

9 ottobre 2018 14:42

L'idrogeno è il futuro della mobilità?

di [Redazione](#)



OLFSBURG, GERMANIA, MAGGIO 2018. Un ragazzo biondo, con gli occhi blu e non più di 12 anni, è seduto sul suo skateboard a una fermata dell'autobus. Mi fermo un attimo mentre sistemo il sedile della nostra strana auto blu per familiarizzare con i comandi. Il motore è ancora in funzione, senza il minimo rumore. Il ragazzo non smette di guardare. Verso una società dell'idrogeno, dicono le parole stampate sul lato del veicolo. Pochi secondi dopo, il viaggio verso Amburgo inizia senza intoppi. Lasciamo alle spalle la piccola città tedesca della Bassa Sassonia dove regna un gigante automobilistico, Volkswagen, che è stato scosso dallo scandalo mondiale della falsificazione delle emissioni dei modelli diesel. La domanda è se questa auto elettrica che divora solo idrogeno e produce acqua come rifiuto sarà una realtà per quel bambino che guarda dalla fermata dell'autobus quando compirà 40 anni.

C'è una certezza: se in tre decenni tutte le macchine lavorassero qui in quel modo, quel ragazzo adulto avrebbe goduto di un'aria molto più pulita di quella dei suoi genitori e nonni. Un ambiente privo di particelle di catrame e ossidi di zolfo e azoto che ora sputano fuori i tubi di tutte le macchine (e che finiscono dentro i nostri polmoni). Fino a mezzo milione di morti premature all'anno è il prezzo che gli europei pagano per respirare l'aria della città.

Il Semanal di El País è andato in Germania, invitato dalla Toyota, per vedere se quel futuro è possibile. Guideremo per oltre 720 chilometri da Hannover al Parlamento danese, al volante di una Mirai, che funziona con batterie a idrogeno. Il terzo giorno, siamo scivolati dolcemente lungo la strada da Grasten, ora in Danimarca, a Kolding, lungo una campagna molto verde con occasionali macchie boscosi. Di primo mattino, il cielo danese ha una luminosità sorprendente e un blu intenso.

La concezione di una società del futuro elettrizzata attorno all'idrogeno contiene una storia su ciò che potrebbe essere e non era, una sorpresa dentro un'altra, come le matryoske, le bambole russe. Nell'ottobre del 1842, William Robert Grove, giudice e scienziato gallese, inviò una breve lettera al famoso fisico Michael Faraday, della Royal Institution di Londra, su una nuova batteria che aveva inventato. Sebbene sofisticata nella costruzione, la sua semplicità era straordinaria. Mescolava l'idrogeno da un lato e l'ossigeno dall'altro per produrre acqua ... ed elettricità.

Nel corso dei decenni successivi, i veggenti vittoriani hanno immaginato uno splendido futuro pieno di meraviglie grazie all'elettricità: futuri raccolti che sarebbero serviti a porre fine alla fame, vincere le guerre, costruire mezzi di trasporto senza cavalli, barche con motori elettrici e persino macchine volanti. Sfortunatamente, Grove ha inventato la batteria ad idrogeno troppo presto. Ed era come un evento in un cassetto. "A parte il telegrafo, all'epoca l'elettricità era una curiosità esotica", afferma Iwan Rhys Morus, storico dell'Università di Aberystwyth nel Regno Unito. Nessuno avrebbe potuto immaginare che, con l'invenzione dei generatori elettrici nei primi anni del 1870, l'elettricità avrebbe cominciato a essere vista come una fonte di energia su scala industriale. Ma l'idrogeno fu dimenticato, lasciando il posto ai motori a vapore, carbone e petrolio. "La maggior parte dei vittoriani pensava che il carbone fosse economico e abbondante, e sebbene si rendessero conto che non era inesauribile, non si preoccupavano di cercare alternative. Lo stesso Grove credeva che preoccuparsi dei bisogni energetici delle generazioni future fosse una perdita di tempo".

