

UOMO ENERGIA PIANETA: COSA SAPPIAMO?

di Marco Rosa Clot

La crescita economica e il rapido sviluppo delle economie industriali pongono nuovi problemi e domande che restano spesso senza risposta. L'assenza di certezze, l'ambiguità di molte analisi, l'urgenza di scelte energetiche hanno un solo grande elemento di compensazione: la natura è immensa, la fonte energetica che ci alimenta praticamente infinita, la ciclicità del pianeta inarrestabile. L'uomo dovrà capire tutto questo e riuscire nel tempo a sfruttare il sole e le risorse disponibili per ottimizzare il suo spazio vitale.

Le prime pagine di molti quotidiani, quando non parlano di qualche delitto senza pretese, della strage della domenica e delle ultime esternazioni dei politici, si dedicano al prezzo del petrolio, talvolta al problema energetico e al "global warming" con toni spesso catastrofisti: poi il prezzo del petrolio sale e nulla apparentemente cambia.

Tutto ciò è curioso ma non istruttivo e merita domandarsi cosa realmente sappiamo, quali sono i problemi reali, quali le possibili soluzioni.

Quanto è caro il petrolio?

La risposta è in questi grafici rielaborati dai dati ufficiali statunitensi sul prezzo del petrolio e sull'inflazione americana negli ultimi 60 anni.

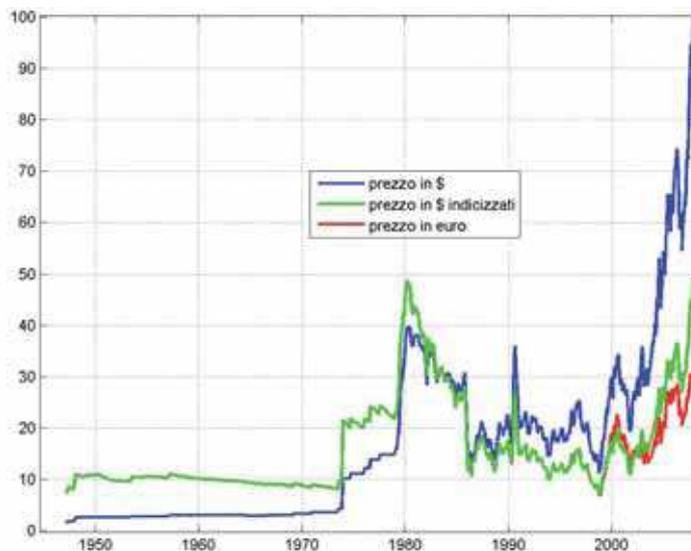
La curva in blu dà il valore nominale (che oggi è a circa 120 \$/barile).

La seconda curva (verde) dà il valore in \$ del 1983 (e mostra come il prezzo attuale sia sostanzialmente uguale a quello del 1980).

La terza curva tiene conto del fatto che il dollaro si è fortemente svalutato rispetto all'euro riducendo considerevolmente la recente impennata dei prezzi in Europa.

Figura 1

Prezzo del petrolio dal 1946 al gennaio 2008



La figura successiva riporta gli stessi dati limitatamente agli ultimi 30 anni e in scala semi-logartimica per visualizzare meglio gli andamenti negli ultimi anni.

La domanda che viene spontanea guardando i grafici non è perché il petrolio è così caro ma perché il petrolio nel 1998 - 99 era così a buon mercato?

O più in generale: cosa determina il prezzo del petrolio?

Si potrebbe credere che questo sia legato ai costi di estrazione o alla diminuzione delle riserve planetarie ma queste non c'entrano nulla. È vero caso mai il contrario: il prezzo del petrolio determina le risorse disponibili in quanto permette o meno lo sfruttamento di giacimenti più costosi.

È poco importante che il petrolio negli Emirati e in Arabia Saudita abbia costi di estrazione variabili da 2 a 5 \$.

