

Il trasporto totalmente pulito sarà tra breve una realtà, assicurano le maggiori case automobilistiche, grazie ai motori alimentati con l'elemento più diffuso nell'universo. Che è già possibile ottenere usando l'energia solare ed eolica

A tutto gas

GIULIANO ALUFFI

A condurci in giro per il Pianeta nei prossimi decenni sarà l'idrogeno, che ormai è onnipresente nei piani strategici delle maggiori case automobilistiche e rappresenta il futuro a emissioni zero dei trasporti di massa, treni compresi. «Un futuro che ha radici ben piantate nel presente: sono ormai 8 milioni i chilometri percorsi dai primi 84 autobus a idrogeno entrati in servizio in Europa negli ultimi 15 anni, a dimostrazione dell'affidabilità della tecnologia a celle di combustibile, e in Germania è stato presentato di recente il primo treno a idrogeno, pronto per entrare in servizio nel 2017», spiega Vincenzo Antonucci, coordinatore del Dipartimento energia e trasporti dell'Istituto di tecnologie avanzate per l'energia (Itae-Cnr) di Messina.

Il cuore della nuova mobilità sono le celle combustibile, un sistema che utilizza l'idrogeno per produrre l'elettricità che muove l'albero motore e che rilascia come scarico solo l'impidissima acqua. Pur essendo di gran lunga l'elemento più abbondante nell'universo, l'idrogeno che finisce nelle celle a combustibile deve essere estratto dalle molecole che lo imprigionano, come quelle dell'acqua e del metano: «Sulla crosta terrestre non lo troviamo allo stato puro perché è troppo leggero per rimanere nell'atmosfera», spiega Antonucci. «Per ricavarlo in forma pura serve energia, motivo per cui l'idrogeno non è, come molti credono, una fonte energetica: più riusciremo a produrlo da fonti rinnovabili come l'eolico e il solare, più realizzeremo il miracolo del trasporto totalmente ecologico, sempre più necessario per realizzare la strategia Europa 2020 che impone di ridurre, entro i prossimi tre anni, le emissioni di gas serra del 20 per cento rispetto ai livelli del 1990», precisa Antonucci. «Un

obiettivo importante soprattutto per l'Italia, e non solo per contenere il riscaldamento globale: siamo la nazione dell'UE che, secondo dati dell'Agenzia europea dell'ambiente, registra più morti premature a causa dell'inquinamento dell'aria».

Lo sviluppo della filiera dell'idrogeno avrà importanti ricadute non solo sulla salute e sull'ambiente, ma anche sugli equilibri economici e geopolitici: oggi i trasporti dell'Unione Europea dipendono per circa il 94 per cento dai carburanti derivati dal petrolio, l'86 per cento dei quali è importato dall'estero. Punto cardinale della nuova strategia è la promozione di veicoli alternativi come le auto elettriche a batteria e quelle a celle di combustibile e a biofuel. Cosa sta rallentando lo sviluppo di quella che sembra l'unica strada per salvare il Pianeta dall'emergenza ambientale? «L'attuale carenza di un'infrastruttura per i combustibili alternativi armonizzata a livello dell'Unione Europea, e i costi di produzione sia dell'idrogeno sia dei nuovi mezzi, che sono ancora alti perché la domanda non è ancora così vasta da far entrare in gioco le economie di scala», osserva Antonucci. In realtà non sono poche le tonnellate di idrogeno prodotte ogni anno a livello mondiale, circa 50 milioni, ma sono quasi tutte impiegate come materia prima nei processi di raffinazione, dove permettono di trasformare gli idrocarburi pesanti in quelli più leggeri e quindi di maggior pregio, e nell'industria chimica dove, reagendo insieme all'azoto, l'idrogeno produce l'ammoniaca dei fertilizzanti. «È solo di recente che l'idrogeno ha iniziato a emergere come vettore energetico», sottolinea Antonucci. «Ed è proprio come vettore che l'idrogeno offre una flessibilità enorme: 200 kWh corrispondono a 6 kg di idrogeno compresso a 700 bar, e si possono immagaz-

