



«Idrogeno e raffinazione: situazione e prospettive»

Franco Del Manso

Rapporti internazionali, ambientali e tecnici - unem

9 marzo 2023

L'idrogeno nel settore della raffinazione

- **Ogni anno nel Mondo sono prodotte circa 75 milioni di tonnellate di idrogeno, quasi interamente utilizzate come materia prima all'interno delle industrie di raffinazione e della chimica**
- **Le raffinerie italiane impiegano circa 500.000 tonnellate di idrogeno per i processi di desolforazione ed hydrocracking (il 90% dell'idrogeno impiegato in Italia)**
- **Il settore petrolifero è il settore industriale che oggi rappresenta le maggiori competenze e le maggiori esperienze nella produzione, trasporto, stoccaggio e impiego dell'idrogeno**



Gli utilizzi dell'idrogeno nel settore petrolifero

- **Negli impianti di idrodesolforazione per eliminare lo zolfo dai prodotti raffinati**
- **Negli impianti di Idrotrattamento per migliorare le caratteristiche qualitative dei prodotti**
- **Negli impianti di Hydrocracking per massimizzare le rese in distillati medi e leggeri**
- **Nelle bioraffinerie per produrre biocarburanti di altissima qualità**



L'idrogeno nel settore della raffinazione

- Attualmente si ottiene principalmente dal gas naturale, attraverso un processo di conversione termochimica (steam reforming) con produzione di CO₂ - cosiddetto “idrogeno grigio”
- Idrogeno grigio è anche quello derivante da determinati processi di raffinazione del greggio nelle attuali raffinerie
- Allo steam reforming del metano può essere associata la tecnologia CCS di cattura e sequestro della CO₂ per produzioni decarbonizzate di idrogeno («idrogeno blu» oppure «low carbon hydrogen»)
- L’“idrogeno verde” quando sarà disponibile contribuirà ad abbattere in modo consistente le emissioni di CO₂ dai processi di raffinazione del greggio



L'idrogeno centrale nella transizione energetica

- **In prospettiva 2050, accanto alle tecnologie dell'elettrificazione, l'idrogeno giocherà un ruolo fondamentale nella transizione energetica e nel raggiungimento della neutralità delle emissioni di carbonio in tutte le modalità di trasporto**
- **A breve e medio termine il settore della raffinazione prevede la realizzazione di impianti idrogeno verde/blu per sostituire idrogeno grigio nei processi di raffinazione e da utilizzare nel settore del trasporto per la produzione di e-fuels e/o alimentare veicoli equipaggiati con fuel cell**
- **In presenza di un quadro normativo abilitante verranno realizzati 8 progetti per un totale di 0,8 mld € di investimenti con tempi di attuazione da 36 mesi a diversi anni**
- **L'idrogeno avrà un ruolo fondamentale soprattutto per lo sviluppo dei combustibili liquidi a basse o nulle emissioni di carbonio (Low Carbon Fuels), che sono al centro della nostra strategia al 2050**



