

# Edifici: futuri generatori di energia?

NUOVE PROSPETTIVE PER GLI EDIFICI IN UN CLIMA DI SVILUPPO RIVOLUZIONARIO

di Dick Dolmans, Segretario generale ES-SO (European Solar Shading Organization, [www.es-so.com](http://www.es-so.com))

Sfogliando il numero di giugno 2008 del REHVA Journal, sono stato colpito da una dichiarazione del Professor Francis Allard, Neopresidente di REHVA. REHVA è la Federazione delle Associazioni Europee del settore della climatizzazione, un'organizzazione ombrello, giunta ormai al cinquantesimo anno di vita, di cui fanno parte 28 associazioni nazionali e un totale di 110.000 esperti in tutta Europa ([www.rehva.eu](http://www.rehva.eu)). "L'obiettivo è ambizioso", ha dichiarato, "entro vent'anni dobbiamo cambiare notevolmente la nostra concezione degli edifici, trasformandoli da consumatori a produttori di energia". Affermazione davvero singolare, considerando il fatto che proviene dal responsabile di un'industria specializzata nella concezione e installazione di impianti che contribuiscono in buona parte al comfort dei nostri edifici, nonché al dispendio energetico.

Mi ha fatto ricordare di Jeremy Rifkin e della sua affascinante teoria degli edifici come centrali elettriche, con l'idrogeno come fonte energetica del futuro. Rifkin, docente alla Wharton School e controverso attivista per politiche governative responsabili su tematiche ambientali e scientifiche, ha scritto molti libri, tra cui "Economia all'idrogeno"<sup>1)</sup>. In quest'opera, prevede un futuro di energia pulita e rinnovabile basata su pile combustibili e idrogeno, in una rete globale di interconnessione di sistemi energetici intelligenti. Secondo Rifkin, gli edifici dovrebbero svolgere un ruolo fondamentale in questa nuova economia, in quanto saranno le "zone di carico" dell'energia in un mondo di energia distribuita. Invece di avere grosse compagnie energetiche potenti e centralizzate, Rifkin vede la potenza - solare, eolica - generata in milioni di edifici commerciali e residenziali in tutto il mondo. Con reti digitali intelligenti per distribuire l'elettricità. Ciò costituirebbe la "terza rivoluzione industriale", caratterizzata da una grande rete di distribuzione dell'elettricità aperta, proprio come internet ha aperto il mondo della comunicazione. Avveniristico? Forse non così tanto. Rifkin, in quanto consulente sia del Presidente della Commissione Europea Barroso che della maggior parte dei presidenti a rotazione semestrale nell'Unione Europea, potrebbe aiutare a delineare il futuro della nostra economia energetica.

## Prima e dopo l'economia del petrolio

Dopotutto, per ogni due barili di petrolio usati, ne viene



scoperto soltanto uno nuovo. Perciò, abbiamo ormai raggiunto il culmine e la fine dell'economia del petrolio si sta avvicinando. Solo negli ultimi ottant'anni, lo sfruttamento dell'energia mondiale è aumentato di 16 volte. Bruciamo 85 milioni di barili di petrolio ogni giorno, sette giorni su sette, per un totale di 31 miliardi di barili l'anno. Anche a un prezzo di 100 dollari al barile - cifra piuttosto modesta, considerati i picchi attuali - si raggiungono i 3 trilioni di dollari l'anno, ogni anno e il dato è in crescita. Cosa succederebbe se una piccola percentuale di questa quantità colossale fosse investita nelle nuove tecnologie?

Quindi, a poco a poco il mondo passò al carbone, che diventò la prima fonte di energia nel 1700 in Inghilterra e successivamente in gran parte dell'Europa. Ma l'estrazione del

carbone si dimostrò più difficile e necessitò quindi di nuove tecnologie. La stessa situazione si ripresentò quando fu scoperto il petrolio nel 1859. Dapprima, venne usato esclusivamente a scopo di illuminazione e divenne una delle principali fonti energetiche soltanto poco più di 100 anni fa. Con il passare del tempo, la scoperta di nuovi giacimenti di petrolio (e gas) è diventata tecnicamente più difficile, come dimostrano i giacimenti petroliferi nel Mare del Nord e i controversi progetti di trivellazioni nella Riserva Naturale Nazionale Artica in Alaska. E recentemente, abbiamo potuto constatare i segni di una situazione geopolitica petrolifera oppressiva. L'anomala ed allarmante smania da parte di diverse nazioni di rivendicare il Polo Nord ed entrarne in possesso ci lascia con l'amaro in bocca.

