



1. Piattaforma petrolifera (fonte <www.infochimica.com>).

Petrolio Idrogeno

Quando andavo a scuola (il che avveniva molti decenni fa) ci insegnavano che "l'America", cioè gli Stati Uniti, era la patria del petrolio e ne esportava in tutto il mondo. Se ne estraevano, allora, 500 milioni di tonnellate all'anno in tutto il mondo e sembrava una cifra impressionante; allora la principale fonte di energia mondiale era rappresentata dal carbone, ma il petrolio sembrava affermarsi prepotentemente perché era l'unico carburante per la nuova trionfante macchina: l'automobile. A oltre settant'anni di distanza la produzione mondiale di petrolio si aggira intorno a 4100 milioni di tonnellate all'anno e "l'America" è costretta ad importare oltre il 60 % del suo fabbisogno (se ne era già fatto cenno nella puntata del novembre 2004 di questa rubrica).

Oltre 600 milioni di automobili nel mondo sono assetate di prodotti petroliferi e così le centrali elettriche, le industrie chimiche che ne hanno bisogno per le materie plastiche, le fibre e la gomma sintetica; con prodotti petroliferi sono riscaldate oltre la metà delle case e degli edifici dei paesi industriali. Gli Stati Uniti devono andare a cercare in Alaska il petrolio che deve essere trasportato attraverso i ghiacciai permanenti fino ai porti di imbarco. Il petrolio nel mondo è poco: i favolosi pozzi del mare del Nord si stanno lentamente esaurendo anch'essi. Nuovi paesi esportatori del petrolio dominano il mercato a cui attingono tutti i paesi industrializzati, ma in tutto il mondo le riserve di petrolio si stanno impoverendo.

All'attuale ritmo di estrazione, le riserve complessive di petrolio, stimate fra 150 e 200 miliardi di tonnellate, sono destinate a durare poco. Si avvicina lo spettro del "massimo di Hubbert", così chiamato dal nome di King Hubbert (1903-1989),

un geofisico che ha studiato come varia col tempo la produzione annua di petrolio nei vari paesi e nel mondo intero. La produzione annua, nel corso degli anni, segue una curva "a campana": raggiunge un massimo e poi declina.

Nei decenni passati ogni pericolo di esaurimento dei pozzi petroliferi è stato sconfessato dalla scoperta di nuovi giacimenti, sempre più profondi, nel sottosuolo dei mari e degli oceani; gli oceani si sono riempiti di piattaforme petrolifere in cui migliaia di operai faticano, al caldo e al freddo, per assicurare il rifornimento di benzina e di gasolio ai distributori di carburanti.

Nel caso della produzione mondiale, il massimo della produzione petrolifera si dovrebbe raggiungere in un qualche anno di questo primo decennio del 2000 e, dopo, tale produzione comincerà a diminuire. Per gli Stati Uniti il "massimo di Hubbert" è stato raggiunto nel 1975 e da allora la produzione sta diminuendo e le importazioni stanno aumentando: non per niente il paese più industrializzato del mondo ha disperato bisogno di controllare politicamente e militarmente i paesi petroliferi

del Golfo Persico. Fra i paesi industrializzati per ora solo la grande Russia ha riserve sufficienti per sé e può esportare petrolio.

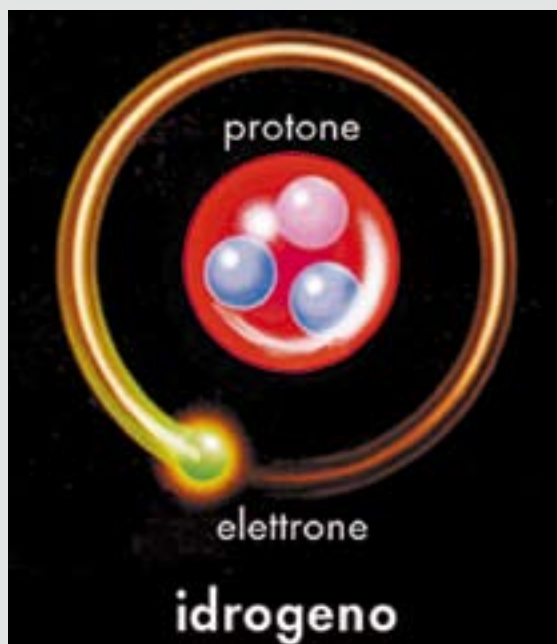
È curioso che così poca attenzione sia prestata a questo problema in Italia la cui economia sopravvive "grazie" alle importazioni di cento milioni di tonnellate all'anno di petrolio per le quali i consumatori italiani devono mandare all'estero, ogni anno, circa trenta miliardi di euro, petrolio indispensabile per far funzionare le centrali elettriche, per le fabbriche, per riscaldare le case e soprattutto per far camminare i circa quaranta milioni di autoveicoli che circolano nelle nostre strade. Gli stessi pozzi del "sogno texano" della Basilicata contengono meno di cento milioni di tonnellate di



2. Cartello ironico sulla pericolosità del petrolio (fonte <www.aprileonline.info>).

petrolio, quello che l'Italia importa in un solo anno. Del resto il silenzio non sorprende perché se si prende consapevolezza della scarsità del petrolio, la risposta può essere solo una politica rivolta a "consumare di meno", a usare di meno e meglio le automobili, a consumare di meno elettricità e plastica e merci che vengono fabbricate usando petrolio.