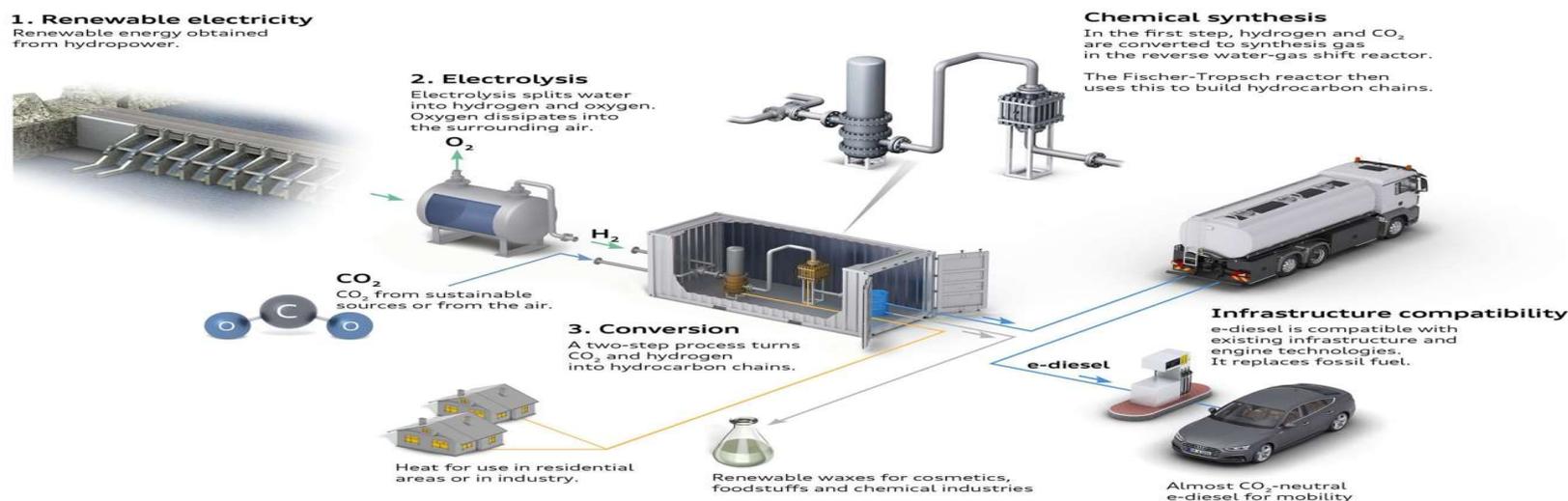
I Low Carbon Liquid Fuels – e-fuels

- **Gli e-fuels hanno la possibilità di accumulare ingenti quantità di energia elettrica rinnovabile non programmabile da eolico, fotovoltaico e idroelettrico, garantendo sia la stabilità della rete che flessibilità di produzione**
- **Il ruolo fondamentale degli e-fuels sarà quello di consentire la decarbonizzazione di tutti i comparti del settore dei trasporti, sia nel trasporto leggero via terra, ma soprattutto, per la loro elevatissima densità energetica, nei trasporti via terra dei veicoli pesanti, in quelli marittimi e nell'aviazione dove i combustibili liquidi di natura fossile sono particolarmente difficili da sostituire**
- **Questi prodotti possono essere impiegati su tutto il parco veicolare circolante esistente al momento della loro disponibilità sul mercato, quasi senza alcun adattamento tecnico, conseguendo immediatamente un consistente abbattimento delle emissioni di GHG nei trasporti senza attendere i cicli di sostituzione dei veicoli**
- **Altra caratteristica fondamentale dei low carbon fuels è quella relativa al loro stoccaggio e movimentazione in quanto, essendo completamente compatibili e intercambiabili con i prodotti liquidi e gassosi tradizionali, potranno utilizzare senza alcun adattamento le stesse, identiche infrastrutture logistiche e distributive esistenti**