Le batterie a idrogeno sotto il sedile del veicolo che guido funzionano secondo lo stesso principio che il giudice gallese aveva scoperto. L'auto assorbe ossigeno dall'aria attraverso la parte superiore e, insieme all'idrogeno dai due serbatoi sotto i sedili posteriori, alimenta le batterie che inviano corrente al motore. Sotto i piedi, l'idrogeno, il

gas primordiale dell'universo, il più leggero e il più abbondante, il primo elemento della tavola periodica che è stato creato 380.000 anni dopo il Big Bang, lo stesso che brucia all'interno del Sole a milioni di gradi e illumina le stelle, fornisce elettricità e impulso con una pressione regolare dell'acceleratore.

Come potremmo immaginare la società del ventesimo secolo nel caso in cui qualcuno potente come Thomas Edison avesse optato per la batteria Grove per produrre elettricità? Iwan Rhys descrive un paesaggio urbano di grandi torri che immagazzinano gas, ottenuto da miniere di carbone. L'idrogeno funzionava in tubi che avrebbero raggiunto le case britanniche, alimentando i forni delle case e fornendo corrente alle macchine che avrebbero lavato i vestiti e pulito tappeti e mobili. E, naturalmente, permetterebbero di avere luce.

Ma la realtà è molto diversa. Oggi siamo dipendenti dai combustibili fossili e la nostra dipendenza assorbe tutto. Non possiamo muovere il mignolo senza restituire anidride carbonica all'atmosfera che un tempo faceva parte degli organismi viventi che si trasformavano in petrolio, carbone e gas naturale nelle viscere della Terra. Per oltre 150 anni, non abbiamo fatto altro che bruciare e bruciare questa energia confezionata. Fermarsi è inconcepibile, paralisi sociale totale. Il pianeta si riscalda gradualmente. Le colture sono minacciate dalla fusione marina e dall'intrusione di acqua salata. E quello stesso gas si dissolve negli oceani, rendendoli più acidi. I coralli muoiono e si sbiancano su tutto il pianeta, rovinando la pesca locale. Tutti sono d'accordo: qualcosa deve essere fatto. C'è una seconda possibilità con l'idrogeno? Possiamo riavvolgere la storia, disimpegnarci dal petrolio, decarbonizzare la società o è troppo tardi?

Questa storia con suspense continua mentre il viaggio continua a Copenaghen. Ci sono segni di speranza in questo paesaggio piatto che si apre attraversando i ponti che attraggono il mare verso la capitale danese. I mulini a vento, che non possono essere visti su entrambi i lati della strada da Hannover, lanciano una visuale che va oltre l'orizzonte. Il computer di bordo avverte: rimangono solo 25 chilometri di autonomia. Fortunatamente, il percorso è calcolato e arriviamo alla capitale danese con molta libertà di ricarica. La Danimarca ha già 10 stazioni di servizio che forniscono idrogeno (ESH). Il primo giorno del viaggio, quando arrivammo a Wolfsburg, abbiamo scoperto che la pompa è come un'altra qualsiasi. In quattro minuti il serbatoio dell'auto è pieno di quattro chili di idrogeno compresso, teoricamente sufficienti per coprire circa 400 chilometri e con un costo per chilometro un po' più basso della benzina.

La Germania ha già 45 ESH. Con una corretta pianificazione, è possibile viaggiare attraverso questo Paese senza rimanere asciutti. Grazie a un investimento di 350 milioni di euro, il gigante tedesco prevede di installare 400 pompe. E aspira a diventare la potenza europea dell'idrogeno. Ma la domanda è ridotta all'installazione di un numero sufficiente di dispensatori? Le biciclette sono ammassate davanti al Parlamento danese, dove sono in corso diverse visite organizzate. In questo viaggio ambientale avremo consumato tra otto e nove chili di idrogeno senza emettere nemmeno un grammo di carbonio. Ma è una mezza verità.

