

STRATEGIE ENERGETICHE, DOVE INDIRIZZARE LA RICERCA?

OGNI PAESE DEVE INTERROGARSI E PRENDERE DECISIONI RIGUARDO LE DIREZIONI IN CUI SVILUPPARE LA RICERCA SCIENTIFICA. NEL SETTORE ENERGETICO, L'USCITA DALL'ERA DEI COMBUSTIBILI FOSSILI E LA FINE DELL'ILLUSIONE NUCLEARE RICHIEDONO UNA STRATEGIA INTEGRATA CHE FAVORISCA SVILUPPO DELLE RINNOVABILI E AUMENTO DELL'EFFICIENZA.

La ricerca non è neutrale

L'obiettivo della ricerca scientifica è "sapere". Poiché non sembra ragionevole porre limiti al sapere, spesso si dice che la ricerca scientifica deve essere libera e che, semmai, si può pensare di mettere limiti alle sue applicazioni. Non bisogna però dimenticare che per sapere bisogna agire e lo scienziato, come un qualsiasi altro uomo, quando agisce lo fa in base a fini e valori che, per definizione, non sono mai neutrali. Se poi lo scienziato agisce senza fini e valori personali, finisce per fare il gioco delle classi dominanti. La ricerca scientifica, quindi, non è e non può essere neutrale: né nella scelta delle priorità, né nel modo in cui viene svolta, né tanto meno nei suoi effetti sulla società. Ogni paese democratico deve interrogarsi e prendere decisioni riguardo le direzioni in cui sviluppare la ricerca scientifica: in gran parte dovrebbe essere finalizzata per risolvere i problemi più importanti e urgenti del paese, ma è bene lasciare un margine per la cosiddetta ricerca "pura", che peraltro è sempre più rara e che in ogni caso dovrà essere valutata in base ai costi, perché le risorse economiche sono limitate: se si fa una cosa, spesso non ci sono le risorse per farne altre. Con questa premessa, proviamo a rispondere alla domanda: dove indirizzare, oggi, la ricerca scientifica nel settore energetico?

I combustibili fossili

È in atto una transizione energetica che, in alcuni decenni, ci porterà fuori dall'era dei combustibili fossili [1]. Un'era che si è sviluppata grazie a enormi incentivi (figura 1) [2] e che le grandi multinazionali dell'energia cercano di prolungare a ogni costo [3]: spremono gocce di petrolio dagli scisti bituminosi, causando enormi danni al territorio; liberano bolle di metano dalle rocce

porose del sottosuolo frantumandole con esplosivi e iniettando composti chimici che inquinano le falde acquifere; cercano di estendere l'uso del carbone associandolo all'improbabile quanto pericoloso tentativo di seppellire l'anidride carbonica in caverne sotterranee o nei mari. Val la pena utilizzare risorse per compiere ricerche scientifiche volte a prolungare l'era dei combustibili fossili, considerato che dobbiamo uscirne al più presto per evitare danni irreparabili al clima, all'ambiente e alla salute dell'uomo?

L'energia nucleare

Nel 1956 un noto scienziato, John von Neumann, azzardò una previsione: "Entro pochi anni grazie al nucleare l'energia sarà disponibile gratuitamente, come l'aria". Fu l'inizio di un grande sogno nel quale si sono cullati molti scienziati e politici negli ultimi 60 anni. La ricerca sul nucleare, anche per il suo ovvio legame con gli armamenti atomici, è stata abbondantemente finanziata in tutti i paesi sviluppati e lo sviluppo

dell'energia nucleare ha ricevuto enormi sussidi: solo negli Usa, 3,5 miliardi di dollari in media all'anno dal 1947 al 1999 (figura 1) e, per i primi quindici anni, addirittura 10 miliardi di dollari all'anno [2]. Nelle parole di un ex-ministro inglese dell'energia, "The nuclear industry was like an expense-account dinner: everybody ordering the most expensive items on the menu because someone else was paying the bill" [4].

