Nazzareno Gottardi:
"Ambiente ed Energia, due Diritti Fondamentali dell'Umanità"

Convegno*: INVESTIRE NELL'AMBIENTE*. Pistoia, 8 maggio 2009.

1 Prefazione

Dopo otto anni di oscurantismo gli Stai Uniti d'America hanno cambiato rotta e sono partiti con la difesa dell'ambiente e per il nuovo fronte energetico alternativo. È significativo che il presidente Obama abbia rivisto immediatamente in modo positivo l'atteggiamento nei confronti dei vari accordi internazionali sulla riduzione della CO_2 ed ha nominato come ministro per l'energia il Premio Nobel per la Fisica prof. Steven Chu. direttore del Lawrence Berkeley National Laboratory, scienziato esperto di fotovoltaico.

Quasi certamente, con la pressione dei petrolieri del suo stesso partito, non andrà molto lontano. Sicuramente, con la scarsezza attuale di energia alternativa, non si metterà a smantellare le più di 100 centrali nucleari che marciano con una certe garanzia di sicurezza e concorrono a diminuire il debito energetico, anzi, come vedremo tra poco, potrebbe farsi convincere a costruirne delle nuove ma, nell'insieme, il suo gesto e la serie di finanziamenti a favore delle energie alternative che ha già autorizzato e continua ad autorizzare, dà al mondo l'esempio per una definitiva svolta nell'orientamento da prendere in questo campo.
Ricordo che egki ha immediatamente lanciato un programma da 150 miliardi di dollari per arrivare nel 2025 all'obbiettivo di produrre 25% dell'energia elettrica degli Stati Uniti da fonti rinnovabili e ha promosso il rinnovamento della rete di distribuzione.
Egli ha chiaramente indicato che la direzione possibile è soltanto una: energia rinnovabile cento per cento e nel più breve tempo possibile (purtroppo, a mio giudizio, per arrivare là, non ci vorranno meno di quarant'anni).

L'energia è veramente il più grave problema dell'umanità perché, come cercheremo di esporre, da esso dipendono tutti i problemi economici, politici e sociali. La sopravvivenza stessa della nostra specie è in gioco.
I cartelli del fossile, che dall'inizio della rivoluzione industriale si sono accaparrati il monopolio di questo tipo di sorgente di energia, non hanno esitato a far morire di fame centinaia di milioni di persone. Lo hanno fatto direttamente con guerre od indirettamente con rivoluzioni suscitate e/o manovrate, dietro le quinte dell'estremismo religioso di ogni sorta. Con esse son finora riusciti a mantenere quel giusto grado di "divide et impera" che ha loro permesso di sguazzare nell'obbrobrio di un potere che, per quanto lungo, sarà comunque sempre effimero, come la loro esistenza.

Leggo oggi (22 aprile 2009) questo titolo sulla prima pagina dell'International Herald Tribune: "L'Istituto Monetario Internazionale" valuta a 4100 miliardi di dollari le perdite delle banche".

Perdite? Il denaro non si volatilizza. Se ci sono delle perdite qualcuno deve averle incassate. Non certo il piccolo risparmiatore dalle cui tasche e dal cui piccolo investimento alla Cassa di Risparmio il denaro si è veramente volatilizzato.
Ma allora chi? Cosa centra questo con l'energia fossile? Questo non è il seminario giusto per parlare di ciò. Accenno solo una cosa: per la guerra dell'Iraq sono già stati stanziati 850 miliardi di dollari ma le spese effettive arriveranno a 2000 miliardi [1].....per eliminare un dittatore o per controllare le risorse petrolifere di quel Paese? Io non sono un politico: la risposta resta a voi.

Io sono un fisico che crede solo in quello che può misurare e conosce questa sacrosanta verità: **abbiamo energia in abbondanza e pulita da garantire un paradiso terreste per un'umanità molte volte più numerosa della nostra**. L'energia è la fuori, basta raccoglierla.