Secondo giorno. Sede di Amburgo della Shell, una delle più potenti compagnie petrolifere del mondo. I suoi direttori parlano dei vantaggi dell'idrogeno. Non posso non essere perplesso. Nel 1975, il colosso americano Kodak monopolizzò il mercato per produrre e vendere pellicole e carta fotografica. Uno dei suoi ingegneri che era appena entrato presentò ai dirigenti una rudimentale fotocamera digitale le cui immagini registrate su un nastro magnetico potevano essere viste su un televisore. Come previsto, i dirigenti aggrotarono le ciglia. Il brevetto finì in un cassetto.

Il sensore digitale inventato all'interno di Kodak è stato sul punto di sterminare Kodak, che è andata in default sei anni fa. Oggi è un'ombra di quello che era a suo tempo. Quindi, quando parli di idrogeno qui, l'idea di una società che va contro se stessa sembra suicida. Ma Shell è uno squalo con molto senso dell'olfatto - ed è uno dei più grandi a causa del giro d'affari mondiale. Ha sentito l'odore della preda e questa può essere un'ottima notizia.

Anche per gli ecologisti. "Il futuro nasconde un grande mercato", confessa con assoluta convinzione Frank Belmer, il coordinatore delle operazioni-idrogeno che Shell ha per l'Unione europea. "Le persone vogliono la mobilità. Tutti vogliono guidare una macchina. Ma dobbiamo tenere sotto controllo le emissioni di biossido di carbonio in modo più accurato, per rispettare l'accordo di Parigi. C'è molto spazio per le auto a idrogeno. Possono ridurre le emissioni quasi a zero". Belmer suggerisce di prendere in considerazione quanto è accaduto col motore diesel. Il consumo di questo carburante è già la metà di quello di 20 anni fa. Il diesel è condannato, dice.

Qual è la fonte dell'idrogeno che alimenta queste auto? Gas naturale, risponde l'esperto. Quando si estrae l'idrogeno, viene rilasciato biossido di carbonio. Le compagnie petrolifere come Shell hanno enormi riserve di questo gas. E sebbene nel nostro viaggio non emettiamo nemmeno un grammo di carbonio, lasciamo una traccia nell'atmosfera. La notizia positiva è che, se tutta la flotta mobile europea operasse con questo tipo di idrogeno, le emissioni di carbonio sarebbero drasticamente ridotte del 45%. Shell fa un panorama del futuro, in collaborazione con il rinomato Istituto per il clima, l'ambiente e l'energia di Wuppertal. Entro il 2050, 113 milioni di automobili a celle a combustibile potrebbero evitare 200 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂.

"Ma l'idrogeno che ora usiamo è completamente verde? No", ammette Thomas Bystry, direttore delle operazioni-idrogeno presso Shell. "Non possiamo fare ciò che il Giappone sta facendo ora. Per prima cosa dobbiamo incoraggiare le persone a usare l'idrogeno. E poi dobbiamo rendere quell'idrogeno verde". C'è un confronto in corso, dice questo direttore. Concentrate tutti gli sforzi per ottenere un idrogeno che sia al 100% organico all'inizio oppure creare prima il mercato.

E cosa fa il Giappone? È un Paese piccolo, con poche risorse energetiche. Deve comprare tutto, idrogeno dall'Argentina, dall'Australia e dalla Siberia. Il Dr. Katsuhiko Hirose, del dipartimento di ingegneria della pianificazione tecnologica e ambientale di Toyota ad Aichi, spiega la visione giapponese: "Quando parli della società dell'idrogeno, sembra che sia un concetto accademico, qualcosa di molto distante. Ma dobbiamo fare qualcosa ora, non aspettare 10 anni. Devi spingere l'acceleratore in questa transizione energetica. Se vogliamo una società con un futuro sostenibile, abbiamo bisogno di usare sempre più energie rinnovabili. Non c'è altra opzione. In realtà, la società dell'idrogeno decarbonizzata si basa sulle rinnovabili".

