



LA CHIMICA E I LIMITI DELLE RISORSE PARTE 2

In questo secondo numero dedicato al rapporto fra chimica e limiti delle risorse pubblichiamo gli ultimi quattro articoli; il primo scritto da Vincenzo Balzani e Nicola Armaroli riguarda la necessità di effettuare scelte strategiche in campo energetico.

Devo dire che tutte le volte che ascolto o leggo qualcosa di Balzani mi torna in mente una frase di Brecht: "...la semplicità che è difficile a farsi...". E questo è l'aspetto base dell'articolo; in forma piana semplice e comprensibile da chiunque, senza tecnicismi, gli autori descrivono la situazione mondiale dell'energia e i motivi per cui c'è l'esigenza di cambiare totalmente non solo l'aspetto tecnico ma gli aspetti "politici" della gestione dell'energia.

Gli autori toccano via via: l'importanza dell'energia nella vita moderna, il ruolo oggi determinante dei combustibili fossili ed i problemi del loro uso (la localizzazione disomogenea dei giacimenti, la loro finitezza, gli effetti climatici): in una parola la "crisi energetica".

Gli autori descrivono le due strategie alternative nella produzione: energia nucleare o energie "rinnovabili", approfondendo gli aspetti controversi della prima e le varie estese possibilità delle seconde.

La loro conclusione, inevitabile è: la questione energetica mette l'umanità di fronte ad un bivio. Da una parte c'è la difesa ad oltranza dello stile di vita ad altissima intensità energetica dei Paesi ricchi. Uno stile di vita insostenibile nel lungo periodo, che non si fa

carico dei danni dell'ambiente, non si cura di ridurre le disuguaglianze, non esclude azioni di forza o addirittura di guerra per conquistare le riserve fossili residue, si espone ai rischi della proliferazione nucleare e lascia in eredità alle generazioni future scorie radioattive per migliaia di anni. Scegliere questa strategia vuol dire destabilizzare la società umana. Dall'altra c'è uno sviluppo che vuole rispettare i vincoli fisici del nostro pianeta e che quindi impone uno stile di vita fondato su più bassi consumi energetici, sobrietà, sufficienza, solidarietà.

Gli autori non si nascondono le difficoltà: «*La transizione verso le energie rinnovabili sarà lunga per motivi sia tecnici sia economici: il costo dei combustibili fossili è ancora relativamente basso e l'infrastruttura energetica tradizionale (pozzi, oleodotti, gasdotti, raffinerie) è diffusa e ben collaudata. Inoltre, alcune tecnologie per sfruttare le energie rinnovabili non hanno ancora raggiunto un'efficienza ottimale. L'abbandono graduale dell'energia densa dei combustibili fossili e il passaggio progressivo a quella diluita delle energie rinnovabili comporterà un mutamento nello stile di vita. Dovremo abituarci a consumare meno energia, particolarmente nel settore dei trasporti, però saremo più liberi, perché l'energia non sarà più posseduta da un manipolo di nazioni, ma sarà diffusa ovunque.*»

Insomma una sfida ed un'opportunità per tutti noi.

Ferruccio Trifirò con il suo intervento molto tecnico e dedicato ai possibili sostituti del petrolio, alle possibili sorgenti di carbonio e derivati per applicazioni chimiche, si schiera in una posizione che potremmo definire quasi-BAU. Trifirò si mette dal punto di vista del chimico tradizionale, il tecnico che fa il suo lavoro e lo fa nel modo migliore possibile.