Questa realtà lapalissiana dà origine a frustrazione perché essa viene negata costantemente per malafede di pochi e/o per l'ignoranza delle masse e che coloro che parlano nei miei stessi termini

vengono tacciati, nel caso più gentile, di utopia.
Ma se il nuovo presidente degli Stati Uniti ha preso questo atteggiamento non sarà certo a caso ed io spero che il suo esempio susciti un sentimento positivo di imitazione in quei governanti che sentono il dovere morale di essere tali: le guide verso il benessere materiale, sociale e, per chi crede, anche spirituale dei popoli che li hanno scelti come leader.
Lo so, l'uso di quel termine, morale, e dell'altro più blando, etica, danno sempre fastidio. Questo e dovuto all'abuso che ne è stato fatto nel passato ma, visto la situazione economica e sociale al suo minimo assoluto degli ultimi 60 anni, forse ne vale la pena di ripulirli e rimetterli in circolo: trattandosi di energia mi permetterò di riferirli spesso in questo seminario.

Nel seguito parlerò spesso dell'energia solare e sopratutto dell'elettricità ottenuta da essa mediante pannelli fotovoltaici ma sia ben chiaro che ciò è dovuto soltanto al fatto che essa è per me più immediata e semplice da presentare: tutto ciò che verrà detto qui vale anche per l'energia ricavata mediante concentratori solari o comunque per quella ricavata da non importa quale altra sorgente di energia alternativa come l'eolica, l'idrica e quella geotermica.

2 Introduzione

Da anni vado raccontando che per vivere decentemente l'essere umano ha bisogno di soddisfare alcune necessità materiali, sociali e culturali e che, quindi, la soddisfazione di queste necessità è un diritto che deve essere protetto e garantito da parte degli organi di potere.
A mio giudizio però le necessità materiali, quali l'accesso all'Acqua, all'Aria, al Cibo, al Vestiario, alla Salute ad un Alloggio sicuro ed un Ambiente sano, sono molto più importanti di quelle p. es. di tipo socio-culturale poiché la loro negazione può portare alla morte fisica dell'individuo: cosa me ne faccio del diritto all'istruzione se muoio di fame? Fin che vivrò avrò sempre, per quanto piccola, la possibilità di far valere tutti gli altri miei diritti.
Ecco perché ho dichiarato questi diritti come **fondamentali** e l'affermazione mi era parsa così logica che non mi sono mai peritato di vedere se fosse consistente con una qualche sua formulazione ufficiale confortato, in questo, dall'idea che la "Dichiarazione Universale Dei Diritti Umani" delle Nazioni Unite non specifica quali siano i diritti fondamentali.

In quel documento infatti avevo trovato che soltanto Cibo, Vestiario, Alloggio e Cure Mediche, venivano esplicitamente nominati come diritti (art. 25) mentre Aria ed Acqua dovevano essere sottintesi nel Diritto alla Vita (art. 3) [2] che certamente, anche se non esplicitamente detto, era per i compilatori del documento un diritto "Fondamentale".

Affrontando il tema di questo seminario mi sono imbattuto nella versione della "Carta Dei Diritti Fondamentali dell'Unione Europea" che assorbe ed amplia la lista dei diritti umani della carta dell'ONU pro-uovendoli tutti, politici, sociali, culturali, materiali, etc. al rango di Fondamentali. In particolare essa, nell'articolo 37, indica esplicitamente la tutela dell'Ambiente [3].

Mentre mi compiaccio della decisione della Carta Europea nel definire come "fondamentali" tutti i diritti umani rimango però dell'opinione che, al di là della correttezza semantica, i diritti materiali sunnominati siano "più fondamentali" degli altri e che, nel seguito di questo seminario, mi piacerà per semplicità di riferimento di indicare, di tanto intanto, come "**diritti essenziali per l'esistenza**" quei diritti che concorrono a

garantire il diritto fondamentale alla vita come appunto Acqua, Aria, Cibo, Vestiario, Salute, un Alloggio sicuro ed un Ambiente sano.

L'aggettivo "fondamentale" che si da ad un Diritto implica un "Dovere Primario" da parte di coloro che sono stati chiamati a governare le nazioni di garantirlo. È parte integrante dell'esercizio del loro potere. Va da sé che la negazione di un tale diritto è contro i principi di un Etica universale.....Come dissi poco fa, ho appreso da esperienze precedenti, quando introdussi questo concetto di Etica nella gestione dell'energia e delle risorse del pianeta, che questa parola, ed ancor peggio la parola Morale, fanno storpiare il naso e suscitano diffidenza all'ascolto di quel che segue perché ricordano gli abusi fatti in passato in loro nome, sopratutto da alcuni movimenti religiosi.
Ma oggi mi fido di più a rinominarle perché, grazie (si fa per dire!) alla crisi generale, la consapevolezza della realtà dell'attuale situazione ecologica, energetica e finanziaria della nostra Terra [4] ha fatto sì che anche figure politiche di rilievo e dell'alta finanza abbiano avuto il coraggio di usarle. Certamente si sono accorti che, nella presente situazione di noncuranza totale mentre il pianeta si deteriora e nessuno pensa ai danni che si vanno accumulando per i nostri posteri, è necessario ristabilire un paio di norme la cui osservanza ci permetta di vivere decentemente su questa nostra astronave Terra sempre più sporca e depauperata.