Figura 2

Prezzo del petrolio dal 1975 all'aprile 2008 (in scala semilogartimica)



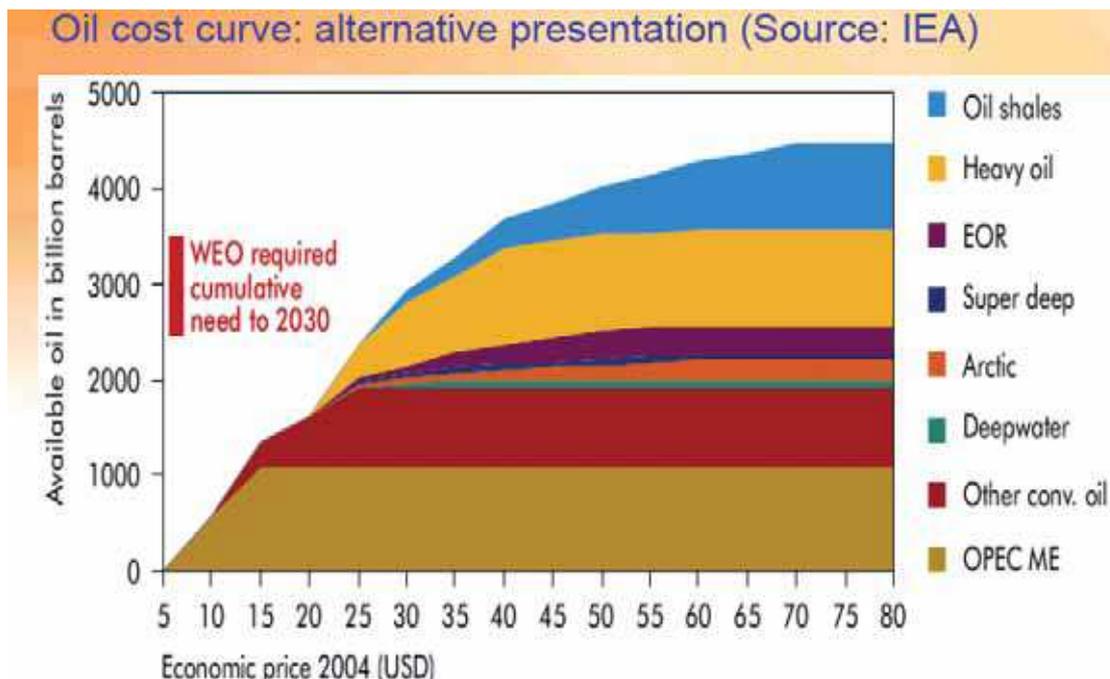
Il vero problema è che il petrolio del Mare del Nord ha oggi un costo di estrazione intorno ai 50 \$ al barile e quindi con il petrolio a livelli bassi le riserve sono da considerarsi indisponibili. Il grafico qui sotto prodotto dalla IEA evidenzia l'aumento delle risorse al crescere del prezzo del barile. Si può vedere che ai prezzi attuali (si tenga conto di un coefficiente di inflazione di circa il 20% dal 2004 ad oggi) anche l'estrazione del petrolio dagli scisti diventa conveniente.

Ma la domanda è di nuovo chi fissa il prezzo? Perché non viene tenuto sempre alto? Perché fluttua violentemente (un fattore 5 negli ultimi dieci anni) e chi manovra questi movimenti?

La risposta non può essere scientifica ma solo politica, il che vuol dire che non sappiamo con certezza perché, anche se è possibile capire chi si è avvantaggiato o meno dal recente aumento dei prezzi.

Figura 3

Disponibilità delle risorse di petrolio al variare del prezzo del barile (in \$ 2004)



Ma non c'è una risposta seria: possiamo discettare se Bush e Bin Laden siano le due facce di un stesso foglio o la stessa faccia di un eterno nastro di Moebius, possiamo pensare a speculazioni arabe e cinesi ma in realtà le risposte sono viziate da condizionamenti ideologici e sono tutte *ex post*, non ci aiutano cioè a fare previsioni al di là del fatto che ci sono i fondamenti per cui il prezzo del petrolio aumenterà ancora. Le motivazioni per questa facile previsione si sintetizzano in pochi punti:

- il petrolio è già stato più caro;
- Cina e India si stanno affacciando all'economia industriale con un conseguente boom del consumo energetico;
- non ci sono credibili strategie di risparmio;
- le risorse sono limitate.