I Low Carbon Fuels – efuels

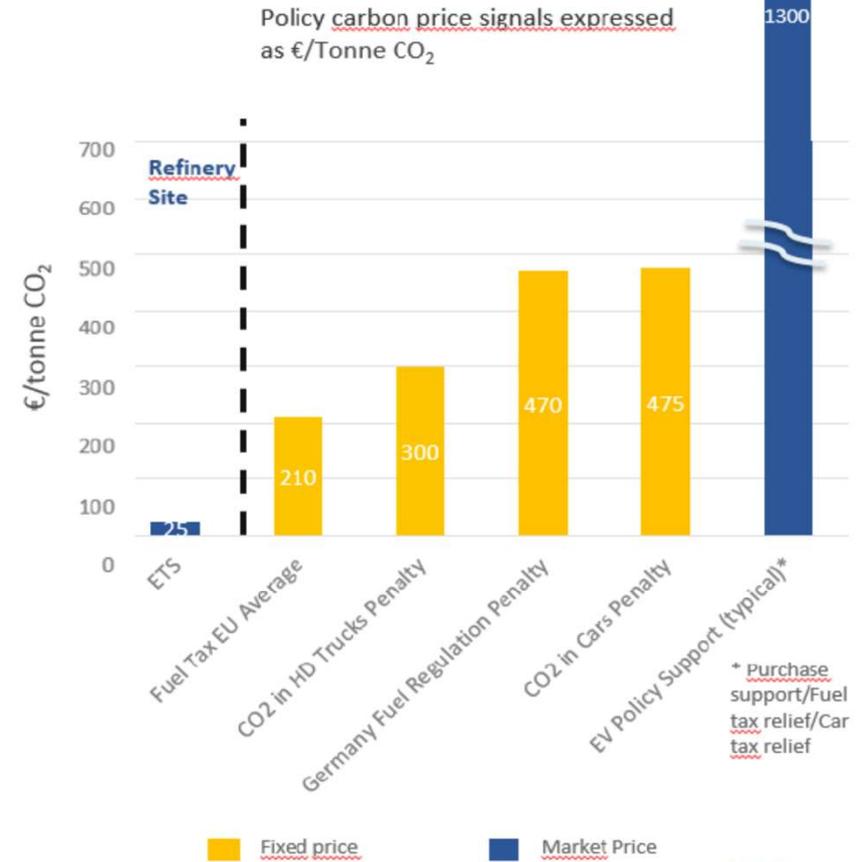
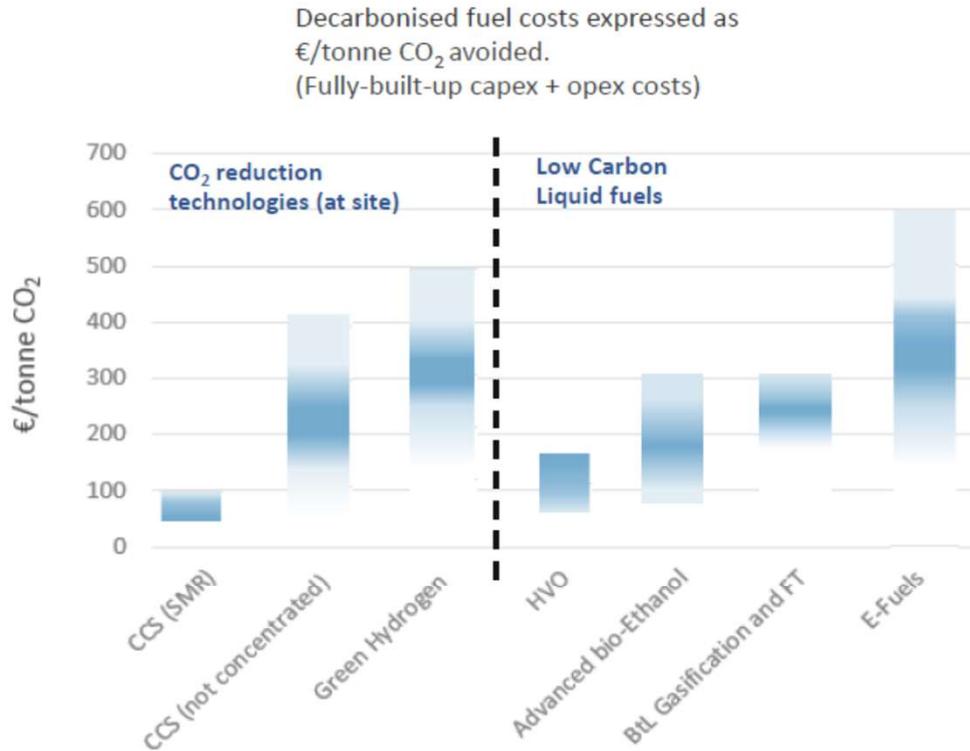
- I low carbon fuels presentano emissioni di CO₂ virtualmente prossime allo zero. La tecnologia per la loro produzione è abbastanza matura per essere industrializzata. Infatti, attraverso il processo Fischer-Tropsch l'idrogeno rinnovabile viene combinato con la CO₂ ricavata dall'atmosfera o molto più convenientemente da sorgenti concentrate, producendo idrocarburi sintetici di natura liquida con una elevatissima densità energetica e del tutto simili nell'utilizzo ai combustibili fossili