Il Giappone ha un centinaio di ESH. La decarbonizzazione del futuro tra 20 o 30 anni non dipenderà solo dall'aver più fornitori. C'è un equilibrio da realizzare. Da un lato, mulini a vento e pannelli solari. Dall'altra, le implacabili regole degli squali del mercato dell'energia. L'equazione deve essere risolta con armonia. La rete di stazioni per fornire le macchine sarà collegata da impianti per la produzione di idrogeno. Nella terza fase verrà il progetto Jidai (in giapponese, nuova era), l'idrogeno verde. E sarà redditizio. "La decarbonizzazione non significa solo sollievo per l'ambiente. Creare posti di lavoro, mobilita l'economia. Ora è qualcosa di più reale in Giappone che altrove", afferma il dott. Katsuhiko Hirose.

Queste domande vengono discusse nel Parlamento danese. In una stanza, diversi esperti iniziano a parlare dell'elettrolisi appresa nelle prime lezioni di chimica. È la reazione più semplice: applicare elettricità all'acqua per separare i suoi componenti ed estrarre idrogeno. La reazione inversa a quella della cella di idrogeno. Acqua come combustibile. Esattamente quello che predisse Jules Verne nel suo magnifico romanzo "The Mysterious Island".

Lars Jakobsen, della compagnia norvegese NEL, è convinta che l'elettrolisi su scala industriale cambierà subito il paesaggio energetico, nel momento in cui l'elettricità proviene da una fonte rinnovabile. Questo tipo di elettrolisi riscriverà questo futuro. "È la nostra visione. Guardiamo solo alle energie rinnovabili. E ci interessa solo l'idrogeno verde, non quello prodotto dal gas naturale, che ha un'impronta di carbonio".

La Norvegia è una potenza petrolifera, e qui sta il paradosso. Deve gran parte della sua prosperità alle abbondanti riserve di petrolio che estrae dal Mare del Nord. La NEL creata nel 1927, è stata la prima stazione elettrolitica, costruita negli anni cinquanta, che era allora la più grande al mondo, un complesso che consuma 135 megawatt all'ora e produceva in quel momento 30.000 metri cubi di idrogeno. Solo il 5% della produzione di idrogeno nel mondo si ottiene dividendo l'acqua con l'elettricità. Ma non è abbastanza. Occorre fare ancora un passo verso l'alto.

"Il problema principale dell'idrogeno, che non è verde, è che è piuttosto economico, poiché è un sottoprodotto. Se vuoi che sia verde, devi ricorrere all'elettrolisi e alle energie rinnovabili. Per questo abbiamo bisogno di scale, veicoli, autobus e camion. Sarà la soluzione per abbassare i prezzi dell'idrogeno. È una visione che abbiamo a portata di mano", afferma Lars Jakobsen. La visione della società dell'idrogeno si basa su qualcosa che tutti conosciamo. Il vento che sentiamo in faccia e la luce del sole che ci avvolge, come fonti esclusive di elettricità e acqua liquida. Aggiungiamo a questi ingredienti la tecnologia elettrolitica - che divide l'acqua - e le celle a combustibile che utilizzano l'idrogeno per produrre una corrente elettrica, qualcosa che sapevamo già da oltre un secolo. E la maledizione è spezzata: la progressiva decarbonizzazione della società umana diventa possibile. Come i piccoli mammiferi che sapevano nascondersi ai piedi dei dinosauri quando questi dominavano il mondo, l'idrogeno è sempre stato lì; anche nel periodo dello splendore del petrolio dopo la rivoluzione industriale. E l'opportunità potrebbe essere arrivata.

Il trasporto è responsabile di quasi un terzo delle emissioni di CO2. Il primo giorno del nostro viaggio, ad Hannover, una visita al quartier generale di Alstom ci ha permesso di incontrare uno dei più grandi produttori di treni in Germania. Sei anni fa, dice il suo direttore, Jörg Nikutta, i concorrenti hanno riso dei piani dell'azienda per lo sviluppo di una ferrovia a idrogeno. Ora i modelli Alstom sono i primi ad entrare in servizio in Germania. Copriranno per 96 chilometri la linea ferroviaria tra Cuxhaven e Buxtehude, nel nord del Paese.