zinare in un serbatoio dal peso di 125 kg, mentre per conservare la metà di quest'energia in batterie agli ioni di litio occorrerebbero 830 kg di peso. In più, una volta trasformata in idrogeno, l'energia può essere stoccata - in forma gassosa o liquida - e riutilizzata quando serve, oppure la si può miscelare nella rete del gas naturale, o usarla per i mezzi a celle a combustibile». Che non sono soltanto auto, bus e treni: «Un'altra applicazione interessante sono i carrelli elevatori a idrogeno. Non emettendo inquinanti, a differenza di quelli convenzionali, sono preziosi per operare in ambienti chiusi come i capannoni industriali».

E proprio la duttilità dell'idrogeno è la chiave che proteggerà l'anima verde del Pianeta, perché questo elemento è l'unico mezzo che può, senza coinvolgere combustibili fossili, conservare, mantenendo un'efficienza accettabile, l'energia incostante che arriva dagli impianti solari ed eolici. E questa funzione stabilizzatrice che renderà le rinnovabili adatte ad alimentare le reti elettriche delle città - e naturalmente gli stessi distributori a idrogeno sulle strade - lasciando respirare il mondo.

Le fuel cell utilizzano il combustibile per generare l'elettricità che muove i veicoli



A Bolzano c'è la fabbrica del carburante del futuro

A Bolzano dal 2014 c'è H2 Alto Adige (costato 5,2 milioni di euro finanziati al 95 per cento dall'UE), l'unico in Italia e tra i più grandi centri mondiali di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno "verde". Grazie a tre elettrolizzatori produce fino a 345 kg di idrogeno al giorno e può rifornire 15 autobus su tratte di 200-250 km, o 700 automobili, evitando 1.200.000 kg di Co2 all'anno. L'impianto, realizzato dall'Istituto per le innovazioni tecnologiche di Bolzano, servirà i distributori di idrogeno tra il Brennero e Verona - il primo è in funzione all'uscita di Bolzano Sud dell'A22 - lungo il "corridoio verde" previsto tra Monaco di Baviera e Modena. (g.a.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Bike e car sharing ibrido a Venezia la mobilità verde

Come sarà Venezia nel 2050? Avrà raggiunto una riduzione media globale delle emissioni di anidride carbonica del 90 per cento, l'azzeramento delle emissioni di Co2 che derivano dal ciclo di vita delle auto e ospiterà impianti di produzione a zero emissioni. È l'obiettivo della collaborazione fra Toyota e Comune di Venezia, al quale la casa giapponese la scorsa primavera ha proposto un dettagliato programma triennale. A partire dal 2017, infatti, sono previsti una piattaforma integrata di gestione della mobilità, car sharing hybrid con Yaris Hybrid, bike sharing e **infrastrutture** per la ricarica dei veicoli elettrici. (katia brega)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Sistemi produttivi: dalle fonti fossili a quelle rinnovabili

Più del 95 per cento dell'idrogeno viene prodotto da fonti fossili. Il sistema prevalente, con cui si ricava il 48 per cento dell'idrogeno mondiale, è lo Steam Methane Reforming, che consta in una reazione tra metano e vapore acqueo ad alta temperatura in presenza di un catalizzatore. Il costo, che dipende dal prezzo del gas naturale, in Europa è intorno a 1,60 euro per kg. Altri due sistemi basati sullo stesso principio usano carbone gassificato e biomasse gassificate. La produzione per elettrolisi ha costi tra le due e le cinque volte superiori rispetto al sistema SMR. Con fonti rinnovabili si evitano le emissioni di carbonio nella filiera dell'idrogeno. (g.a.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Il primo treno è in partenza sui binari della Germania