Fonte: Audi e-diesel plant Laufenburg



Costo delle tecnologie ed segnali di prezzo della CO₂



LCA Trasporto leggero secondo Volvo

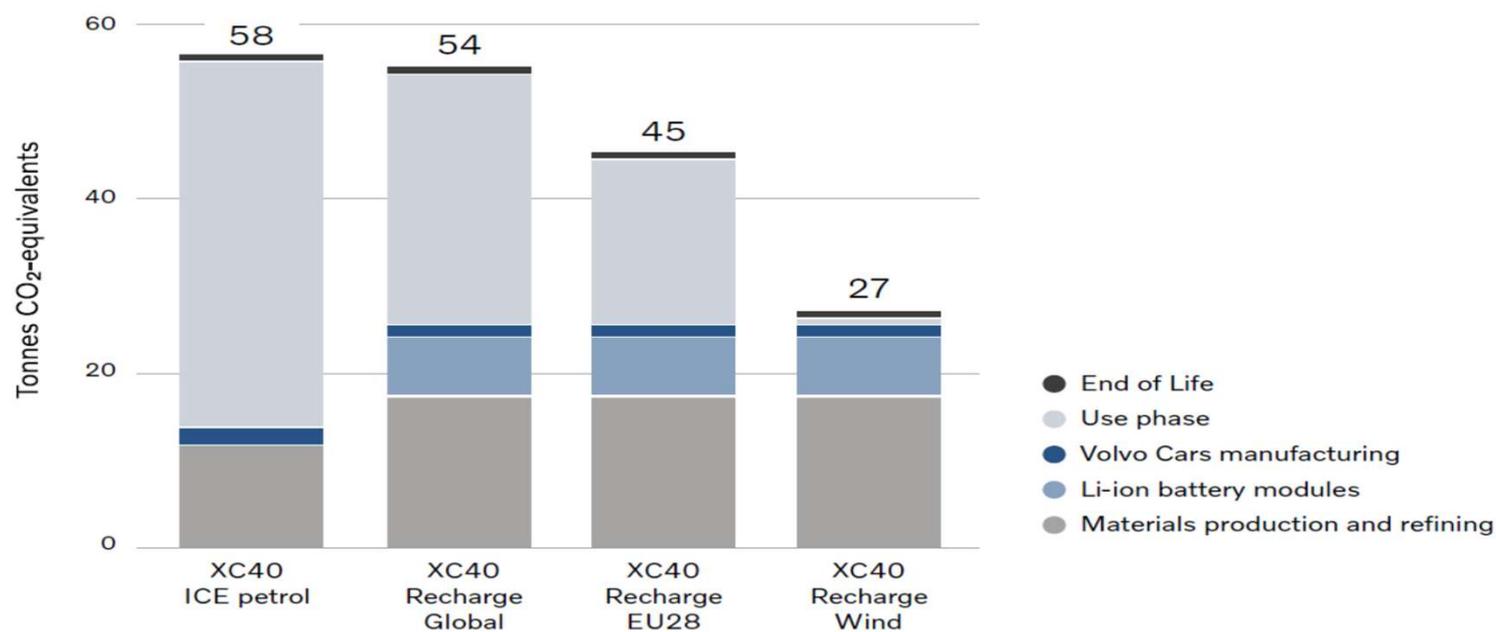


Figure 5. Carbon Footprint for XC40 ICE and XC40 Recharge, with different electricity-mixes used for the XC40 Recharge. Results are shown in tonne CO₂-equivalents per functional unit

Fonte: Volvo carbon footprint report



Usi diversi dell'idrogeno nel trasporto stradale

- Le automobili a idrogeno immagazzinano il gas in bombole ad alta pressione e lo immettono poi in una pila a combustibile (fuel cell). È questo il cuore delle auto a idrogeno perché in essa avviene una reazione elettrochimica che genera elettricità e, allo “scarico”, della semplice acqua
- Le automobili a idrogeno sono a tutti gli effetti veicoli elettrici perché l'elettricità così prodotta aziona un motore elettrico collegato alle ruote. Esse hanno anche una batteria ad alta tensione che immagazzina l'energia prodotta dal motore in frenata, come fanno le ibride e le elettriche convenzionali
- Uno dei vantaggi dell'idrogeno rispetto alle auto a batteria rappresenta la velocità di rifornimento, in quanto le tempistiche sono le medesime dei veicoli a benzina, così come l'autonomia
- L'idrogeno può anche bruciare in un motore a combustione interna e in questo caso si parla di HICEV - Hydrogen Internal Combustion Engine Vehicle