Tre le possibili strategie della chimica del futuro:

- 1) *conservare la filiera...*, si producono gli stessi mattoni di quelli utilizzati attualmente e quindi tutta la chimica rimane inalterata;
- 2) *modificare solo l'inizio della filiera...*, non solo si cambiano i mattoni, ma questi vengono anche utilizzati per la produzione dei primi intermedi, mentre tutta la catena... rimane inalterata;
- 3) *modificare la filiera, ossia utilizzando le nuove materie prime si cambia tutta la filiera, dai mattoni al tipo di prodotto ottenuto.*

Trifirò affronta in dettaglio le varie strategie, concludendo che «La prima strategia... è quella che avrà maggiori conseguenze negative per il nostro Paese, perché sposterà la chimica di produzione dei polimeri e dei fertilizzanti laddove sono disponibili le nuove materie prime a basso prezzo come è stato per l'industria di produzione di fertilizzanti. La seconda strategia potrebbe favorire il nostro Paese nel caso sia possibile sfruttare la presenza di eventuali mattoni locali, come etanolo o paraffine trasportate con il gas naturale liquefatto e rilasciate dai rigassificatori. La terza strategia è percorribile senza difficoltà nel nostro Paese, ma non per le grandi produzioni della chimica di base.»

Mentre sono presenti considerazioni di tipo strategico, l'articolo però non introduce gli aspetti di confine fra materia ed energia; non si può processare la materia se non si ha energia sufficiente; quale ruolo per l'energia nell'industria chimica del futuro? Sono convinto che il direttore affronterà l'argomento in un prossimo editoriale.

Andrea Monti e Gianpietro Venturi affrontano il problema dei limiti di applicazione delle biomasse: «I limiti allo sviluppo delle agro-energie dipendono dalla capacità della ricerca di incrementarne il livello produttivo e da un'oculata strategia di localizzazione. Per disponibilità di terreno e concorrenza con destinazioni alimentari le agro-energie mostrano ancora margini di espansione; per valutarne la sostenibilità vanno però tenuti presenti diversi aspetti: effetti ambientali, uso della risorsa idrica, bilanci energetici ed economici».

Mentre l'articolo affronta il problema dell'effetto delle biomasse sulla produzione globale di CO₂ ed entra nel dettaglio tecnico di questo problema, trovo che anche qui sia meno sviluppato il rapporto fra energia e biomasse, nel senso che per esempio la parola EROEI, il ruolo della energia "netta" ottenibile dal settore, non venga enfatizzata a sufficienza.

Gli autori concludono che «I benefici ambientali e sociali delle bio-energie non sono sempre stati opportunamente enfatizzati e valorizzati. ...Lo sviluppo del settore ha subito un significativo rallentamento, ... aggravato dalla diffusione di allarmismi spesso eccessivi e ingiustificati. La competizione con colture alimentari, l'effetto sui prezzi di mercato dei beni di prima necessità, gli scarsi effetti sul contenimento delle emissioni di gas climalteranti, sono tutti aspetti che vanno esaminati caso per caso, e non attribuiti alle bioenergie tout-court.»

L'articolo di Enrico Lorenzini affronta infine polemicamente la questione dell'energia nucleare; si tratta di un nodo importante; la strategia energetica italiana può o deve prevedere la costruzione di centrali nucleari?

L'articolo è per scelta dell'autore di tipo discorsivo. Ma ciò non vuol dire che sia impreciso o vago. Al contrario. L'analisi dettagliata di Lorenzini approda ad una conclusione che mi appare largamente



PARLIAMO DI



condivisibile: dati i molteplici problemi ancora irrisolti è stato un bene non aver sviluppato il nucleare in passato; oggi però occorre investire non tanto in centrali ma in ricerca nel settore per poter sviluppare in futuro centrali intrinsecamente sicure (nella appendice si sviluppa il tema delle centrali di IV generazione), superare i problemi dello stoccaggio delle scorie e della limitatezza dell'uranio. Consigliamo la lettura dell'articolo a tutti gli uomini politici che parlano di nucleare senza conoscerlo.