Come su tutti i vascelli è importante di tanto in tanto rispolverare il regolamento di bordo per superare un'impasse; introduciamo quindi una nuova definizione di Morale come uno dei punti importanti del regolamento di bordo dell'astronave Terra, partendo dal suo aggettivo: morale.
In questa forma dovrebbe essere accettata da tutti: sia da coloro che credono in una religione che da coloro che non ne vogliono sapere ma credono nell'importanza dell'Umanità. Per tutti coloro quindi che credono nella necessità di garantire all'Umanità la sua sicurezza e il suo continuo sviluppo futuro. La regola che useremo qui è:

"Qualunque azione compiuta **nell'interesse della Comunità Umana è morale**. Qualunque azione compiuta nell'interesse di singoli o gruppi di singoli **a scapito del benessere dell'Umanità è immorale**".

3 Ambiente Sano: un Diritto Fondamentale

Anche se ambiente ed energia siano intimamente allacciati non mi dilungherò molto sul tema ambiente poiché il soggetto è stato ampiamente trattato da Marco Bresci nel seminario precedente [5]. Qui mi limito a riproporre la **questione morale** , nel senso della regola di bordo detta poco fa, che proprio in campo ecologico ha mostrato la sua validità.
Vi sottopongo quindi questo frammento di un documento scritto per conto dell'Alto Commissariato dei Diritti Umani delle Nazioni Unite, in occasione della Conferenza sul Cambiamento Climatico del dicembre 2007 a Bali [6] *(la messa in evidenza è la traduzione sono personali)*:

"*Il rapporto Stern Review, uno studio rispettato sulle conseguenze economiche dei cambiamenti climatici, ha giustamente sottolineato che i cambiamenti climatici colpiranno gli elementi basilari della vita di un gran numero di persone in tutto il mondo e potrebbe seriamente ostacolare la crescita e lo sviluppo.*
Il riscaldamento globale potrebbe tradursi in centinaia di milioni di persone che soffrono la fame, la malnutrizione, la carenza d'acqua, inondazioni, siccità, stress da calore e malattie generate da eventi meteorologici estremi, perdita di mezzi di sussistenza, di migrazione permanente.
Il cambiamento climatico rappresenta veramente una minaccia diretta a moltissimi dei diritti fondamentali universalmente riconosciuti, come ad esempio i diritti alla vita, al cibo, all'alloggio adeguato, alla salute, ed all'acqua.
Se si considera l' impatto dei cambiamenti climatici sui diritti umani, è importante ricordare che tutti i diritti umani sono indivisibili, interdipendenti ed interconnessi. Questo principio si applica a tutti i diritti umani che si tratti di diritti civili e politici, od il diritto alla vita, l'uguaglianza davanti alla legge e la libertà di espressione; economici, sociali e culturali, come il diritto al lavoro, alla sicurezza sociale, alla salute e all'istruzione; o collettivi come il diritto allo sviluppo.
Il miglioramento di un diritto contribuisce al progresso degli altri. Allo stesso modo, la privazione di un diritto incide negativamente su tutti gli altri. Nella lotta contro il cambiamento climatico, i governi di tutto il mondo non devono soltanto tener conto del ***dovere morale****, ma anche degli obblighi giuridici per tutelare e promuovere i diritti umani fondamentali sanciti nella Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e nel relativo diritto internazionale.....".*
È interessante notare che in questa organizzazione il **"dovere morale" è semplicemente implicito.**