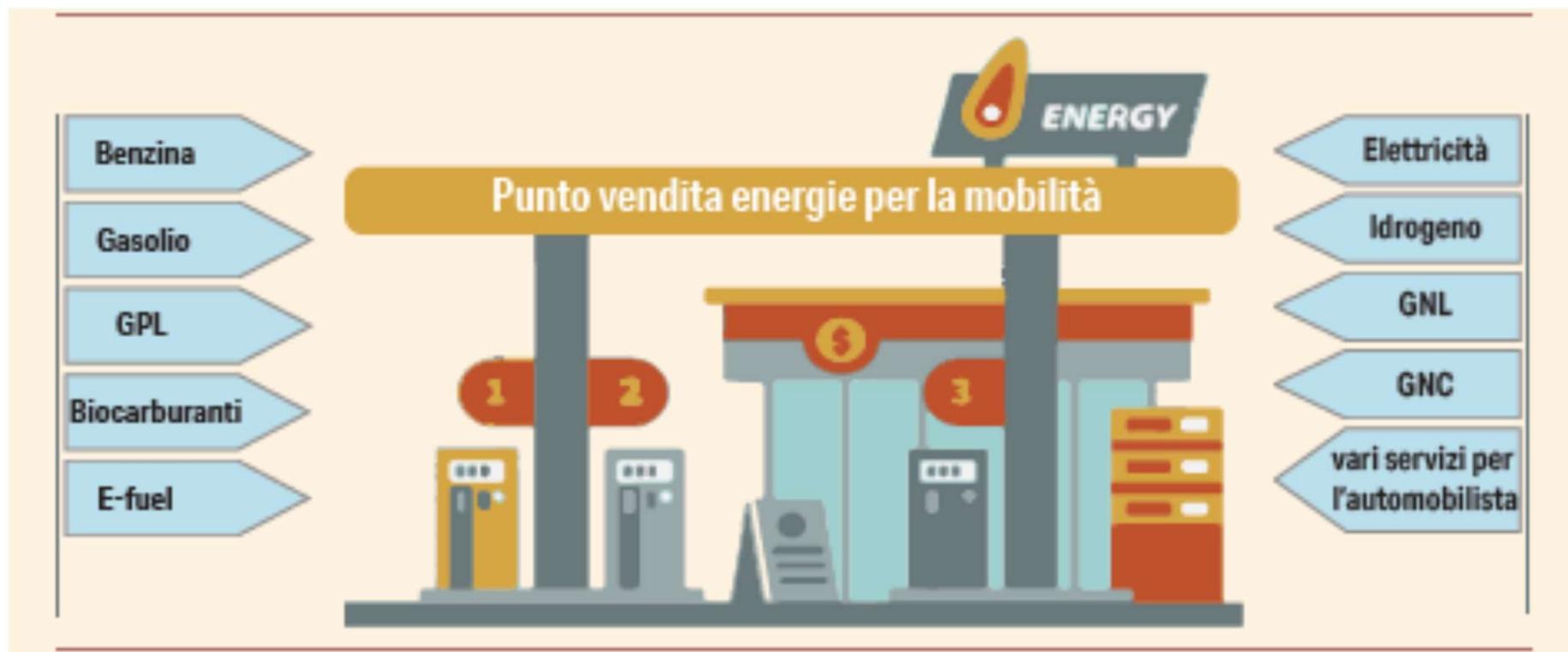


Problematiche tecniche dei punti vendita idrogeno

- Se non prodotto in loco l'idrogeno è trasportato al Punto Vendita tramite carri bombolai alla pressione di 200 o 300 bar
- Nel Punto Vendita l'idrogeno è stoccato in forma compressa alle pressioni di 45 o di 200 bar
- I Punti Vendita possono rifornire auto alla pressione di 700 bar o mezzi pesanti alla pressione di 350 bar. Normalmente quelli che riforniscono auto non riforniscono mezzi pesanti e viceversa. Sono pertanto necessari idonei compressori a seconda del Punto Vendita
- Il pieno di un'auto varia da 4 a 5 kg mentre per i veicoli commerciali occorrono 40 kg di idrogeno. I punti vendita per auto hanno serbatoi di circa 200 kg di idrogeno che possono rifornire quindi circa 40 auto. Per i veicoli commerciali la capacità di stoccaggio deve essere almeno di 400 kg e può arrivare ad 800 kg.
- Il costo di un punto vendita per auto prevede un investimento di non meno di un milione di euro mentre per i veicoli commerciali l'investimento più che raddoppia



I punti vendita energie per la mobilità



Fattori abilitanti per idrogeno e low carbon fuels

- Il quadro normativo è essenziale per lo sviluppo dei low carbon fuels e in questo ambito la modifica del Regolamento sui limiti alle emissioni di CO₂ di auto e camion passando da un approccio Tank-to-Wheel ad uno Well-to-Wheel è assolutamente necessario
- Introduzione di meccanismi di incentivazione alla produzione con supporto agli investimenti e defiscalizzazione dei prodotti
- Introduzione di disposizioni normative abilitanti le tecnologie CCS/CCSU
- Introduzione di disposizioni normative per favorire da subito impianti per la produzione nazionale di idrogeno blu e riconoscimento dell'idrogeno blu nei principali bandi per l'innovazione e lo sviluppo industriale
- Revisione della tassonomia per l'accesso al credito includendo tutti i processi di decarbonizzazione





**Vi invitiamo a seguirci sui
nostri canali social**

 www.unem.it  [@unem_it](https://twitter.com/unem_it)  [/company/muoversi](https://www.linkedin.com/company/muoversi)