

Un pieno di sole e vento

Già oggi le auto elettriche possono viaggiare con l'energia prodotta da centrali solari ed eoliche. In futuro anche altri veicoli potranno sfruttare l'energia solare ed eolica facendo rifornimento di idrogeno o metano. Da agosto 2015 chiunque sia interessato potrà apprendere maggiori informazioni dall'Istituto di ricerca Empa di Dübendorf, nel quale il Future Mobility Demonstrator sta mettendo a punto la visione futurista di un sistema di rifornimento con carburante sostenibile.



In questo capannone dell'Empa sarà allestito il Future Mobility Demonstrator entro agosto 2015. Foto: Empa

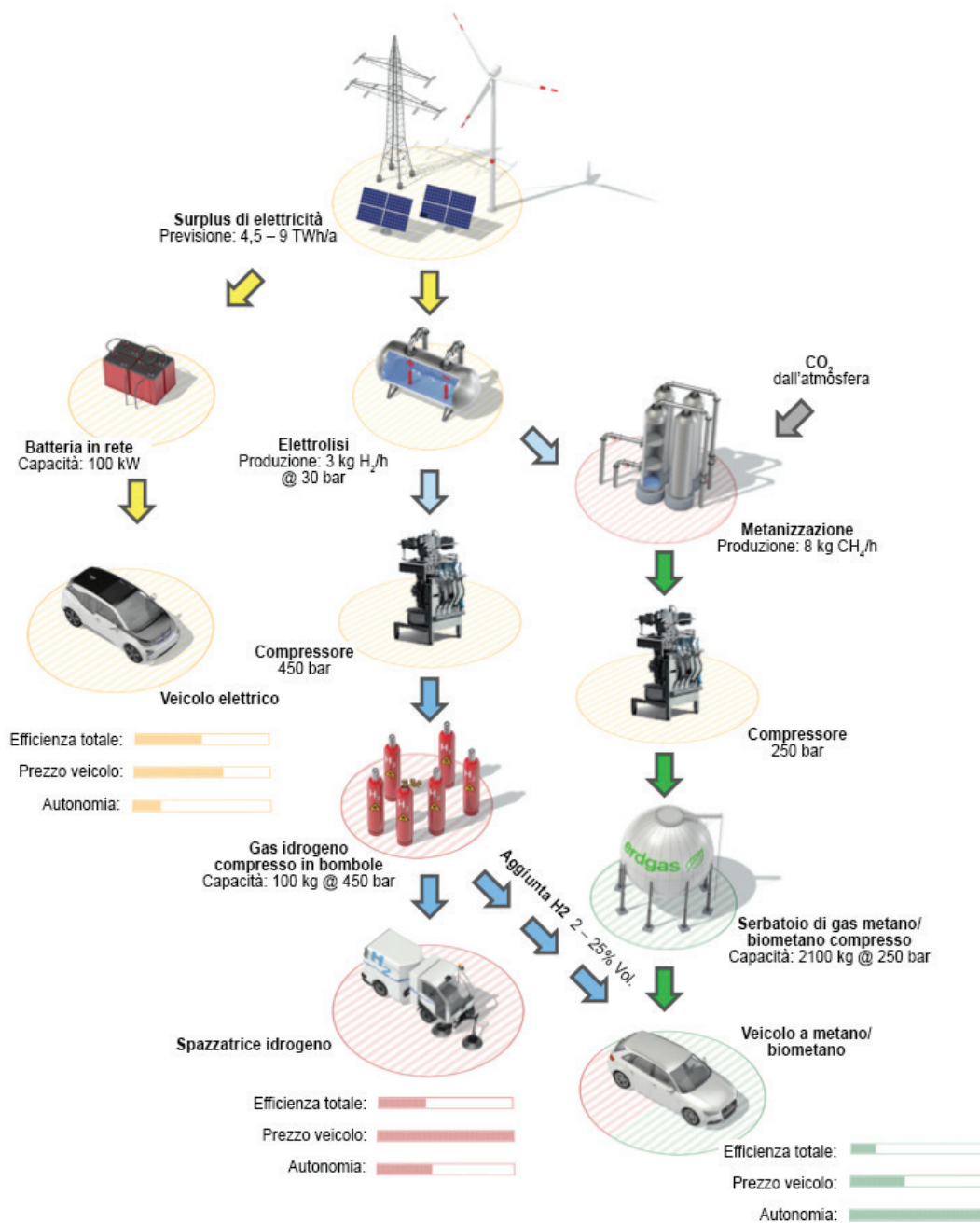
Dr. Benedikt Vogel, su incarico dell'Ufficio federale dell'energia (UFE)