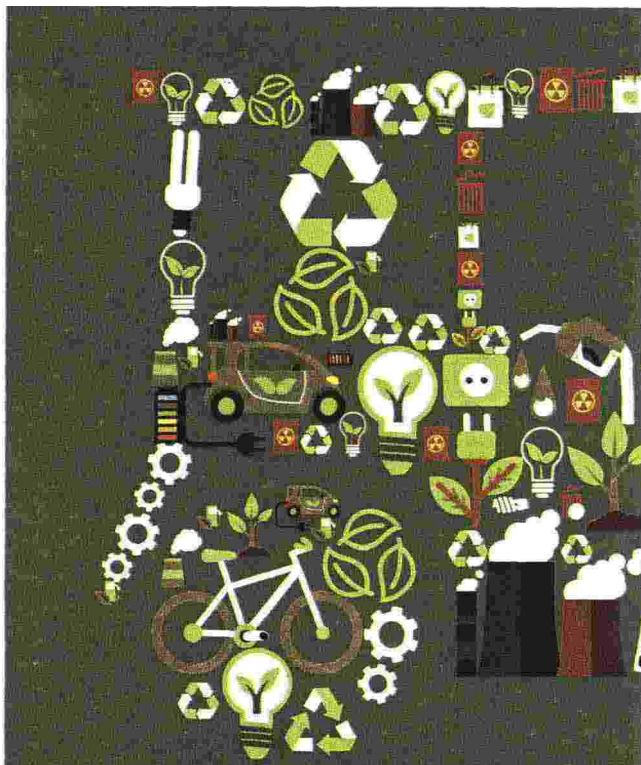
Il primo treno a idrogeno, Coradia iLint, prodotto dall'azienda francese Alstom, è stato presentato a settembre all'InnoTrans di Berlino ed entrerà in funzione a fine 2017 unendo le stazioni di Buxtehude e Cuxhaven, in Germania. Nella versione a 300 passeggeri i serbatoi di idrogeno gli consentono un'autonomia di 800 km a una velocità che può arrivare a 140 km/h, a emissioni zero. Inizialmente utilizzerà idrogeno prodotto come scarto dagli impianti chimici tedeschi, ma poi, per questo treno e per gli altri 14 che la Germania ha ordinato, il rifornimento avverrà in stazioni con sistemi di elettrolisi. Anche Danimarca, Olanda e Norvegia seguiranno l'esempio. (g.a.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



SINERGIE VIRTUOSE

Accanto, un carrello elevatore alimentato a idrogeno, ideale per operare in ambienti chiusi. A sinistra, pale eoliche: l'energia rinnovabile servirà tra breve per produrre l'idrogeno, al posto dei combustibili fossili utilizzati ora



I vantaggi

<p>100% ECOLOGICO I veicoli alimentati da celle a combustibile non emettono gas serra: il vapore acqueo è l'unico scarico</p>	<p>A BASSO IMPATTO La produzione centralizzata di idrogeno tramite fonti rinnovabili ha un'impronta ambientale inferiore a quella dei combustibili fossili</p>	<p>SICUREZZA Un esempio della sicurezza tecnologica: 84 autobus a idrogeno hanno percorso 8 milioni di km con passeggeri a bordo dal 2001 in Europa</p>	<p>COME UN PIT STOP Per rifornire i veicoli a idrogeno occorrono pochi minuti, molti meno di quelli necessari per ricaricare le batterie delle auto elettriche</p>
--	---	--	---



Gli svantaggi

<p>IMPRONTA PIÙ ALTA La produzione di idrogeno decentralizzata nelle stazioni di servizio avrebbe un'impronta ambientale tripla di quella della benzina</p>	<p>IN RITARDO I CAMION Non sono ancora competitivi: i lunghi tragitti richiedono molto idrogeno che occupa quattro volte più spazio del diesel di pari autonomia</p>	<p>PERDITE PER 15 ANNI Nei primi 10-15 anni di esercizio, le stazioni di rifornimento di idrogeno dovrebbero operare in perdita</p>	<p>COSTI ELEVATI Il costo dei veicoli a idrogeno è superiore a quello dei mezzi a combustibili fossili, ma dovrebbe convergere entro il 2030</p>
--	---	--	---