4 Energia: un Diritto Fondamentale

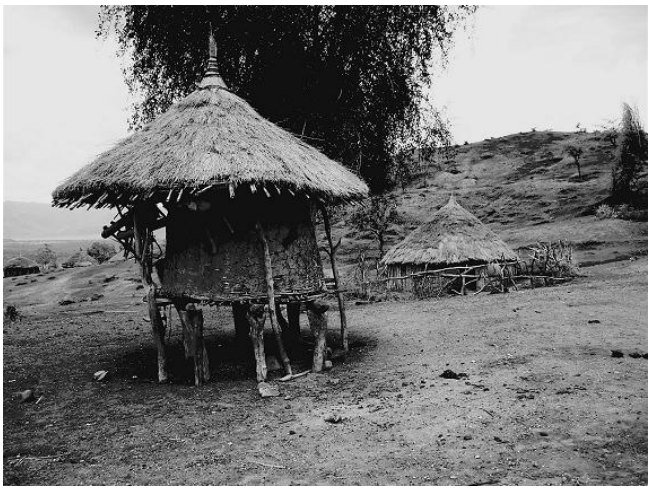
Non è questo il posto per fare l'elogio dell'energia ma varrebbe la pena che una volta tanto si riflettesse su questo concetto: l'energia è l'essenza dell'universo; tutto è immerso nell'energia. La materia stessa è una forma condensata di energia. Ma soprattutto, per noi esseri viventi, l'energia è Vita.
Certo, quando si parala di energia si dimenticano le considerazioni filosofiche e si pensa piuttosto come far andare l'automobile o riscaldare la casa ed è quindi più in questo senso che ce ne occuperemo qui.

Sebbene la parola Energia non compaia in nessuna delle varie forme di dichiarazione di Diritti Umani io sostengo che **l'accesso all'energia è il più fondamentale dei diritti Umani** per almeno per queste ragioni concatenate:

1. L'energia è la "cosa" più richiesta e necessaria al mondo (sopratutto trasporti, industrie, riscaldamento ed elettricità).
2. L'energia è alla base di tutti i diritti fondamentali “essenziali” connessi con il diritto alla vita. Per mezzo di essa, infatti, si possono sopperire tutte le altre necessità fondamentali essenziali che abbiamo nominato più sopra.
3. Con l'energia oltre ai diritti “essenziali” alla vita si possono di fatto soddisfare o favorire molti altri diritti, politici, sociali o culturali che siano.

Ecco qui alcune considerazioni banali ma forse utili per chiarire il concetto:

Prendiamo l’aria : se nel caso estremo dovesse mancare con l’energia si può produrre la sua componente più importante per la vita umana, l'ossigeno, partendo dall’acqua come si fa sui veicoli spaziali.
Con l’energia possiamo confinare i gas scaricati dalla produzione industriale (i fumi tossici della chimica) e ridurre quelli della produzione dell’energia stessa filtrando i prodotti della combustione e confinando, al di fuori dell’atmosfera, l’anidride carbonica.
Con l’energia non solo possiamo rigenerare l’acqua filtrando tutti gli scarichi del passato e del presente per togliere i veleni e relegarli in depositi sicuri, come parte della difesa dell’ambiente, ma possiamo anche facilmente dissalare l’acqua del mare e distribuirla dove è richiesta sia per consumo diretto che per l’irrigazione dei campi.
L’energia è alla base della protezione dell’ambiente: abbondanza di energia, infatti, oltre a garantire il risanamento dell’atmosfera e dell'idrosfera menzionati poco fa, permette di ripulire l’intero globo da tutti i rifiuti che l’era industriale ci continua a propinare da 250 anni.
Sempre con energia in abbondanza si può proteggere il patrimonio forestale (e di conseguenza quello faunistico) invece di distruggerlo come si fa ora usandolo indiscriminatamente come fonte di materia prima, bruciandolo come combustibile e distruggendolo sistematicamente per accedere arbitrariamente alle risorse od al petrolio colà accumulati.



L’energia gioca un ruolo primario anche nel provvedere un alloggio sicuro: come mai nei paesi in via di sviluppo ci sono poche case in calcestruzzo resistenti ai sismi od alle inondazioni? Certo la prima risposta è che non c’è denaro..... è vero non c'è denaro per pagare la grande quantità di energia necessaria per fabbricare materiali da costruzione idonei. Pochi sanno che la produzione di materiali edili di qualità, sopratutto il cemento, che per ora copre le richieste di una minoranza della popolazione mondiale, è piuttosto energivora: da sola assorbe in 2% del fabbisogno energetico mondiale e produce il 5% della CO_2 [7]! Se ci fosse energia in abbondanza si potrebbero produrre case solide antisismiche od a prova di tsunami per tutta l’umanità.

