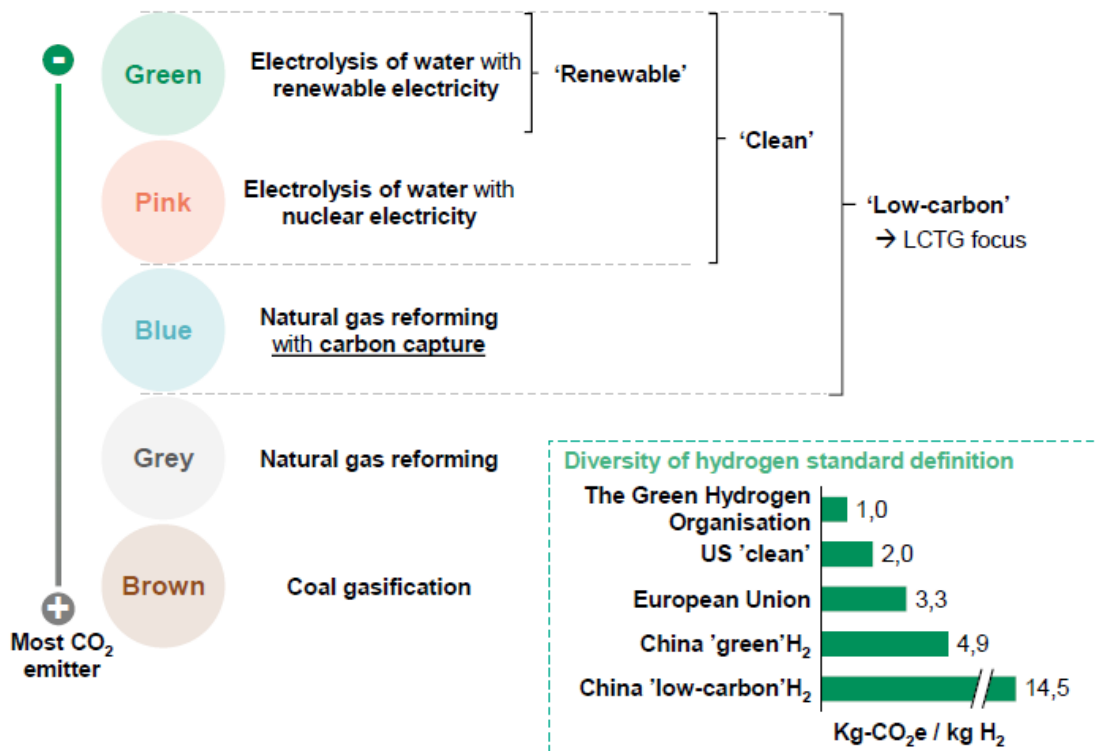


FIGURA 2: Processi produttivi dell'idrogeno e differente grado di sostenibilità ambientale

Fonte: BNP Paribas, Green Hydrogen Nest Forum

Inoltre, l'idrogeno verde può essere utilizzato come forma di stoccaggio di energia rinnovabile: durante i periodi di alta produzione di energia solare o eolica, l'energia in eccesso può essere utilizzata per produrre idrogeno verde tramite l'elettrolisi dell'acqua. L'idrogeno prodotto può, quindi, essere immagazzinato e utilizzato nei momenti in cui l'energia rinnovabile non risulti disponibile, come ad esempio nei periodi invernali, garantendo così una fornitura di energia costante e affidabile.

Applicazioni attuali dell'idrogeno e sviluppi potenziali

Ad oggi ci sono diversi esempi di concreta applicazione dell'idrogeno in numerosi ambiti:

- 1 Industria:** l'idrogeno viene utilizzato come combustibile pulito nell'industria, sostituendo fonti di energia più inquinanti come il carbone o il gas naturale. È utilizzato in processi industriali, come il trattamento dei metalli, il raffinamento del petrolio e la produzione di ammoniaca.
- 2 Trasporti:** la dipendenza dei trasporti dai combustibili fossili genera il 20% delle emissioni di carbonio a livello globale. Per questa ragione, molte aziende stanno sviluppando veicoli a idrogeno, come automobili e autobus, che utilizzano celle a combustibile per produrre energia elettrica. Questi veicoli producono zero emissioni inquinanti e l'unico sottoprodotto che si viene a generare nel processo è l'acqua.