Il petrolio è insostituibile per la produzione di carburanti per autoveicoli e aerei, anche se è scarso in assoluto, pericoloso per i conflitti che può provocare, e inquinante. Il petrolio inquina nelle fasi di estrazione, di trasporto, soprattutto con navi cisterna; i prodotti petroliferi inquinano quando sono usati come carburanti per autoveicoli (i quali funzionano soltanto se la combustione è irregolare con formazione di ossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi cancerogeni). La combustione dei prodotti petroliferi inquina comunque sempre perché il prodotto finale è l'anidride carbonica, principale responsabile dell'effetto serra e dei mutamenti climatici. Molti ritengono che l'unica alternativa (a parte il metano le cui riserve mondiali sono scarse come quelle del petrolio greggio) sia rappresentata dall'idrogeno. Di idrogeno ci sono riserve enormi sul pianeta: l'acqua ne contiene l'undici per cento; l'idrogeno è un gas combustibile e quando brucia libera, insieme al calore, vapore acqueo e quindi non dovrebbe contribuire all'effetto serra responsabile dei mutamenti climatici. L'idrogeno è pericoloso da trattare, ma è possibile immagazzinarlo in serbatoi sotto pressione che potrebbero essere caricati sugli autoveicoli e sui treni; ancora meglio è possibile usare l'idrogeno per ottenere direttamente elettricità con le "celle a combustibile". Oltre che nell'acqua, l'idrogeno è presente nel metano (il principale costituente del gas naturale) che ne contiene il 25 %, e nel petrolio. Inoltre il carbone può essere trattato ad alta temperatura con vapore acqueo e in questo modo si libera idrogeno, insieme ad ossido di



4. Schema chimico dell'idrogeno (fonte <www.scienzagiovane.unibo.it>).



"Il pianeta degli uomini"

3. Inquinamento marino a seguito dell'incidente della Prestige, naufragata al largo delle coste spagnole nel 2002 (fonte <http://oceans.greenpeace.org/it>).

carbonio. Il carbone è abbondante nel mondo ma il sottoprodotto che si forma insieme all'idrogeno, l'ossido di carbonio, può essere eliminato soltanto bruciandolo e così siamo ancora alla trappola dell'effetto serra. L'idrogeno può essere recuperato dagli idrocarburi come metano e petrolio, ma si casca nell'altra trappola di dover dipendere da fonti energetiche scarse; d'altra parte il petrolio e il metano rappresentano gli attuali carburanti per autotrazione, comodi anche se scarsi in natura e inquinanti, e non si capisce perché si dovrebbero trasformare in idrogeno, tanto più scomodo. L'unica ragionevole strada per realizzare una società dell'idrogeno consiste nel separare l'idrogeno dall'acqua sottoponendola ad elettrolisi: la corrente elettrica libera dall'acqua idrogeno e ossigeno; per ragioni ineluttabili, però, la quantità di energia che si deve "spendere" per recuperare l'idrogeno è maggiore della energia che l'idrogeno libera quando viene bruciato in un motore o in una centrale.

Ma l'inconveniente maggiore è che l'elettricità, necessaria per ottenere idrogeno dall'acqua, è una fonte di energia e una merce pregiata e che si può ottenere, a sua volta, solo da altre fonti di energia. Oggi l'elettricità è prodotta bruciando prodotti petroliferi, metano o carbone, cioè proprio quelle fonti di energia che si vuole evitare di usare perché sono scarse o perché sono inquinanti. Inoltre non ha senso consumare metano o petrolio per produrre elettricità per produrre idrogeno, con perdite di valore energetico in ciascuno di questi passaggi.

I sostenitori della boccheggianti energia nucleare pensano che la nuova società dell'idrogeno renda possibile una qualche resurrezione delle centrali nucleari, che producono elettricità, ma ad alto costo monetario e soprattutto ad altissimo, inaccettabile, costo ambientale perché lasciano come sottoprodotti scorie radioattive pericolose per decenni e secoli.

L'economia dell'idrogeno si può (si potrebbe) attuare soltanto ricorrendo a fonti di elettricità rinnovabili, cioè all'energia idroelettrica, e a quella che si può ottenere dal Sole e dal vento. A parte le difficoltà associate alla creazione di nuove grandi dighe e centrali elettriche sui grandi fiumi internazionali, dal Congo al Rio delle Amazzoni, al Gange, all'Indo, al Fiume Giallo, la auspicabile – e forse ineluttabile – futura società dell'idrogeno comporta una profonda rivoluzione non solo economica, non solo tecnica (la necessità di riprogettare di sana pianta gli autoveicoli), ma anche geopolitica.

Le centrali solari o eoliche adatte per produrre elettricità per alimentare le fabbriche e i generatori di idrogeno devono essere decentrate nel territorio, probabilmente diffuse proprio nel Sud del mondo. I paesi oggi arretrati potrebbero diventare i produttori di un carburante non inquinante, l'idrogeno appunto, per le necessità locali e per l'esportazione.