Lo sfruttamento dell'energia solare con celle fotovoltaiche è in continua espansione in Svizzera e altrettanto vale per l'energia eolica, anche se in scala nettamente ridotta. Nei prossimi anni e decenni potremmo assistere a un sostanziale incremento delle capacità di produzione di energia solare ed eolica. Per produrre questo tipo di energia occorrono condizioni atmosferiche con molto sole e un buon vento ma non sempre la produzione avviene nel momento in cui i consumatori hanno bisogno di corrente elettrica per cucinare,

guardare la TV e lavare. Pertanto talvolta si verifica un temporaneo «eccesso» di energia elettrica che non viene utilizzata dagli utenti nell'esatto momento in cui viene prodotta. Nel 2012 l'Istituto di ricerca economica Prognos ha stimato in uno studio che nel 2050 si avranno nei mesi estivi accumuli dai 4,5 ai 9 TWh di energia elettrica temporaneamente «in eccesso», pari a un valore tra l'8 e il 16% dell'attuale fabbisogno energetico della Svizzera (2014).

Per riuscire a utilizzare questa quantità di energia occorre immagazzinarla fino al momento in cui ve ne sia necessità. Qui entrano

2 Un pieno di sole e vento



Il «Future Mobility Demonstrator» dell'Empa sarà messo in servizio nell'agosto 2015 e sarà poi gradualmente ampliato. La prima fase di ampliamento sarà volta a dimostrare in che modo l'energia solare ed eolica «in eccesso» possa essere trasformata in idrogeno e utilizzata per l'alimentazione di veicoli a combustibile (centro). Dal 2017 dovrebbe essere possibile produrre con il Demonstrator metano sintetico per auto alimentate a gas (destra) e dal 2018 si potrà studiare in maniera approfondita anche l'alimentazione elettrica diretta delle auto elettriche (sinistra). Grafica: Empa

in gioco le centrali elettriche ad accumulazione con sistema di pompaggio situate nelle Alpi. I produttori di energia solare utilizzano

sempre più anche sistemi di accumulo decentralizzati integrati con batterie. Una terza strada viene indicata dai ricercatori dell'Empa di

Dübendorf. «Vorremmo stoccare temporaneamente in forma di gas l'energia «in eccesso» prodotta da fonti rinnovabili e renderla fruibile per la mobilità, che oggi è ancora legata alle energie fossili come benzina e diesel», afferma la Dr. Brigitte Buchmann, Responsabile del dipartimento dell'Empa «Mobilità, energia e ambiente». «Con il nostro progetto «Future Mobility» puntiamo a sviluppare la tecnica necessaria, creare i piani operativi e sottoporli a un test pratico», così Buchmann.

Con il «Future Mobility Demonstrator» l'Empa vuole far conoscere al vasto pubblico le tecnologie considerate promettenti per il futuro di veicoli e carburanti. Da metà agosto di quest'anno chiunque sia interessato potrà visitare presso l'Empa una stazione di rifornimento del futuro e gli appositi veicoli.

Idrogeno per veicoli con celle a combustibile

Il vero e proprio cuore del Future Mobility Demonstrator è l'impianto che produce idrogeno da energia solare: in una cella elettrolitica l'energia solare viene trasformata in idrogeno, poi viene compressa a 450 bar in un compressore e stoccata temporaneamente in serbatoi industriali per gas compresso. In questo modo l'idrogeno (H_2) è disponibile nella colonnina di erogazione e può essere utilizzato per fare rifornimento (vedere grafica). La cella elettrolitica ha una capacità di produzione oraria di ca. 3 kg H_2 (pari a un pieno di energia di 12 l di benzina); si calcola un tempo di esercizio annuo tra 1.000 e 1.200 h/anno. L'accumulatore di gas compresso ha una capacità di 100 kg. Le autovetture alimentate a idrogeno consumano ca. 1 kg H_2 /100 km e hanno un'autonomia di circa 600 km con un pieno di carburante (ca. 6 kg).

«Pur trattandosi di un impianto all'incirca 10/20 volte più piccolo di quello che stiamo pianificando per l'impiego commerciale», spiega Christian Bach, Responsabile del reparto sistemi di autotrazione dell'Empa, «Però il nostro Demonstrator utilizza tecnologie paragonabili a quelle di futuri progetti

di attuazione e assume quindi un notevole interesse per i nostri partner industriali.» La cella elettrolitica utilizzata dall'Empa è un prodotto standard della casa americana Proton OnSite. La specificità del Future Mobility Demonstrator non risiede nei singoli apparecchi, ma nella loro interazione. «La sfida non consiste nell'acquisto e nell'assemblaggio dell'hardware ma nell'esercizio economico di questi impianti», afferma Bach. Per raggiungere l'obiettivo, ad esempio, l'impianto deve poter rimanere in funzione il maggior numero di ore possibili e le dimensioni degli accumulatori devono essere mantenute molto ridotte, considerando il loro elevato costo d'acquisto. Vanno valutati anche altri effetti come le possibilità di stabilizzazione della rete elettrica o un minor fabbisogno di potenziamento della rete.