- 3 Spedizioni:** l'idrogeno è considerato un possibile combustibile alternativo per navi e aerei, potendo offrire una soluzione a basso impatto ambientale rispetto ai combustibili fossili. Potrebbe in futuro diventare una risorsa fondamentale per il settore delle spedizioni.
- 4 Energia elettrica:** l'idrogeno può essere immagazzinato e utilizzato per produrre energia elettrica. Questo è particolarmente utile per bilanciare la variabilità delle fonti di energia rinnovabile come l'energia solare ed eolica. Alcuni impianti sperimentali di stoccaggio di energia a idrogeno sono già in funzione.
- 5 "Città a idrogeno":** alcune città stanno esplorando l'idea di diventare "città a idrogeno", utilizzandolo per alimentare veicoli, soprattutto il tpl, impianti energetici e riscaldamento urbano. Questi progetti, per quanto ambiziosi e di difficile implementazione, possono contribuire a ridurre l'inquinamento dell'aria e le emissioni di gas serra.

Tuttavia, è importante notare che molte di queste applicazioni sono ancora in fase di sperimentazione e si stanno diffondendo con gradualità. L'idrogeno ha un grande potenziale, ma la sua adozione su larga scala richiederà ulteriori sviluppi tecnologici e cospicui investimenti.

Nei prossimi anni, dunque, ci si aspetta un forte incremento nell'uso e nella produzione dell'idrogeno verde: l'Hydrogen Council ha previsto che la domanda annuale potrebbe aumentare di sette volte entro il 2050. Tuttavia, appare chiaro che la necessità di idrogeno sarà probabilmente molto diversa a seconda del percorso di decarbonizzazione messo in atto.

La domanda di idrogeno in futuro

Nella figura 3 si evidenzia la domanda di idrogeno prevista, al 2050, in merito a due differenti scenari di incremento delle temperature a livello globale, ossia di 2,5° e di 1,5°: nel secondo caso, visto l'obiettivo più ambizioso, si stima che saranno necessari oltre 700 mt di idrogeno (più del doppio dello scenario a 2,5°).

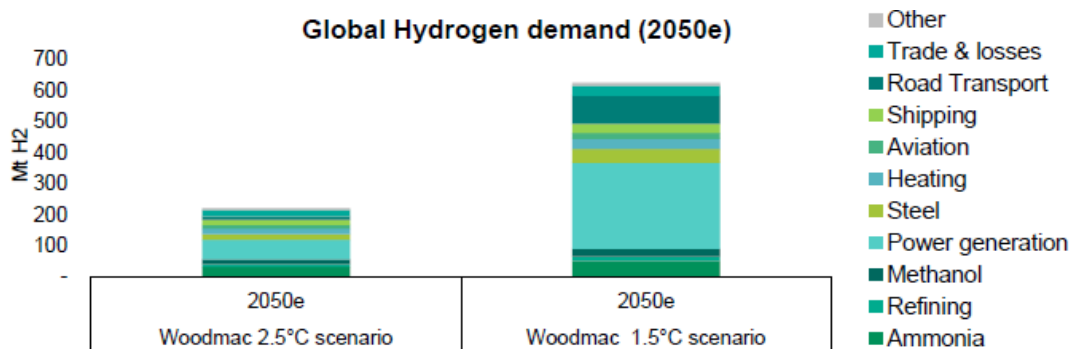


FIGURA 3: Domanda globale di idrogeno stimata per il 2050 e breakdown settoriale

Fonte: BNP Paribas, Green Hydrogen Nest Forum

Il contesto internazionale

L'industria dell'idrogeno verde trarrà certamente vantaggio dagli ingenti finanziamenti pubblici e privati messi in campo: l'Hydrogen Council prevede che nel prossimo decennio verranno investiti 300 miliardi di dollari a livello globale.

Ad oggi, numerosi Paesi stanno implementando significativi piani di investimento allo scopo di sviluppare e adottare questa nuova tecnologia.

STATI UNITI

- Gli **Stati Uniti** hanno annunciato significativi piani di investimento nella ricerca e nello sviluppo dell'idrogeno, con particolare attenzione all'idrogeno verde: pilastro fondamentale sarà l'Inflation Reduction Act, che prevede un nuovo credito d'imposta per l'idrogeno pulito.