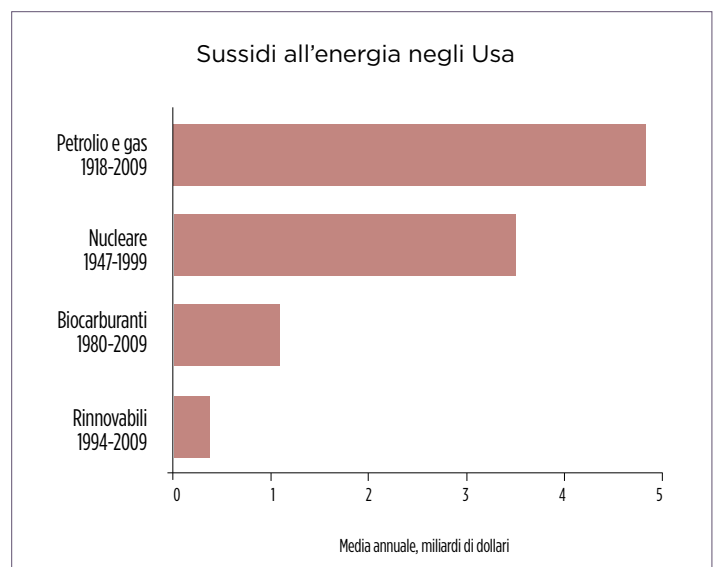
Ora, come sottolinea anche *The Economist* [5], il sogno del nucleare, e con esso la ricca mangiatoia a cui attingevano molte lobby, è fallito, lasciandoci in eredità una lunga scia di debiti. In Gran Bretagna, ad esempio, metà del budget del Department of Energy and Climate Change è destinato alla sistemazione provvisoria delle scorie nucleari [4].

Il nucleare è fallito sostanzialmente per il suo alto costo, il parametro a cui è più sensibile la nostra società basata sul mercato. Ma si sarebbe dovuto abbandonare molto prima e per altre più importanti ragioni [1]. Quanto è avvenuto lo scorso anno a Fukushima ha dimostrato che un incidente nucleare è fuori controllo persino in un paese

FIG. 1
ENERGIA E SUSSIDI

Sussidi alle diverse fonti di energia negli Usa

Fonte: J. Johnson, 2011 [2]



ben organizzato e tecnologicamente avanzato come il Giappone. Il problema della collocazione in sicurezza delle scorie radioattive prodotte dalle centrali non è stato ancora risolto e non si capisce come potrà mai esserlo. L'espansione del nucleare a livello mondiale non è auspicabile per la stretta sinergia fra nucleare civile e nucleare militare. Infine, è evidente che, per il suo altissimo contenuto tecnologico, il nucleare aumenta la disuguaglianza fra le nazioni e può portare a nuove forme di colonialismo.

I reattori nucleari attualmente in funzione sono in grande maggioranza della cosiddetta Generazione II e usano una tecnologia sviluppata negli anni 70. Quelli in costruzione, detti di Generazione III o a volte etichettati come Generazione III+ o "evoluzionari", sono basati sulla stessa obsoleta tecnologia, seppure con miglioramenti in efficienza e sicurezza. I reattori di Generazione IV, basati su nuove tecnologie, per alcuni versi ancor più pericolose, sono solo allo stadio di progetti di ricerca che, nell'ipotesi più ottimistica, non potranno essere sviluppati prima di almeno 20 anni. Ancor più lontano nel futuro (almeno 50 anni) è il miraggio della fusione nucleare perseguito con Iter, un esperimento che secondo molti scienziati è tecnicamente irrealizzabile [1] e che, a causa del suo costo stratosferico (15 miliardi di euro), è stato considerato dalla Bbc come "The world's most expensive scientific gamble" [6]. È giusto finanziare ricerche di questo genere a scapito di altre del settore energetico che costano infinitamente meno e possono portare a risultati concreti in tempi molto più brevi?