Che impatto ha lo sviluppo industriale sul pianeta?

Il dibattito tra catastrofisti e superottimisti è aperto ma alcuni dati oggettivi non vanno dimenticati e sono sintetizzati nelle figure che seguono.

La figura 4 evidenzia l'andamento della concentrazione di anidride carbonica negli ultimi 1000 anni con uno zoom sugli ultimi 35. L'aumento forte, continuo e correlato con lo sviluppo industriale è fuori discussione.

Un grafico anche questo incontrovertibile è l'aumento del livello dei mari (con andamento sostanzialmente lineare) negli ultimi 130 anni, mostrato in fig. 5.

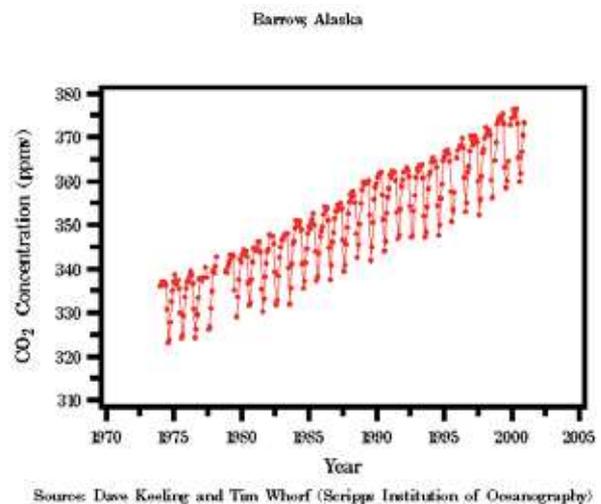
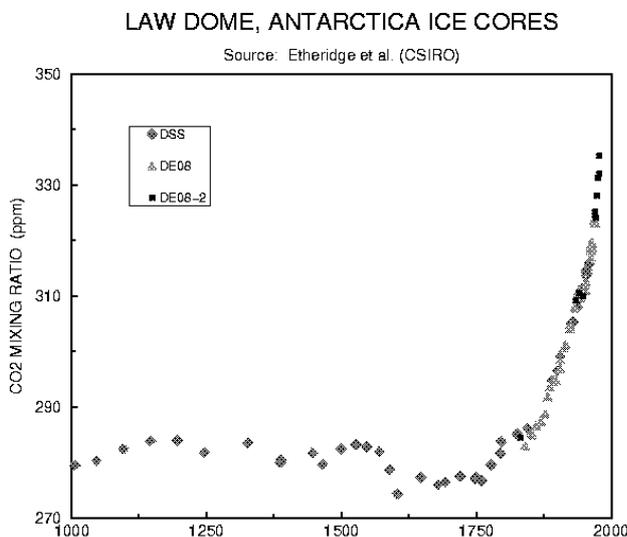
I grafici sulla temperatura evidenziano anche questi un aumento di un paio di gradi nell'ultimo secolo ma sono molto più confusi e sono discutibili per la difficoltà a dare un valore medio a livello planetario della temperatura (mentre livello dei mari e concentrazione di CO₂ sono dati globali mediati dai processi naturali).

Le domande che si pongono però sono almeno tre:

- è l'uomo il responsabile di tutto ciò?
- quale sarà il futuro immediato?
- è possibile programmare strategie di intervento per controllare il clima?