Con la consapevolezza crescente dei cambiamenti climatici e la preoccupazione diffusa circa i costi dell'energia, pensare a un'economia energetica completamente nuova diventa una necessità. La parola chiave è "rinnovabile", come nel caso dell'energia eolica, solare, idrica e dei biocarburanti, opposta a "esauribile", come per il carbone, petrolio e gas. E l'idrogeno?

### **L'idrogeno come fonte energetica inesauribile?**

Già nel 1874, Jules Verne, nel suo racconto "L'Isola Misteriosa", prevede che un giorno l'acqua sarebbe stata impiegata come carburante e descrisse l'idrogeno come "fonte inesauribile di calore e luce". L'idrogeno si trova ovunque sulla terra, ma non come gas libero. Deve essere estratto dai combustibili fossili e, soprattutto, dall'acqua. L'uso dell'idrogeno come combustibile non è una novità. È già stato usato in molte applicazioni<sup>2)</sup>, come carburante secondario negli Zeppelin tedeschi negli anni '20 e nelle prime automobili in Inghilterra prima della Seconda Guerra Mondiale. Dopo la prima crisi petrolifera nel 1973 l'interesse per l'idrogeno dilagò, ma la ricerca diminuì quando il prezzo del petrolio scese nuovamente.

**"È così difficile immaginare la vita senza elettricità, sebbene essa venga utilizzata come fonte energetica da poco meno di un secolo". Jeremy Rifkin**

***"It is hard to imagine what life would be without electricity, although it has only been utilized as a source of energy for less than a century." Jeremy Rifkin***

Usare l'idrogeno come combustibile implica due fasi: la produzione di idrogeno puro e la sua conversione in energia. Produrre l'idrogeno dal petrolio o dal gas – procedura standard per l'idrogeno come materia prima per prodotti chimici – non giova di certo alla situazione energetica. Ma il mondo è pieno di acqua ed essa è una fonte inesauribile di idrogeno grazie a un processo chiamato elettrolisi. Tuttavia, l'elettrolisi funziona con l'elettricità, perciò non si tratta comunque di un circolo vizioso? Abbiamo bisogno di elettricità per un processo, concepito per rifornirci di idrogeno, che è il combustibile per generare elettricità? Non necessariamente, dichiara Rifkin, se si potesse estrarre elettricità a costi contenuti da forme di energia rinnovabili, quali quella solare, idrica o geotermica. Ciò sarà possibile soltanto se il costo dell'energia rinnovabile scenderà considerevolmente. In un certo senso, è ciò che sta accadendo ora: il costo del petrolio e del gas aumenta costantemente, mentre quello dell'elettrolisi a base fotovoltaica o eolica scende, sebbene non ancora abbastanza. Forse arriverà un giorno nei prossimi dieci anni in cui tali curve si incontreranno. Ciò che gli scienziati si augurano vivamente è di sfruttare un giorno l'enorme quantità di energia proveniente dal sole.

Perciò, supponendo di poter risolvere il dilemma dell'elettrolisi, come arriviamo dall'idrogeno all'elettricità? È qui che entrano in gioco le pile combustibili. Funzionano come un'elettrolisi al contrario: producono elettricità da un carburante e da un ossidante, reagendo in presenza di un elettrolito. Come una batteria, ma la grande differenza sta nel fatto che le batterie immagazzinano energia chimica e la convertono in elettricità, mentre le pile combustibili lavorano inin-





terrottamente e generano elettricità sulla base di un combustibile alimentato in loro e per tutta la durata di questa operazione. Le batterie esauriscono l'energia, mentre le pile combustibili no, finché vengono rifornite di combustibile. Le pile combustibili a idrogeno sfruttano l'idrogeno come combustibile e l'ossigeno – proveniente dall'aria – come ossidante.

### **Generazione distribuita**

L'energia elettrica è solitamente generata in massicce centrali elettriche per essere trasportata su lunghe distanze. Il costo di investimento nelle ampie reti di distribuzione e le elevate dimensioni degli impianti spiegano il controllo che le aziende elettriche spesso hanno ancora su vasti mercati regionali. Rifkin vede il futuro nella "generazione distribuita", dove le tecnologie su piccola scala sono usate per servire i mercati di nicchia<sup>3)</sup>. Nel caso di una pila combustibile a idrogeno, dove l'idrogeno proverrebbe da piccole fonti di elettricità decentralizzate come il fotovoltaico o il vento, le fabbriche, gli edifici a uso uffici o anche le residenze private potrebbero diventare impianti indipendenti, riducendo considerevolmente le emissioni di anidride carbonica.

