

Scoperte

Metti il ghiaccio nel motore

Enormi quantità di metano imprigionate in giacimenti costieri. Possono diventare la fonte di energia del futuro. A basso costo e anche pulita. Carlo Rubbia ne è convinto

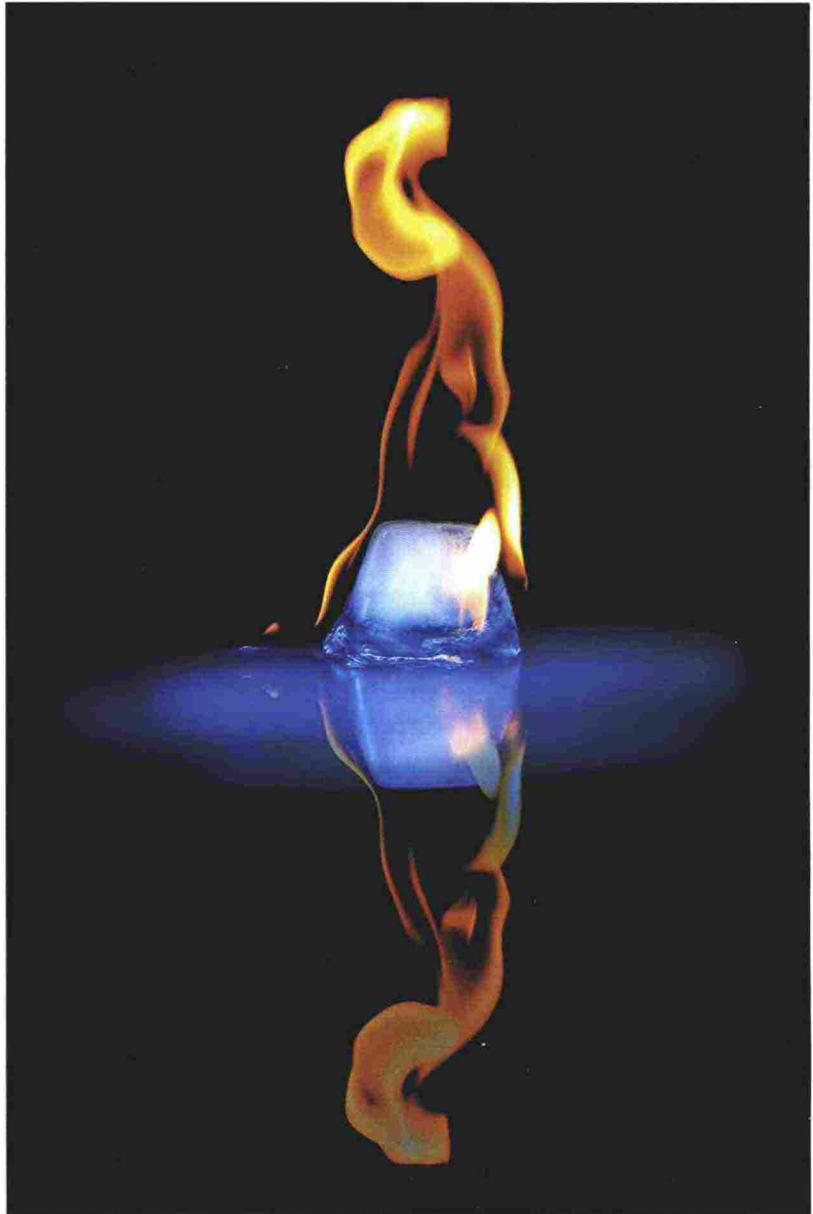
di **Giovanni Bignami**

I **L RISCALDAMENTO** della Terra è una conseguenza as-sodata dell'antropocene, cioè della nuova era geologica creata dalla società moderna, quella che mangia energia e vomita gas serra. Da un po' di tempo chiediamo soluzioni di lungo periodo alla scienza, o almeno, da subito, scorciatoie per diminuire i danni. Un'idea nuova, anzi due, stanno forse emergendo, anche per merito di Carlo Rubbia, che ne ha parlato in una recente conferenza di premi Nobel.