La transizione energetica: efficienza ed energie rinnovabili

Per uscire con successo dall'era dei combustibili fossili è necessaria una strategia integrata: sviluppo delle energie rinnovabili e aumento dell'efficienza energetica [7]. La velocità con cui avverrà la transizione e il suo successo dipenderanno in grande misura da innovazioni generate dalla ricerca scientifica in questi due campi. In un suo recente libro, Amory B. Lovins sostiene che la transizione dallo spreco e dall'uso dei combustibili fossili all'efficienza e all'uso delle energie rinnovabili sarà un po' come ri-inventare il fuoco [8]. Se opportunamente governata e sostenuta dalla ricerca scientifica, questa transizione ci permetterà di avere un'economia più

forte, un ambiente più sano, numerosi posti di lavoro e servizi più economici e più efficienti. Gli fanno eco gli autori di *The Sixth Wave* [9], i quali sostengono che siamo alle soglie di una nuova onda di innovazione, la sesta negli ultimi 200 anni: è l'onda che ci porterà verso una nuova economia basata su efficienza nell'uso di tutte le risorse e sul ricorso alle energie rinnovabili. Cavalcando quest'onda con ricerche scientifiche mirate sarà possibile separare la crescita economica dal consumo delle risorse, cioè fare di più con meno, e creare un mondo più dinamico, più vivibile e soprattutto più giusto. Oggi la produzione industriale è basata sull'usa e getta: chi produce qualcosa investe sulla scadenza, cerca cioè, scientificamente, di creare prodotti che diventino in breve tempo inutilizzabili od obsoleti. Ma in un mondo ormai caratterizzato da scarsità di risorse non si può continuare così. La ricerca scientifica deve aprire la strada a nuovi materiali e a nuovi processi che permettano di ideare, costruire e ottimizzare prodotti robusti, usabili per diverse funzioni, facilmente riparabili, smontabili e riciclabili. La ricerca scientifica dovrà anche metterci in grado di sfruttare in modo ottimale gli immensi giacimenti di rifiuti che abbiamo accumulato negli ultimi decenni.

Conclusione

Ormai è chiaro: il futuro avrà un senso soltanto in un mondo sostenibile. Raggiungere questo obiettivo è una grande sfida. Per vincerla è necessario un forte sviluppo di una ricerca scientifica mirata. Ad esempio, oltre ad aumentare l'efficienza e la durata dei collettori solari e dei pannelli fotovoltaici, dobbiamo re-inventare la fotosintesi, creare cioè processi fotochimici artificiali capaci di convertire direttamente l'energia solare in energia chimica, cioè in combustibili e in altri prodotti di pregio.

La ricerca scientifica può e deve aiutarci a compiere un duplice salto culturale: dai combustibili fossili alle fonti energetiche rinnovabili, dal vizio dello spreco alla logica dell'efficienza. Ma dovremo trovare in noi stessi le motivazioni per vivere secondo l'etica della sobrietà, della solidarietà e della responsabilità nei confronti della Terra e di tutti i suoi abitanti, presenti e futuri.

Vincenzo Balzani

Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician"
Università di Bologna



BIBLIOGRAFIA

- [1] N. Armaroli, V. Balzani, *Energia per l'astronave Terra*, Nuova edizione, Zanichelli, 2011.
- [2] J. Johnson, *Chem. Eng. News*, 2011, 89(51), December 19, p. 30.
- [3] N. Armaroli, V. Balzani, *Energy for a Sustainable World - From the Oil Age to a Sun-Powered Future*, Wiley-VCH, 2011.
- [4] S. Connor, *The Independent*, October 14, 2011.
- [5] *The Economist*, March 10, 2012.
- [6] P. Henley, *BBC News*, December 14, 2011.
- [7] V. Balzani, G. Bergamini, L. Setti, *Chimica e Industria*, 2012, 94(4), 84.
- [8] A.B. Lovins, *Reinventing Fire*, Chelsea Green Publishing, 2011.
- [9] J.B. Moody e B. Nogrady, *The Sixth Wave*, Random House, 2010.