Oltre a questioni di questo genere l'Empa si occupa anche della sicurezza: i ricercatori cercano di studiare con l'ausilio del Demonstrator in che modo si possano evitare le perdite di gas anche quando i veicoli hanno bocchettone di rifornimento difettosi. Questo è un presupposto importante per poter integrare le stazioni di rifornimento di H_2 nelle stazioni tradizionali. L'Empa collaborerà con la SUVA, l'Assicurazione svizzera contro gli infortuni, che vanta molta esperienza in questo campo ed è responsabile della redazione degli opportuni regolamenti. «Il nostro lavoro pone già le basi per gli interventi regolatori necessari a tal fine. La nuova tecnologia avrà una chance solo quando le stazioni di rifornimento di H_2 potranno essere integrate nelle stazioni di rifornimento tradizionali», prevede Bach.

Metano sintetico per veicoli alimentati a gas

Nei prossimi anni il Future Mobility Demonstrator di Dübendorf sarà gradualmente ampliato con nuovi elementi. Ad esempio, dal 2016, con l'impiego di un compressore aggiuntivo, l'idrogeno sarà compresso non solo a 450 bar ma anche a 900 bar. Questo creerà il presupposto che consentirà di alimentare a idrogeno non solo i veicoli commerciali (pres-

sione d'esercizio: 350 bar) ma anche le autovetture (pressione d'esercizio: 700 bar).

Presumibilmente dal 2017 l'Empa produrrà dall'idrogeno anche metano per alimentare le auto a gas. Si prevede di ampliare il Demonstrator con un impianto di metanizzazione che sarà realizzato in collaborazione con il Paul Scherrer Institut di Villigen (AG). L'impianto trasforma l'elettricità «in eccesso» dapprima in idrogeno per via elettrolitica e in seguito, con un altro processo chimico con CO₂, in metano sintetico (CH₄) che possiede le stesse caratteristiche del metano naturale o del biometano prodotto da impianti a biogas. Il metano sintetico, ad esempio, può essere immesso nella rete del metano svizzera e qui può essere stoccato in un certo volume, per essere utilizzato in un secondo tempo per le auto alimentate a gas.

L'intento dei ricercatori è quello di utilizzare il Demonstrator per studiare ulteriormente l'aggiunta dell'idrogeno al metano naturale/biometano. Con l'aggiunta del 10 per cento massimo di energia da idrogeno si può aumentare in maniera significativa l'accendibilità del metano naturale o biometano e in questo modo - come è stato già dimostrato in laboratorio dai ricercatori - accrescere ulteriormente l'efficienza energetica delle auto a gas. Grazie all'elevato potere antidetonante fino a 130 ottani il metano è un carburante particolarmente adatto per i motori a combustione. Tuttavia l'accensione del metano è nettamente più difficile rispetto alla benzina. L'aggiunta di idrogeno migliora questo effetto indesiderato. Le miscele di metano e idrogeno hanno un basso tenore di carbonio e ottime caratteristiche di accensione e combustione. Questo carburante comporterebbe inoltre solo modifiche minime dei veicoli a gas.

Un secondo quesito degli scienziati, che riguarda la miscelazione di idrogeno e metano naturale o biometano, è di natura prettamente pratica: come si può fare per misurare con precisione l'aggiunta di idrogeno nella colonnina erogatrice? Questa misurazione è diffici-

le da eseguire a causa delle diverse densità dei due gas. Pertanto nell'ambito del progetto Future Mobility, l'Empa, insieme all'Istituto federale di metrologia a Wabern presso Berna, ha in programma una serie di indagini sulla possibilità di taratura delle colonnine erogatrici di idrogeno.

Ricarica veloce delle automobili elettriche

Un'altra fase di ampliamento è prevista per il 2018. Il Demonstrator sarà ampliato con una batteria elettrica stazionaria da utilizzare per lo stoccaggio intermedio dell'energia solare ed eolica «in eccesso» fino al momento di ricaricare le auto elettriche. È prevista una batteria con un'eventuale capacità di accumulo di 100 kWh (sufficienti per ricaricare cinque automobili elettriche con una capacità di circa 20 kWh ciascuna), combinata con una stazione di ricarica ultrarapida per ricaricare le auto elettriche in pochi minuti. Con questo apparecchio i ricercatori intendono studiare ad esempio il decorso della temperatura e quindi l'invecchiamento nella batteria del veicolo e le perdite energetiche durante la ricarica rapida delle batterie per autoveicoli.