Per cominciare, se proprio non riusciamo a fare a meno di produrre energia bruciando i resti fossili della vita sul nostro pianeta, almeno cerchiamo quelli giusti. E poi, e soprattutto, cambiamo il concetto di "bruciare", nato quando homo sapiens (e anche i suoi antenati) scoprirono che le bistecche di mammut sono più buone cotte alla brace che crude.

Da allora, "bruciare" continua a voler dire combinare il carbonio di legna, carbone, petrolio o metano, con l'ossigeno della atmosfera. È una reazione chimica fantastica, che produce un sacco di calore, ottimo per cuocer bistecche o far girar turbine, ma che combina in modo stretto i due elementi, C ed O, in un altro gas, la CO₂ (un tempo conosciuta come anidride carbonica), che è un malefico gas serra ed è la principale causa del riscaldamento del pianeta.

Qualche riflessione si impone sul concetto di "bruciare", e sulla CO₂ stessa. Una è che nessuno dice mai che "bruciare" vuol dire usare abusivamente (rubare) l'ossigeno dell'atmosfera,



ra, che è di tutti, e del resto l'uso dell'ossigeno stesso viene sempre taciuto nel calcolo della resa energetica per combustione. L'altra riflessione è la quantità di CO₂ messa nella atmosfera durante l'antropocene, cioè negli ultimi due secoli: un robusto totale di un milione di milioni di tonnellate di gas, ad un ritmo crescente che oggi equivale a quasi un quintale al giorno per persona. Ognuno di noi immette nella atmosfera quasi la propria massa in CO₂ al giorno. Un altro punto riguarda il tempo di decadimento della CO₂ nella atmosfera,

cioè il tempo durante il quale l'ossigeno, sequestrato all'atto della combustione, rimane legato al carbonio. Contrariamente a quanto si immagina, è un tempo lunghissimo: circa 30-35.000 anni. È nettamente più lungo del tempo di decadimento radioattivo dell'odiato plutonio 239, che dimezza dopo 26.000 (e che, se usato per fare energia e non bombe, non produce CO₂).

Non c'è quindi da stupirsi che, data l'efficienza della CO₂ come gas serra, il pianeta negli ultimi anni si stia sempre più rapidamente riscaldando, con un cambiamento climatico che è qui da vedere e soffrire. Ma tant'è, non c'è niente da fare. Ancora per decenni a venire, l'uso di combustibili fossili sarà vincente, seguendo il devastante principio che «il miglior combustibile è quello meno caro» (e al diavolo le conseguenze).

Arriviamo a questa conclusione dopo una analisi accurata quanto spietata, basata su molti anni di esperienza di gente come Rubbia. Di energia nucleare da fissione non si può parlare, o meglio, evitiamo di parlarne per moda o per ignoranza, ingigantendone i problemi e tacendone gli evidenti vantaggi, come, per esempio, niente ratto dell'ossigeno e zero CO₂. Quella da fusione non la sappiamo ancora fare, ma sembra già mal partita nell'opinione degli esperti da bar: è nucleare anche lei... Per quanto riguarda le cosiddette "rinnovabili", cioè solare, eolica, idrica, biomasse, geotermica, siamo ancora lontani dalla competitività economica.

Il primo dato scoraggiante sulle energie rinnovabili è la previsione globale della Iea, l'Agenzia Internazionale per l'Energia di Parigi. La crescita del loro contributo è modesta: passerà dall'attuale 13% a un magro 18% dell'energia mondiale nel 2035. Per l'Europa, nonostante i lodevoli sforzi di paesi come la Germania ed altri, tra i quali l'Italia grazie al lavoro di ricerca di Enel GreenPower, nel 2050 arriveremo ad una produzione al massimo di un 20-25% del totale richiesto per l'elettricità europea, che sarà un enorme 35.000 Terawatt/ora all'anno.