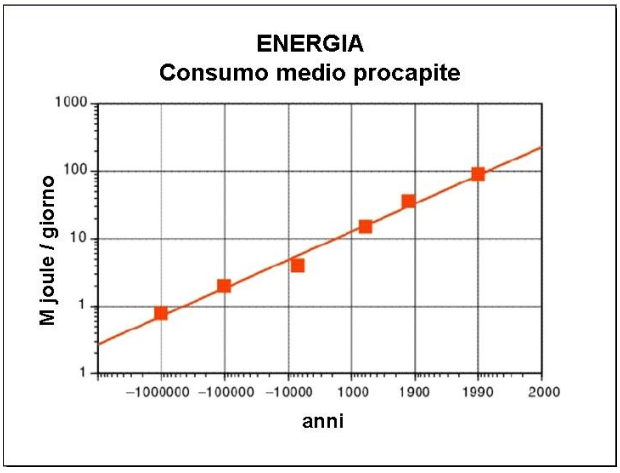
Sempre con l’energia si può garantire la salute: con l’energia si possono promuovere e sostenere le ricerche di nuove medicine e produrle per tutta l’umanità a “costo sociale”; con altra energia si possono fabbricare attrezzature per medicina d’avanguardia ed ospedali in numero sufficiente perché non siano mai sovraffollati.

È ovvio che l’energia possa provvedere cibo. Supponiamo, per un momento, di anticipare quello che molto probabilmente sarà il nostro prossimo destino, che cioè, a causa dell’incremento demografico e con la sempre più crescente giusta richiesta da parte di coloro che finora non

hanno avuto di che nutrirsi, tutti i terreni agricoli che ora ci danno cibo siano saturati *(naturalmente escludiamo la follia di utilizzare tali terreni per la produzione di carburante!)*: con l'energia possiamo fabbricare macchine che, con l'energia, coltivino i terreni poveri od addirittura i deserti ai quali possiamo somministrare fertilizzanti biologici ottenuti con altro impiego di energia ed irrorarli con acqua dissalata mediante energia, menzionata prima; susseguentemente, sempre con l'impiego di energia, potremmo trasportare questi prodotti dovunque vengano richiesti.
Potremmo anche fare a meno di insetticidi perché, con l'energia potremo usare macchine e sfamare maestranze che, col loro lavoro diretto, manterranno le colture prive di insetti *(questo è naturalmente uno spunto polemico per denunciare che oggi, in realtà, non si producono insetticidi per ridurre la fatica dei lavoratori ma per risparmiare alle grandi imprese l'onere dei loro stipendi)*. Potremo anche fare a meno dei fertilizzanti attuali che non vengono prodotti con caratteristiche tali da migliorare la qualità delle colture ma per moltiplicarne la produzione ed aumentare gli introiti. Di fatto impoveriscono il contenuto biologico dei terreni inquinando le vene acquifere.

Questi son certamente semplici esempi ovvi su come l'energia possa sopperire ai "diritti essenziali" per la vita fisica degli esseri umani. È facile vedere che un'abbondanza di energia può garantire altri diritti fondamentali anche se non essenziali per la vita fisica come, un esempio preso a caso, il diritto alla comunicazione personale tra gli esserei umani dove l'energia interviene sia nel sopperire i trasporti fisici delle persone che nella produzione delle moderne tecnologie elettroniche dell'informazione globale.
Stavo ascoltando recentemente una trasmissione dove si raccontava di oriundi giapponesi che vengono accolti in Giappone per lavorare solo quando c'è lavoro in abbondanza ma che vengono rapidamente allontanati in un momento di crisi mettendo in pericolo le loro esistenze: una violazione al diritto al lavoro. Se ci fosse energia in abbondanza per garantire le necessità essenziali di tutti chi si curerebbe del fatto che ci sia lavoro o meno?

Con l'energia quindi possiamo mantenere la ricerca di soluzioni globali economiche e sociali che ora sono causate proprio dalla "forzata" mancanza di energia: se ci fosse energia in abbondanza per lavorare e concimare la terra, per sfamare la gente, per estrarre l'acqua, per costruire case, non ci sarebbe la ragione dell'esistenza di una situazione come quella di Darfur: questo genocidio perpetrato da disperati contro altri indigenti non ci sarebbe se localmente ci fossero le strutture materiali (naturalmente gestite da strutture sociali appropriate) per dar da viver a queste popolazioni.
Ho detto "forzata" perché l'Umanità continua ad essere subdolamente convinta, giorno dopo giorno, che l'energia disponibile sia solo quella limitata del fossile e del nucleare: ciò è falso come vedremo subito.