GIAPPONE, COREA DEL SUD E CINA

- Guardando all'Asia, invece, il **Giappone** risulta ad oggi uno dei leader mondiali negli investimenti nell'uso dell'idrogeno: ha una strategia di sviluppo dell'idrogeno nazionale e ha investito numerose risorse nella produzione, nello sviluppo di infrastrutture e nell'uso di questo gas nei trasporti, nelle reti energetiche e nell'industria. Anche **Corea del Sud** e **Cina** hanno stanziato ingenti fondi per sviluppare tecnologie a idrogeno, sia nel campo della produzione sia per quanto riguarda l'uso nel settore automobilistico e industriale.

GERMANIA

- In Europa, la **Germania** si è impegnata in modo significativo nell'idrogeno verde e ha destinato fondi per lo sviluppo della tecnologia, l'espansione dell'infrastruttura e l'integrazione dell'idrogeno nelle reti energetiche. Tuttavia, recentemente, in Bassa Sassonia si è deciso di tagliare ogni forma di finanziamento ai progetti legati all'idrogeno, dirottandoli verso l'elettrico: secondo uno studio commissionato dallo stesso Stato federato, l'elettrico sarebbe estremamente più conveniente a livello economico rispetto all'idrogeno. Quanto accaduto in Germania mostra con evidenza l'incertezza legata all'uso effettivo di questa nuova tecnologia, che sebbene promettente presenta ancora numerose criticità.

ITALIA

- Infine, in **Italia**, sono stati programmati ingenti investimenti (530mil€) del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per realizzare la sperimentazione dell'uso dell'idrogeno nel trasporto ferroviario e nel trasporto stradale.

Criticità da affrontare

Ci sono diverse criticità legate all'uso dell'idrogeno come fonte rinnovabile. La problematica principale riguarda la stessa produzione di idrogeno verde: esistono diverse modalità di produzione dell'idrogeno, con differenti livelli di emissione di CO₂, alcuni molto bassi altri più elevati. L'obiettivo è concentrare gli sforzi produttivi e di investimento sulla produzione di idrogeno a basso livello di CO₂. Inoltre, la fase produttiva richiede acqua e può influenzare la disponibilità di questa preziosa risorsa in alcune regioni. È importante valutare attentamente l'impatto sull'approvvigionamento idrico locale.

La tecnologia dell'idrogeno verde

Sul piano tecnologico, ad oggi, quattro sono le principali tecnologie per gli elettrolizzatori impiegabili per la produzione di idrogeno verde:

Share of technology (2050e)

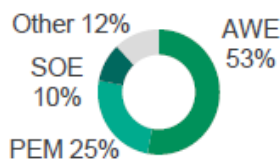


FIGURA 4: Previsione al 2050 delle differenti tecnologie adottate per la produzione di Idrogeno verde

Fonte: BNP Paribas, Green Hydrogen Nest Forum

- **Cella elettrolitica alcalina (AEC):** è oggi la tecnologia più diffusa e matura, opera a basse temperature presenta ridotti costi a fronte però di una minore flessibilità rispetto al PEM.
- **Membrana a scambio protonico (PEM):** anch'essa opera a bassa temperatura e ha un vantaggio in termini di flessibilità rispetto all'AEC; tuttavia, presenta costi di capitale più elevati rispetto a quest'ultima tecnologia.
- **Anion Exchange Membrane (AEM):** opera a basse temperature e offre un potenziale di sviluppo interessante, grazie soprattutto al basso costo dei materiali utilizzati. Ad oggi, però, solo poche aziende sono attive in questa tecnologia.
- **Solid Oxide Electrolier Cell (SOEC):** opera ad alte temperature (700–800 °C) e offre un potenziale di sviluppo molto elevato, grazie all'altissima efficienza che si prevede possa assicurare questa nuova tecnologia. È tuttora in fase di sperimentazione con alcuni prototipi e sono attive solo poche aziende con prezzi piuttosto elevati.

Sebbene alcune tecnologie siano ancora in fase di sviluppo, non prevediamo un chiaro "vincitore" in futuro: le diverse tecnologie coesisteranno e avranno applicazioni differenti.