### **Nel frattempo**

I leader del G8 si sono incontrati recentemente e hanno dichiarato di supportare e sperare nel successo dei negoziati internazionali sui cambiamenti climatici per mirare a ridurre le emissioni globali dei gas a effetto serra del 50% entro il 2050, ma non si sono espressi su obiettivi<sup>4)</sup> a medio termine specifici o vincolanti. Gli scienziati hanno spesso dichiarato che la riduzione delle emissioni dovrebbe invece essere dell'80%, per non correre rischi. Il 2050 può sembrare lontano, ma i nostri figli e nipoti saranno ancora vivi.

Perciò scommettere su tecnologie radicalmente nuove, come l'idrogeno, è un'ottima decisione.

Nel frattempo, l'efficienza energetica degli edifici rimane una priorità fondamentale, poiché non ci si può aspettare che gli edifici generino energia se non sono efficienti dal punto di vista energetico. Tale priorità necessita dell'applicazione sistematica di sistemi di schermatura solare automatizzati per ridurre il vorace desiderio di impianti di condizionamento. ES-SP, l'Organizzazione Europea per la Schermatura Solare, si è associata a REHVA in una task force per la pubblicazione di un "Guida sulla schermatura solare e sulla sua integrazione in altre tecnologie edilizie, in particolare HVAC".

## **The future of buildings: energy generators?**

New perspective for buildings in a revolutionary development

*In the June 2008 issue of the REHVA Journal, a statement by newly-elected REHVA-President Professor Francis Allard drew my attention. REHVA is the Federation of European Heating and Air-conditioning Associations, a 50-year old umbrella organization with 28 national member associations and a total of 110.000 experts throughout Europe ([www.rehva.eu](http://www.rehva.eu)). "The target is ambitious", he stated, "within twenty years we need to dramatically change our paradigm from buildings as energy consumers to buildings as energy producers". That's quite a statement from the industry specialized in engineering and installing the equipment that is mainly responsible for the comfort in our buildings – and for most of the energy use.*

*It reminded me of Jeremy Rifkin and his compelling theory of buildings as power plants, in a scenario with hydrogen as the energy of the future. Rifkin, Wharton School Professor and controversial activist for responsible government policies on environmental and scientific subjects, has written many books, among which 'The Hydrogen Economy'". In this book, he forecasts a future of clean, renewable energy based on fuel cells and hydrogen, in a global web of smart energy grids. Buildings, says Rifkin, play a major role in this new economy, as they will be the 'loading zones' of energy in a distributed energy world. Rather than having big, powerful centralized energy companies, he sees power being generated – wind, solar -- in millions of commercial and residential buildings around the world. With digital smart grids to distribute the power. That would be the 'third industrial revolution', characterized by an open power grid, much like the internet has opened up the world of communication. Futuristic? Maybe not so. Rifkin, as one of the advisors to both President Barroso of the European Commission and to most of the recent rotating six-months presidencies of the European Union, may be helping shape the future of our energy economy.*

### **Before and after the oil economy**

*After all, for every two barrels of oil used, only one new barrel is discovered. So, we're over the hill and the end of the oil economy is coming near. World energy use has increased six-*

teen-fold in just the last eighty years. We are burning 85 million barrels of oil every day, seven days a week -- that is a massive 31 billion barrels per year. Even at a price of 100 dollars per barrel-- now a modest figure -- that adds up to 3 trillion dollars per year, every year, and rising. What if a small percentage of this colossal amount were invested in new technologies?

Energy has always been crucial to the development and industrialization of nations and to the production of wealth. Rifkin reminds us that medieval Europe relied heavily on wood as primary energy source, when the forests still seemed inexhaustible. That came to an end in the 14th century, as the growing population consumed the energy sources faster than they could be replenished by nature. Then slowly the world turned to coal, which became the primary energy source by 1700 in England, and later in most of Europe. But coal mining proved to be more difficult and required new technologies.