Lorenzini ha completato l'articolo con due riquadri in cui illustra in dettaglio le caratteristiche del nucleare di IV generazione che potrebbe risolvere tutti i problemi del nucleare attuale; si tratta ovviamente di una, seppur lucida, scommessa scientifica e soprattutto tecnologica il cui esito potrebbe non essere né vicino, né scontato. Lorenzini cita ripetutamente Garwin, un convinto nuclearista che però non nasconde i problemi reali del nucleare; egli conclude: *«Ecco allora non si può partire con le centrali di terza generazione ma aspettare la realizzazione di quelle di quarta, del tipo reattori veloci, perché, com'è ben chiaro, associano alla sicurezza la possibilità dell'utilizzo di gran parte degli isotopi transuranici... In conclusione il processo è tutto da riavviare (partendo da ingegneria nucleare nelle università), ma senza fabulatori bensì con esperti veri ed indipendenti.»*

Siamo alla fine di questo percorso sui limiti delle risorse; mi rendo conto che ci sono tantissimi argomenti che avrei voluto includere, ma che per motivi di spazio non ho potuto; per esempio mi sarebbe piaciuto che qualcuno citasse le tabelle degli EROEI dei vari sistemi di produzione dell'energia e che confrontasse i risultati ottenibili sulla base di questo parametro fra tutti i metodi discussi; o che si approfondissero quelli che considero i veri limiti delle rinnovabili: gestione di rete e accumulo dell'energia.

Mi spiego: allo stato attuale non è tanto il generatore che ci mancherebbe, dispositivi di generazione commerciali con efficienza dell'ordine del 10-15% sono già disponibili; piuttosto è la natura

peculiare e non costante delle risorse rinnovabili che può dare problemi; questo comporta due ordini di difficoltà: quanta energia rinnovabile potremmo inserire in rete? La rete elettrica italiana non potrebbe già ora accogliere più del 10-15% di sorgenti discontinue; ciò implicherebbe la necessità di fare il backup dell'energia rinnovabile; e come lo possiamo fare? Abbiamo le tecnologie necessarie sotto forma di batterie al litio, per esempio, ma quanto litio c'è sul nostro pianeta disponibile allo scopo? O quanto piombo? O possiamo ricorrere ad altri metodi di backup? E le strategie per tener conto *ab initio* dell'irregolarità? In Germania hanno provato a costruire una rete di fonti rinnovabili che per posizione o tipologia potessero garantire la continuità con risultati ragionevoli per mesi; in Inghilterra invece il tentativo è di avere previsioni del tempo molto accurate sul piano locale. Sono problemi ancora aperti.

Inoltre la maggior parte dei commentatori non considera che il primo problema non è tanto l'efficienza energetica o nell'uso dei materiali *in se*, ma *la chiusura dei cicli chimici e geochimici*, che è l'unico modo che consente al sistema produttivo di essere stabile rispetto alla Natura.

Allo stesso tempo fra gli articoli presentati nessuno affronta esplicitamente il problema delle strategie di politica economica per gestire i limiti delle risorse; la crisi economico-finanziaria in corso mette alle strette la struttura capitalistico-produttiva e quindi spinge a trascurare i segnali che l'ecosistema ci invia. Il costo degli interventi sulla produzione di gas serra o la riduzione veloce dei prezzi del petrolio sembrano dare torto a tutti i discorsi delle "cassandre" del picco delle risorse.

Balzani, a questo riguardo cita una frase famosa di de Gasperi: *«Un politico guarda alle prossime elezioni, uno statista guarda invece alla prossima generazione. Per agire come statisti, i politici dovrebbero allora ascoltare più spesso gli scienziati che, avendo minori condizionamenti, possono guardare più lontano.»*

Spero sia vero perché certe volte anche gli scienziati mi sembrano ragionare da politici. Non facciamoci ingannare da calcoli economici, basati su teorie i cui presupposti non sono sufficientemente provati; prima di essi ci sono condizioni di bilancio materiale e termodinamico; quello è il nostro mestiere!

Tuttavia non credo che mancherà il tempo di approfondire questi e tanti altri temi, perché da una parte i problemi premono alle porte e non sono più rinviabili e d'altra parte il dibattito su queste tematiche deve trovare e troverà sempre più spazio nelle pagine de *La Chimica e l'Industria*.

Ringrazio per questa opportunità sia gli autori sia il direttore della nostra rivista, la presidenza SCI e la collaborazione preziosa di Anna Simonini. Buona lettura!