Figura 4

Andamento delle concentrazioni di CO₂ negli ultimi 1000 anni (a sinistra) e negli ultimi 35 (a destra)



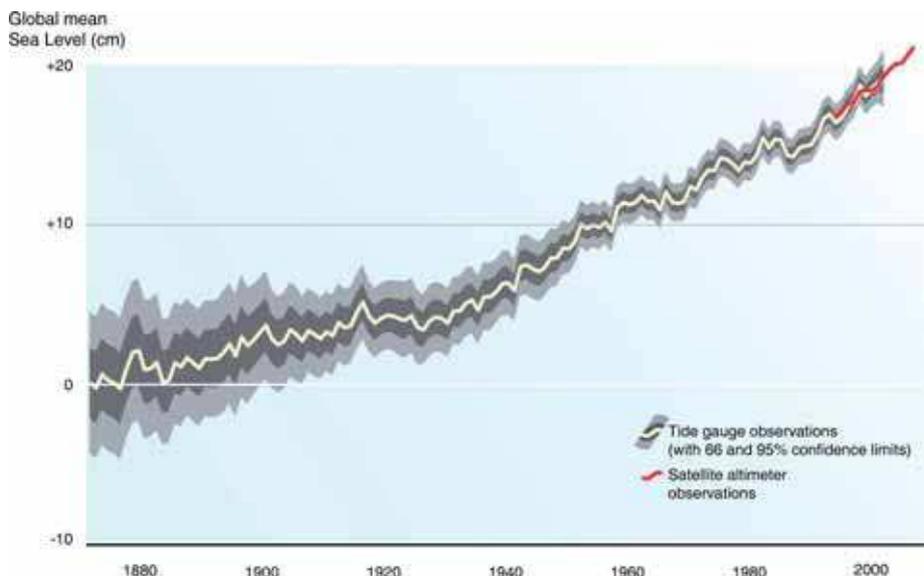
Le risposte sono controverse e devono quanto meno tener conto della storia recente del pianeta.

In figura 6 sono date le concentrazioni di CO₂ e le temperature medie negli ultimi 400 mila anni. È evidente che ci sono stati bruschi aumenti di concentrazione di CO₂ e innalzamenti correlati della temperatura (e del livello degli oceani) e sicuramente non dovuti ad effetti antropici, tuttavia non era mai stata

raggiunta una concentrazione così alta di CO₂ nell'atmosfera ed in ogni caso non in un tempo così breve. Un cambiamento brusco dal punto di vista geologico si realizza in diecimila anni non in un secolo come è evidente dai grafici di figura 3.

Tuttavia, e qui hanno ragione i detrattori dei catastrofisti, non siamo in grado di fare previsioni certe.

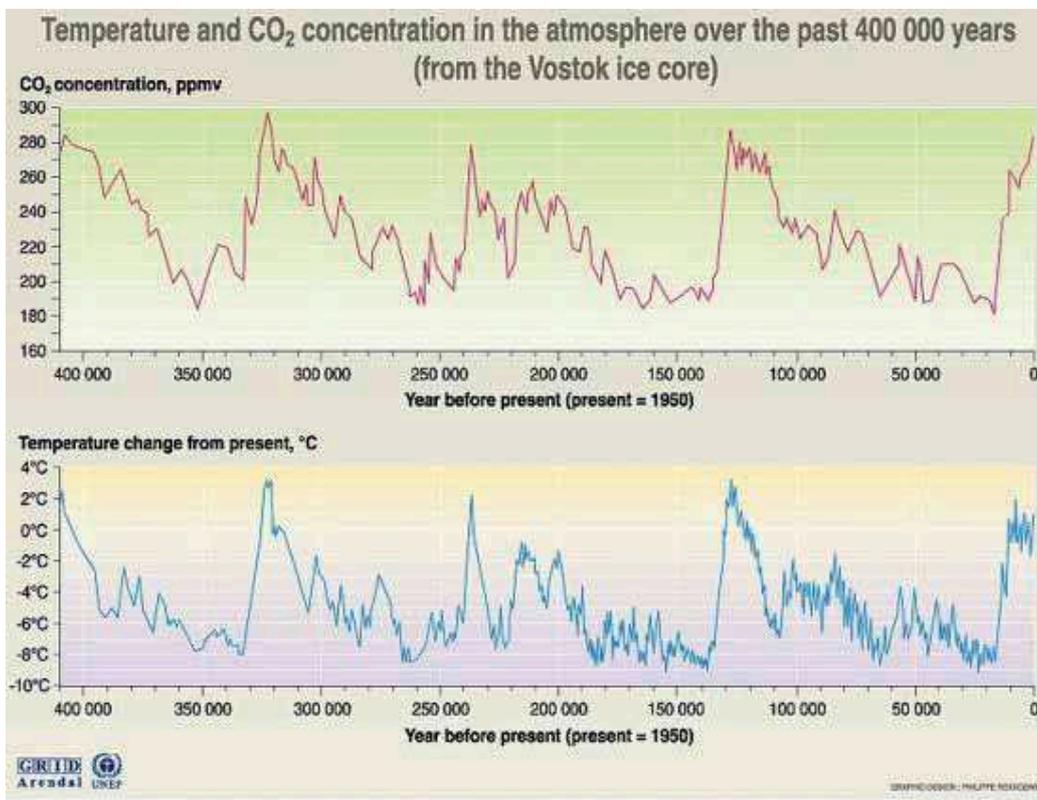
Figura 5
Aumento in cm del livello dei mari negli ultimi 130 anni.