That was true again when oil was discovered in 1859. It was first used primarily for lighting purposes and became a major energy source only a bit more than one hundred years ago. As time goes on, the discovery of new oil (and gas) fields becomes technically more difficult, witness the oil fields in the North Sea and the controversial plans to drill in the Arctic National Wildlife Refuge in Alaska. And recently, we saw signs of heavy-handed oil-geopolitics. The weird and alarming rush of several nations to claim the North Pole and plant flags under the ice shelf leaves us with an uncomfortable feeling.

With the growing awareness of climate change and the acute public concern about energy prices, thinking about a radically new energy economy becomes a necessity. The key word is 'renewable', as in wind, solar, hydro or biomass, as opposed to 'exhaustible', as in coal, oil and gas. But what about hydrogen?

### **Hydrogen as an inexhaustible source of energy?**

As early as 1874, Jules Verne, in his novel *The Mysterious Island*, forecasted that "water one day will be employed as fuel" and he described hydrogen as an "inexhaustible source of heat and light." Hydrogen is everywhere on earth, but not as a free gas. It has to be extracted from fossil fuels and, most of all, from water.

As a fuel, hydrogen is not new. It has been used in many applications<sup>2)</sup>, as a booster fuel in the German Zeppelins in the 1920s and in experimental cars in England before WWII. After the first oil crisis in 1973 interest in hydrogen flared up but research declined when the price of oil dropped again. Using hydrogen as a fuel involves two stages: producing pure hydrogen and converting hydrogen into energy. Producing hydrogen from oil or gas-- a standard procedure for hydrogen as a raw material for chemicals-- does not help the energy situation. But there is plenty of water and water is an inexhaustible source of hydrogen by a process called electrolysis. However, electrolysis works with electricity, so isn't that a Catch-22 situation? We need electricity for a process, designed to supply us with hydrogen, which is the fuel to generate electricity?

Not necessarily, declares Rifkin, if you could draw cheap electricity from renewable forms of energy, like solar, wind, hydro or geothermal.

That will only be possible if the cost of renewable energy comes down considerably. To some extent, that's happening now: the cost of oil and gas rises steeply, while the cost of photovoltaic or wind-based electrolysis comes down-- although not enough yet. Maybe the curves will cross sometime in the next decade. What scientists are really dreaming about is harnessing some day the colossal amount of energy from the sun.

So, let's suppose we can solve the electrolysis dilemma, how do we get from hydrogen to power? That's where the fuel cells come in. They are like an electrolysis in reverse: they produce electricity from a fuel and an oxidant, reacting in the presence of an electrolyte. Like a battery, but with the big difference that batteries store chemical energy and convert it into electricity, while fuel cells work continuously and generate electricity on the basis of a fuel fed into them-- and as long as this is done. Batteries run out of energy, fuel cells don't, as long as they are supplied with fuel. Hydrogen fuel cells use hydrogen as fuel and oxygen-- from air-- as oxidant.

### **Distributed generation**

Electrical power is usually generated in big, bulky power plants to be transported over long distances. The investment cost of the vast transmission grids and the huge size of the plants explain the control that power companies often still have over vast regional markets. Rifkin sees the future in 'distributed generation', where small-scale technologies are used to serve niche markets<sup>3)</sup>. In a hydrogen fuel cell scenario, where hydrogen would be supplied from small, decentralized power sources like PV or wind, factories, office buildings or even private residences could become stand-alone power plants. This could dramatically reduce carbon dioxide emissions.

### **In the meantime**

G8 leaders recently met and said they supported the successful conclusion of international climate change talks in order to aim at cutting global greenhouse gas emissions by 50% by 2050, but they shied away from any specific or binding medium-term targets<sup>4)</sup>. Scientists have often said that the reduction of emissions should rather be 80%, to be on the safe side. 2050 may seem far away, but our children and grandchildren will still be there. So betting on radically new technologies, like hydrogen, is sound policy. In the meantime, energy-efficiency in buildings remains a top priority, as buildings cannot be expected to generate energy if they're not energy-efficient to start with. That includes the systematic application of automated solar shading systems to cut down the voracious appetite of air conditioning installations. ES-SO, the European Solar-Shading Organization, is teaming up with REHVA in a task force for the publication of a 'Guide Book on solar shading and its Integration in other building technologies, in particular HAVC'.

1) Rifkin, Jeremy, *The Hydrogen Economy*, New York, Tarcher/Penguin, 2003

2) *Ibid*, page 182

3) *Ibid*, page 195

4) Euractive, 11 August 2008, [www.euractive.com](http://www.euractive.com)