Ulteriori criticità possono presentarsi nella fase distributiva: essendo l'idrogeno un gas leggero e altamente volatile, lo stoccaggio e il trasporto risultano essere operazioni complicate e richiedono infrastrutture dedicate. È necessario, perciò, sviluppare tecnologie sicure ed efficienti per gestire l'idrogeno. Da considerare inoltre che altre fonti di energia rinnovabile, come l'energia solare e l'energia eolica, sono già ben consolidate e possono essere più competitive in alcuni contesti rispetto all'idrogeno.

Per tutte queste ragioni la sostenibilità futura dell'idrogeno come fonte rinnovabile non è garantita, richiedendo, per essere adeguatamente implementata, una visione a lungo termine e sforzi continui allo scopo di affrontare le sfide tecniche, economiche e ambientali.

L'idrogeno e le altre tecnologie

L'uso dell'idrogeno si trova in competizione con diverse altre fonti di energia, quali l'energia solare ed eolica, che stanno guadagnando rapidamente terreno come fonti rinnovabili economiche e a basso impatto ambientale.

Inoltre, in diversi Paesi, soprattutto emergenti, l'idrogeno deve fronteggiare anche le fonti di energia tradizionali. Nonostante la spinta generale verso l'adozione di fonti rinnovabili, infatti ancora molte regioni dipendono da risorse quali il carbone, il petrolio e il gas naturale. Queste fonti sono spesso più economiche, ma contribuiscono alle emissioni di gas serra.

Altra tecnologia in grado di competere con l'idrogeno, in questo caso nel campo dei trasporti, e oggi in uno stato di sviluppo certamente più avanzato, è quella dei veicoli elettrici a batteria. Mentre l'idrogeno è utilizzato in veicoli a celle a combustibile, i veicoli elettrici utilizzano batterie per immagazzinare l'energia elettrica e stanno registrando una crescente presenza sul mercato.

Infine, anche i biocombustibili e i carburanti sintetici rappresentano soluzioni alternative ai combustibili fossili e dunque concorrenti diretti delle tecnologie basate sull'idrogeno.

È importante notare che queste tecnologie non sono necessariamente in competizione diretta in tutti gli ambiti. Spesso, possono coesistere e integrarsi per affrontare sfide energetiche e ambientali complesse. La scelta tra queste tecnologie dipenderà da molteplici fattori, tra cui le risorse disponibili, l'infrastruttura esistente e le esigenze specifiche di ciascuna regione.

Conclusioni

L'investimento nell'industria dell'idrogeno può offrire diverse opportunità, ma è importante considerare attentamente i rischi e le sfide associate a questa nascente tecnologia. Ci sono certamente prospettive interessanti per lo sviluppo dell'idrogeno come fonte energetica. Secondo McKinsey, l'economia dell'idrogeno potrebbe sostenere un fatturato globale di oltre 2,5 trilioni di dollari all'anno entro il 2050, con posti di lavoro per più di 30 milioni di persone, e contribuirebbe a evitare 6 gigatonnellate di emissioni di CO₂.

La notevole complessità tecnologica, l'infrastruttura necessaria, che presenta costi non indifferenti, e la concorrenza di altre fonti di energia rinnovabile, spesso più economiche rendono lo sviluppo e la diffusione dell'idrogeno, e conseguentemente i relativi investimenti in questo settore, significativamente complessi da valutare oggi, ma sicuramente le potenzialità per il futuro sono da considerare con attenzione.

Disclaimer

Il presente documento, non contrattuale, fornito a titolo informativo e con finalità promozionali, non costituisce e non deve essere considerato una raccomandazione, una sollecitazione o un'offerta per acquistare, sottoscrivere, vendere o concludere qualsivoglia operazione riguardante i servizi o gli strumenti finanziari menzionati. Le condizioni di funzionamento e di sottoscrizione dei prodotti e dei servizi sono specificate nei contratti corrispondenti. È obbligatorio leggere attentamente i documenti informativi regolamentari e i contratti prima della sottoscrizione di qualsiasi prodotto o servizio finanziario. Tutta la documentazione è disponibile sul sito www.privatebanking.bnpparibas.it.

Il suo Wealth Manager è a sua disposizione per qualsiasi ulteriore informazione e per accompagnarla nella scelta in funzione delle sue necessità e del suo profilo personale d'investimento.