Non c'è a tutt'oggi una spiegazione chiara e convincente delle diverse glaciazioni, non si riesce a capire con precisione perché la curva di riscaldamento del pianeta si sia bloccata diecimi-

la anni fa (c'è stata la piccola glaciazione del cosiddetto Younger Dryas ben visibile nel grafico blu in figura 6), né si spiegano i più recenti mutamenti climatici come la desertificazione del

Figura 6
Andamento della concentrazione di anidride carbonica e della temperatura negli ultimi 400mila anni.



Sahara 5500 anni fa o altre repentine variazioni climatiche a livello planetario. Recentemente Nature ha pubblicato un articolo in cui si parla di un immediato futuro all'insegna di una diminuzione della temperatura ma il vero problema è che i modelli sono ancora troppo semplicisti e la descrizione completa dell'equilibrio e dell'evoluzione climatica planetaria è una sfida scientifica non ancora vinta.

Le tre domande poste all'inizio hanno quindi risposte ovvie ma non conclusive.

- È l'uomo responsabile di tutto ciò ?

In parte sì.

- Quale sarà il futuro immediato?

Non ci sono certezze anche se tutto lascia prevedere un tendenziale aumento delle temperature e dei livelli del mare.

- È possibile programmare strategie di intervento per controllare il clima?

Quasi certamente no.

- Che fare a livello italiano?

L'Italia ha un modo ineffabile, secondo l'etimo della parola, di risolvere i problemi. Senza ripercorrere la storia del nucleare e delle scelte di metanizzazione basti analizzare questa tabella che sintetizza il consumo di fonti primarie nella produzione di corrente elettrica in Italia e nel resto dell'Europa a 25 (si ricordi che il consumo in Italia è stato di 359 TWh che è una frazione consistente del consumo in EU25 di 3268 TWh).

Tabella: ripartizione percentuale delle fonti energetiche per il settore elettrico

Anno 2006	Eu25	Italia
Carbone	30,5%	12,3%
Petrolio	5,2%	9,4%
Metano	20,0%	44,2%
Altro	1,5%	7,1%
Tot Termico Fossile	57,2%	73,0%
Nucleare	29,5%	0
Idroelettrico	9,9%	12,1%
Geotermico	0,2%	1,5%
Fotovoltaico	0,1%	0,0%
Eolico	2,6%	0,8%
Import	0,6%	12,5%
Totale	100,0%	100,0%

Le due colonne sono molto diverse e le numerose anomalie, meritano una veloce analisi.

Per quanto concerne le rinnovabili l'Italia detiene un lodevole primato nel settore idroelettrico e geotermico favorita in questo dalla struttura del territorio. Ma le anomalie positive finiscono qui.

L'assenza di nucleare, che secondo alcuni è un fattore positivo, va correlata alla voce import che è elevatissima. Dipendere per oltre il 12% da forniture estere di energia elettrica (per altro tutta nucleare) è un errore strategico che si giustifica per ora con motivazioni economiche (il kWh francese costa assai poco e le compagnie elettriche realizzano guadagni miliardari nell'operazione di rivendita sulla rete nazionale) ma di fatto consegnano la pianura Padana per un 50% del fabbisogno energetico agli amici oltre frontiera. È un rischio insensato!