I vagoni hanno serbatoi di gas sul tetto. "Ci sono molte possibilità di produrre idrogeno in modo ecologico, e una di queste sono i mulini a vento", continua Jörg Nikutta. Durante i due terzi del loro tempo, questi mulini producono energia elettrica che non viene utilizzata. Possiamo collegare a questi mulini un dispositivo di elettrolisi che produca idrogeno in quantità sufficiente per riempire i serbatoi dei treni". L'energia non viene creata o distrutta, ma trasformata. E immagazzinare l'elettricità è molto più difficile che trasportarla. I mercati devono adattarsi alle leggi fisiche e non viceversa. Ma l'idrogeno può cambiare le regole del gioco.

D'altra parte, i critici delle energie rinnovabili sostengono: cosa succede se abbiamo maggiore urgenza di elettricità in un giorno nuvoloso o senza vento? Un'opzione è quella di impilare centinaia di batterie elettriche per caricarle con energia elettrica in eccesso nelle giornate buone con meno richiesta. Ma le batterie sono costose, si scaricano e perdono capacità nel tempo. Soluzione? Usa l'elettricità che è rimasta o che è stata scartata per rompere l'acqua ed estrarre idrogeno. L'idrogeno è un gas che può essere immagazzinato e trasportato con tutte le strutture. "Con un solo mulino convenzionale e di piccole dimensioni, con solo due megawatt, possiamo produrre energia per cinque treni che circolano per un giorno intero", afferma Jörg Nikkuta. "È un modo semplice per produrre idrogeno verde."

Nel futuro, tra 20 o 30 anni, i mulini a vento e le fattorie di pannelli solari, collegati agli elettrolizzatori, divideranno l'acqua e produrranno idrogeno pulito senza residui di carbonio. Il gas sarà immagazzinato in grandi sfere, o in serbatoi, per mesi e poi convertito in elettricità; o sarà distribuito attraverso tubi nelle case per fornire luce o riscaldamento, o tutto questo anche nello stesso tempo. Alimenterà le celle a combustibile dei motori dei treni di trasporto dell'idrogeno, o quelli dei grandi camion che trasportano i serbatoi del prezioso gas alle stazioni di servizio.

"L'idrogeno e l'elettricità sono due vettori che vanno d'accordo, uno può essere scambiato per l'altro e viceversa", afferma Javier Brey, presidente della Spanish Hydrogen Association. Brey è convinto che l'idrogeno verde servirà a decarbonizzare i trasporti. Anheuser-Busch, la più grande industria produttrice di birra del mondo, con sede a Sant Louis (Stati Uniti), ha commissionato alla ditta Nikola 800 camion a idrogeno per sostituire l'attuale flotta entro il 2025. Quella dei maggiori produttori di birra è una scommessa sull'idrogeno. È un segnale significativo. Ma ci sono argomenti in sospeso.

Nel nostro secondo giorno di viaggio, ad Amburgo, dove si svolge la più grande fiera annuale dell'aviazione, il rumore dell'aereo è stato filtrato attraverso le imponenti finestre del Centro per la ricerca aeronautica applicata (ZA, in tedesco). La parte ecologica del trasporto aereo mondiale rappresenta il 2% del totale. Entro il 2050 si prevede un aumento tra il 300% e il 700%. Nello ZAL vengono sviluppati progetti per costruire droni e aerei a idrogeno. "Abbiamo già la tecnologia pronta per costruire un aereo passeggeri a idrogeno a quattro posti, e non sarebbe necessario inventare nulla di nuovo", afferma Florian Becker, ricercatore presso l'Istituto di ingegneria termodinamica del Centro aerospaziale tedesco. "Concepire un velivolo da taxi per nove passeggeri sarebbe possibile in circa 10 anni. Un aereo da 40 passeggeri con un'autonomia di 2.000 chilometri sarebbe realizzabile in circa 15 anni".