Gli accumulatori a batteria hanno un grado di efficienza alquanto elevato. Lo svantaggio: possono immagazzinare energia solo per un breve periodo (ore o giorni). Per questo motivo nei periodi piovosi oppure in inverno gli autoveicoli elettrici continueranno a essere alimentati con energia fossile anche in futuro. Se l'energia solare ed eolica viene utilizzata per veicoli con celle a combustibile alimentate a idrogeno, si ha una minore efficacia e occorre una compressione a più di 350 o 750 bar, che a sua volta richiede energia. In compenso i veicoli di questo tipo possono percorrere distanze più lunghe e i tempi di stoccaggio variano da giorni a settimane. L'efficacia si riduce ulteriormente se viene utilizzato anche un impianto di metanizzazione. In compenso l'elettricità «in eccesso» accumulata durante l'estate può essere immessa nella rete del gas, dalla quale i veicoli a gas possono prelevare il carburante necessario.

«Sarà difficile che la svolta energetica possa essere attuata senza sistemi di stoccaggio per idrogeno e metano o idrocarburi liquidi», afferma convinto Bach, ricercatore dell'Empa. La sua opinione è che se si vogliono diffondere questi accumulatori, nell'ottica di favorire l'efficacia del sistema generale sarebbe opportuno mettere talvolta in conto anche rendimenti inferiori per sistemi parziali come l'accumulo, anche se un approccio di questo tipo è in contrasto con quello oggi più diffuso che si basa sul principio del massimo rendimento.

- » Un rapporto sul progetto è disponibile al seguente link: <https://www.aramis.admin.ch/Dokument.aspx?DocumentID=3905>
- » Maggiori informazioni sul progetto possono essere richieste al Dr. Stefan Oberholzer, Responsabile dei programmi di ricerca dell'UFE Idrogeno e Pile a combustibile: stefan.oberholzer@bfe.admin.ch
- » Per ulteriori articoli specializzati sui progetti di ricerca, pilota, di dimostrazione e faro in materia di idrogeno e pile a combustibile consultare il link: www.bfe.admin.ch/CT/H2

L'Empa propone visite guidate nel Future Mobility Demonstrator

Il Future Mobility Demonstrator è un progetto di ricerca degli scienziati dell'Empa sul rifornimento di carburante del futuro. Il Demonstrator tuttavia non è solo un laboratorio di ricerca ma ha anche la funzione di utilizzare i risultati acquisiti dalla ricerca per applicazioni pratiche. In questo modo i partner industriali possono verificare nella pratica propri sviluppi e darne dimostrazione ai loro fornitori e clienti. Ad esempio, Atlas Copco, il più grande produttore mondiale di impianti di compressione, testerà nuove tecnologie in modo attinente alle condizioni pratiche. La casa automobilistica sudcoreana Hyundai ha in programma di ricaricare nell'Empa una flotta pilota di dieci veicoli con celle a combustibile.

Il Demonstrator è sovvenzionato dall'Ufficio federale dell'energia come progetto pilota e di dimostrazione ed è sostenuto da diverse altre istituzioni partner. L'impianto si prefigge di dimostrare il rifornimento di carburante sulla base delle energie rinnovabili. A partire da metà agosto l'Empa offre a esperti, classi scolastiche e a chiunque sia interessato l'opportunità di una visita guidata nel Demonstrator. Informazioni e prenotazioni: Remigius Nideröst (Remigius.Nideroest@empa.ch).

L'UFE sovvenziona progetti pilota, di dimostrazione e faro

L'allestimento del Future Mobility Demonstrator dell'Empa è uno dei progetti pilota e di dimostrazione con i quali l'Ufficio federale dell'energia (UFE) promuove un uso razionale e parsimonioso delle energie e incentiva l'utilizzo delle energie rinnovabili. Inoltre l'UFE ha definito una serie di progetti faro, anch'essi mirati agli obiettivi della strategia energetica 2050. L'UFE sostiene progetti pilota, di dimostrazione e faro con il 40% dei costi imputabili. Le domande possono essere presentate in ogni momento.

www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration
www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm

Ufficio federale dell'energia UFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen, Indirizzo postale: CH-3003 Berna
Telefono +41 (0)58 462 56 11, Fax +41 (0)31 323 25 00
cleantech@bfe.admin.ch, www.bfe.admin.ch