La bassa incidenza del carbone (circa un terzo dell'EU25) può essere motivato da ragioni ambientali ma non tiene conto di alcuni elementi importanti:

- le tecniche di utilizzo del carbone pulito (*clean coal combustion*) hanno fatto sostanziali passi avanti negli ultimi venti anni ed oggi, anche se con investimenti maggiori, raggiungono i livelli di pulizia del metano;
- il carbone costa circa un terzo degli idrocarburi a parità di potere energetico e potrebbe ridurre i costi del kWh italiano;
- il carbone permette una maggiore autonomia e diversificazione quanto a fonti di approvvigionamento.

L'elevata incidenza del metano è anch'essa sorprendente. Va detto chiaramente: il metano è un combustibile pregiato, una risorsa critica ed è particolarmente utile perché può essere distribuito capillarmente (come di fatto avviene a livello nazionale in gran parte per uso domestico). Bruciarlo in centrale è una follia ecologica, uno spreco insensato. A questo si aggiunga la dipendenza critica da Algeria e Ucraina cioè dai due soli grandi produttori cui siamo collegati da gasdotti assai vulnerabili. Né negli ultimi anni è stata tentata una politica di aumento dei centri di gassificazione che potevano in parte favorire la diversificazione delle fonti di approvvigionamento. In parole povere siamo legati alle vicende di due stati non particolarmente stabili politicamente e una interruzione, per esempio, del gasdotto algerino consegnerebbe il Sud Italia ad una crisi di approvvigionamento termico ed elettrico.

L'ultimo punto negativo è il 7,1% di elettrico prodotto con "altro". Questo altro è in gran parte il frutto di una distorsione tutta italiana del buon senso e della legislazione in materia. Nel 1992 il Comitato Interministeriale Prezzi, ha proposto una legge volta a favorire gli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Questa lodevole iniziativa è stata modificata con un emendamento in aula con l'aggiunta alla voce "fonti rinnovabili" delle paroline "ed assimilate". In conseguenza di ciò chi produce energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate ha diritto a rivenderla ad un prezzo superiore a quello di mercato. I costi di tale incentivo vengono finanziati mediante un sovrapprezzo del 6% del costo dell'energia elettrica, che viene addebitato direttamente ai consumatori finali nel conteggio di tutte le bollette. A questo punto basta essere "assimilabile" per godere di un vantaggio considerevole. È da notare che l'Italia è l'unico paese nel quale viene ritenuta come assimilata alle fonti rinnovabili la produzione di energia elettrica tramite procedimenti quali combustione dei rifiuti urbani negli inceneritori, o peggio le centrali per lo smaltimento degli scarti petroliferi in raffineria. Clamoroso è l'esempio di Sarroch in Sardegna dove il gruppo Moratti ha costruito, (lodevolmente), un moderno impianto di smaltimento dei catrami di raffineria che alimentano una centrale da 500 MW pagato però interamente su questi fondi e fonte da dieci anni di grossi utili per la SARAS.

Le valutazioni che vengono fatte di 30 miliardi di euro regalati ai petrolieri da parte delle ultime quattro legislature (petrolio e euro non hanno colore politico) è forse eccessiva ma sicuramente decine di miliardi di euro sono stati sottratti ad investimenti nel settore delle energie alternative e della ricerca senza alcuna contropartita utile.

Il futuro: nucleare, carbone, fonti rinnovabili?

Ma allora quale futuro? L'Italia vent'anni fa ha fatto una scelta, voluta da tutte le forze politiche ed avallata da un referendum popolare di uscire dal nucleare (salvo poi usare quello francese o svizzero attraverso importazioni dirette di energie elettrica).