Il primo pallone con equipaggio pieno di idrogeno ha sorvolato Parigi nel 1783. Durante la seconda guerra mondiale, i nazisti, con lo scienziato Wernher von Braun al timone, ha lanciato razzi V1 e V2 alimentati da idrogeno liquido e uccisero più di 7.000 britannici. "L'operazione Paperclip, realizzata dagli Stati Uniti alla fine della guerra, consisteva nell'individuare rinomati scienziati tedeschi e offrire loro l'opportunità di continuare la loro carriera negli Stati Uniti, fornendo loro un passaporto americano", spiega Javier Brey. "E' in questo modo che abbiamo avuto Von Braun, anni dopo. Era già stato deciso come fare per mettere un razzo in orbita, ma avevano bisogno di elettricità e acqua per i futuri astronauti mentre facevano esperimenti ed indagini nei primi anni sessanta. Così gli americani hanno ripreso la vecchia idea di Judge Grove dal cassetto e hanno usato le celle a combustibile per produrre energia elettrica e acqua a bordo dall'idrogeno e dall'ossigeno del combustibile per il propellente per razzi".

La famosa espressione "**Houston, abbiamo un problema**" degli astronauti dell'Apollo 13 quando hanno contattato il centro di controllo, è incompleta. L'espressione letterale era: "Ok, Houston, abbiamo avuto un problema qui". Cosa? Secondo Javier Brey, l'ossigeno nel serbatoio non ha raggiunto la cella a combustibile, quindi gli astronauti erano rimasti senza elettricità. "Ma la cella a combustibile non era il problema, era parte della soluzione", dice Brey, dal momento che hanno ricavato un po' dell'ossigeno destinato alla respirazione per funzionare di nuovo.

La conquista dello spazio sarebbe stata impensabile senza idrogeno. Ma gli interessi politici ed economici per portare a fondo questa conquista sono prevalenti. Basta dare un'occhiata alle spese che la Spagna ha pagato nel 2017 per importare petrolio: 21.700 milioni di euro. La piattaforma tecnologica spagnola per l'idrogeno e le celle a combustibile calcola 800.000 posti di lavoro che sarebbero collegati all'idrogeno nel 2030, ma la mancanza di interesse per la questione dei successivi governi spagnoli è notevole. La Spagna è un deserto con sei stazioni (due a Siviglia e una a Puertollano, Saragozza, Huesca e Albacete), a differenza di Germania, Cina, Giappone, Stati Uniti, Canada, Danimarca e Norvegia, tra gli altri Paesi. Anche così, potrebbe esserci un cambio di rotta: la Spagna ha recentemente aderito a un piano non vincolante insieme a 25 Paesi europei per scommettere sull'idrogeno.

Nonostante il disinteresse politico, c'è una buona ricerca spagnola, dice Brey. "Abbiamo aziende che sviluppano sistemi di elettrolisi, stoccaggio dell'idrogeno, erogazione, celle a combustibile ... E centri di ricerca che esportano il

loro lavoro in innumerevoli Paesi ... La Spagna è pronta a svolgere un ruolo chiave nell'economia dell'idrogeno". Una prova di ciò è stato il motore sviluppato dal National Institute of Aerospace Technology (INTA) per una Volkswagen Santana nel 2006.

L'elemento più abbondante dell'universo, l'idrogeno, conferisce il controllo del futuro energetico. Vincent Dewaersegger, il portavoce di Toyota in Europa, e che è stato presente in questa avventura energetica, ama confrontare l'idrogeno con il formaggio e l'elettricità con il latte. "Gli agricoltori producono latte, ma è qualcosa che dura poco e ottengono poco beneficio dalla vendita. Ma se lo trasformano in formaggio, possono conservarlo e venderlo meglio. Puoi immagazzinare energia per molto più tempo, con un alto valore economico a lungo termine, piuttosto che il prodotto stesso".

(articolo di Luis Miguel Ariza, pubblicato su El Pais Semanal del 07/10/2018)