La vera crescita possibile sta solo nella geotermia profonda, che utilizza il calore interno, quasi infinito, della Terra, ma nessun governo ha finora avuto il coraggio di investire abbastanza nella ricerca necessaria. Né la soluzione potrebbe essere quella di coprire una parte, anche piccola, del Sahara con pannelli solari e poi portarne la corrente in Europa. A parte i non trascurabili problemi politici che nascerebbero, si perde troppo nel trasporto.

Sempre secondo il sano principio che il miglior combustibile è quello meno caro, i due più grandi produttori di corrente elettrica, Cina (che ha superato gli Usa nel 2011) e Usa, sia per oggi sia per domani puntano sul gas naturale, cioè il metano, largamente disponibile a basso costo nei due paesi (ma anche nel resto del mondo, compresa l'Europa e la Russia) e con il

vantaggio di essere il combustibile fossile che, a parità di resa, produce meno CO₂ degli altri.

Ma la scoperta recente, che potrebbe cambiare il mondo dell'energia, è quella di bruciare il ghiaccio. Il metano può essere facilmente intrappolato nella struttura del ghiaccio di acqua a formare composti idrati del metano che si chiamano "clatrati" (dal latino "chiuder dentro", vedi "clausura"). Un chilo di ghiaccio arriva a contenere fino a 168 litri di gas metano: il ghiaccio di clatrato si potrebbe accendere con un fiammifero.

Sembrava un discorso da laboratorio di chimica, e invece adesso vien fuori che di questi clatrati ce ne sono in natura quantità enormi. Si poteva immaginare, data l'abbondanza d'acqua e di microorganismi che producono metano con la loro putrefazione, ma la cifra è sbalorditiva. Nei mari vicino alle coste, per esempio, o anche nei laghi, il quantitativo di metano nei clatrati supera di mille volte il metano noto, e sono di facilissima estrazione. Insomma, riserve enormi a basso costo di ghiaccio da bruciare. Vicino alle coste Usa ci sono riserve, pare, per mille anni di consumo energetico degli Usa stessi.

Mappare, raggiungere e sfruttare questi enormi giacimenti di clatrati, sottocosta o altrove, è la prima delle idee nuove per il futuro immediato dell'energia del mondo. La seconda è ancora più rivoluzionaria: estrarre l'energia del ghiaccio bollente senza bruciarlo, solo spaccando le molecole del metano.

Il primo passo, infatti, è proprio la "rottura" del metano nelle sue due uniche componenti: carbonio e idrogeno. Non è facilissimo, richiede alte temperature, ma è un "cracking" possibile, secondo Rubbia e il suo gruppo (tedesco), che, per ottenere le temperature richieste usano anche parte dell'idrogeno estratto.

Se il processo riesce, l'ossigeno non c'entra, non viene toccato, e perciò niente CO₂. Fantastico: da un lato polvere di carbonio, con la quale si possono fare, per esempio, mattonelle isolanti per costruzione, e dall'altro idrogeno puro. Non è un cliente facile, l'idrogeno, soprattutto se viene in contatto con l'ossigeno (avviene un'ossidazione immediata che si chiama esplosione...). Ma trattandolo con cautela sviluppa un enorme potenziale energetico, sempre senza produrre CO₂, con processi a basso costo e che conosciamo bene. Ad esempio, per usarlo direttamente per il trasporto, cosa che se possibile, non sembra facile, si può pensare di combinarlo proprio con la CO₂ esistente per produrre combustibile liquido pulito come metanolo, e via immaginando.

«Craccare i clatrati e non bruciare il ghiaccio» sarà lo slogan per la nuova età dell'abbondanza mondiale di energia nelle prossime decadi, almeno fino a quando capiremo che la Terra è davvero una palla calda dentro. ■

Il premio Nobel Carlo Rubbia. A sinistra: un cubetto di ghiaccio in fiamme