Da allora i mancati investimenti in ricerca e formazione hanno impoverito il tessuto tecnologico produttivo ed oggi è impensabile un rilancio del nucleare a breve. Sicuramente è una via obbligata ma richiede tempi lunghi e i frutti verranno raccolti non prima di vent'anni. Questo non impedisce all'ENEL di prendere accordi

internazionali e di gestire due centrali nucleari in Slovacchia e fare accordi con la Russia di Putin sul nucleare, ma altra cosa sono le scelte finanziarie altro il costruire in Italia una cultura scientifica del nucleare: forse si ricostituirà il tessuto tecnologico culturale che faceva dell'Italia degli anni 50 una promessa per l'innovazione e lo sviluppo in questo settore ma serviranno decenni di investimenti in ricerca e sviluppo secondo programmi da definire al di là delle mutevoli compagini governative.

Le alternative concrete a breve sono solo due: lo sviluppo del carbone pulito e l'investimento nelle energie rinnovabili lasciando cadere la trovata della parolina "o assimilabili" e smettendo la di fare regali ai petrolieri.

Il sole manda sulla terra una potenza che è 10mila volte quella utilizzata dall'uomo, ma è una potenza fornita come energia radiante discontinua e distribuita in ragione di qualche centinaio di watt per metro quadro. Noi invece vogliamo tanta energia, concentrata ed a comando. Dobbiamo quindi imparare a raccogliere quello che arriva, usarlo intelligentemente e lavorare sui sistemi piccoli e distribuiti. Non facciamo illusioni: costa, non è facile, la penetrazione sarà lenta e la necessità di ricerca e innovazione considerevole.

È vero: il solare fotovoltaico oggi è favorito da una legge molto generosa verso gli investitori ma ben poco attenta alla reale efficienza e competitività degli impianti installati. Questa legge, tutta italiana, scadrà nel 2010 e non è facilmente prevedibile un rinnovo delle condizioni eccezionalmente vantaggiose che essa offre. Ma il percorso è obbligato e non c'è scampo: bisogna porre mano ad una ridefinizione dei parametri su cui si regge il sistema energetico nazionale.

Oltre ad un progressivo allineamento con i parametri energetici europei l'Italia, che ha condizioni climatiche molto favorevoli deve puntare su quattro assi vincenti a lungo termine:

- il risparmio energetico in particolare nel trasporto e nel riscaldamento urbano. Sono settori di tecnologie mature ma rappresentano circa il 50% del consumo energetico globale nazionale;
- un miglioramento della coibentazione delle abitazioni di un punto percentuale è più importante per la bolletta energetica di tutto l'investimento nel fotovoltaico programmato ad oggi;

- lo sviluppo del solare termico che è in grado di ridurre considerevolmente il consumo di metano nel settore terziario e abitativo. C'è chi parla di effetti limitati ma si tratta pur sempre di interventi che se praticati sistematicamente possono abbattere i consumi di combustibili fossili di circa il 10% a livello nazionale;
- lo sviluppo di fotovoltaico ed eolico.

Seguendo con attenzione le rivoluzioni tecnologiche in atto in questi settori e gli investimenti enormi fatti in ricerca e tecnologia da altri paesi possiamo metterci al passo e iniziare il percorso necessariamente lento che implica l'uso di que-

ste risorse. Oggi c'è una certa enfasi posta nel grande impianto: la pala eolica da 3 MW, la centrale fotovoltaica da 50 MW! Ma non dimentichiamo che la fonte energetica è distribuita ed è probabilmente da un uso intelligente e capillare delle risorse distribuite che verrà l'utilizzo più importante di queste fonti.

In conclusione non ci sono ricette salvifiche né slogan risolutivi: va fatta una politica attenta e coordinata, senza cambi repentini di rotta, per sfruttare tutti i mezzi disponibili e superare quella che sarà sicuramente una fase assai critica dello sviluppo economico a livello planetario.

MARCO ROSA - CLOT

Laureato alla Scuola Normale nel 1966, ha lavorato al CERN, ha pubblicato numerosi articoli di fisica teorica e nucleare ed è ora professore all'Università di Firenze. Da 15 anni dirige una società di ricerca privata, attiva nel campo delle energie rinnovabili, del monitoraggio ambientale e della ricerca biomedica.

Contatti:

SIT Srl
Tel. 050-877157

Via delle Case Dipinte, 17

56127 Pisa
Email: rosacлот@scintec.it