Ognuno di noi può facilmente trovare un esempio dove l'energia, in non importa quale forma, sia più o meno direttamente implicata nella vita umana. Di fatto l'energia ci accompagna fin degli albori della nostra civiltà. Questo è mostrato molto chiaramente nelle figura a lato.
Qualcuno dice che essa è la civiltà.

Ecco perché io sostengo che:

L'energia è il primo dei diritti fondamentali umani ed il suo accesso deve essere garantito a tutti mediante leggi internazionali.

Sono quasi certo che la grande maggioranza sia d'accordo con questa affermazione.

Naturalmente i pochi esempi riportati qui a sostegno della tesi che l'energia sia il più importante dei diritti essenziali dell'umanità non rappresentano una parte molto grande dell'energia usata attualmente dall'umanità. L'averne accennato però richiama una visione di un mondo completamente meccanizzato dove le macchine lavoreranno per noi divorandosi enormi quantità di energia.
Questo potrebbe, unito alle false obbiezioni dei cartelli del fossile, essere sufficiente per allarmare: dove andremo a trovare tutta questa energia? **La risposta è chiara ed unica: l'energia rinnovabile!**

È incredibile che dopo anni di appelli disperati da parte di coloro che vedono avanzare inesorabilmente la distruzione del pianeta e la sofferenza continua di almeno due terzi dell'umanità, ci siano ancora moltissimi individui, residenti in nicchie di benessere personale, che sollevano l'obbiezione che non ci sia abbastanza energia per tutti.
Come si diceva poco fa costoro insistono che l'energia che c'è è per lo più sotto forma fossile o nucleare e quindi è giusto che venga gestita dalla competizione industriale privata.
Per quanto riguarda **le energie rinnovabili essi sostengono che si tratti di una favola.**
Con questi assiomi, una banda di persone senza scrupoli non hanno fatto che accaparrarsi l'energia fossile, fin dall'inizio della rivoluzione industriale, usando ogni mezzo di corruzione di governi, guerre e genocidi compresi.
Lo continuano a fare giocando sull'ignoranza della massa della popolazione e sulla connivenza di una certa classe di speculatori che ha trovato il suo sostentamento negli intrighi di un'economia rotante attorno a queste stesse fonti di energia. Questi individui sono ancor quelli che si dedicano allo sfruttamento, perpetrato con gli stessi metodi di quello del petrolio, di tutte le risorse della Terra..... pardon, dell'Umanità.
E, tutto ciò, con assoluta insensibilità non solo di fronte ai danni ed alle sofferenze delle popolazioni attuali ma sopratutto a quelli delle generazioni future che erediteranno un pianeta esausto, spogliato di tutto ed invivibile. **Scusate, tutto ciò è immorale.**

La cosa è ancora più immorale perché nonostante il cresciuto livello di conoscenza e di istruzione dell'umanità e le dimostrazioni scientifiche sempre più accurate della reale situazione del clima, delle risorse e, specialmente della disponibilità energetica reale, questi individui continuano a raccontare menzogne attraverso l'uso malizioso dei media in loro possesso. Probabilmente contano sul fatto che quando l'umanità finalmente si renderà conto al cento per cento della verità, sarà arrivato il classico "diluvio", ma essi non saranno più qui…. Strano però, perché a vedere come si curano sembrerebbe che pensino di divenire eterni.....

5 Sulla Terra c'è Energia sufficiente per ogni essere umano.

L'energia fossile e quella nucleare si manifestano per mezzo di reazioni chimiche (combustione) o nucleari (fissione). Attraverso questi processi esse aggiungono un contributo termico in eccesso al bilancio energetico della terra e liberano residui nocivi per l'ambiente e per l'umanità.

Di questi rifiuti i più cospicui sono: l'anidride carbonica, CO_2, responsabile del cambiamento climatico, ed i prodotti di fissione, responsabili dell'inquinamento radioattivo, supplementare a quello naturale, della Terra.

Nel caso del petrolio vi è un ulteriore dannoche consiste nella sua stessa scomparsa come "preziosa materia prima". Certo il petrolio è una "materia prima"; ciò è quello per cui esso dovrebbe essere considerato e non un volgare, comodo combustibile.

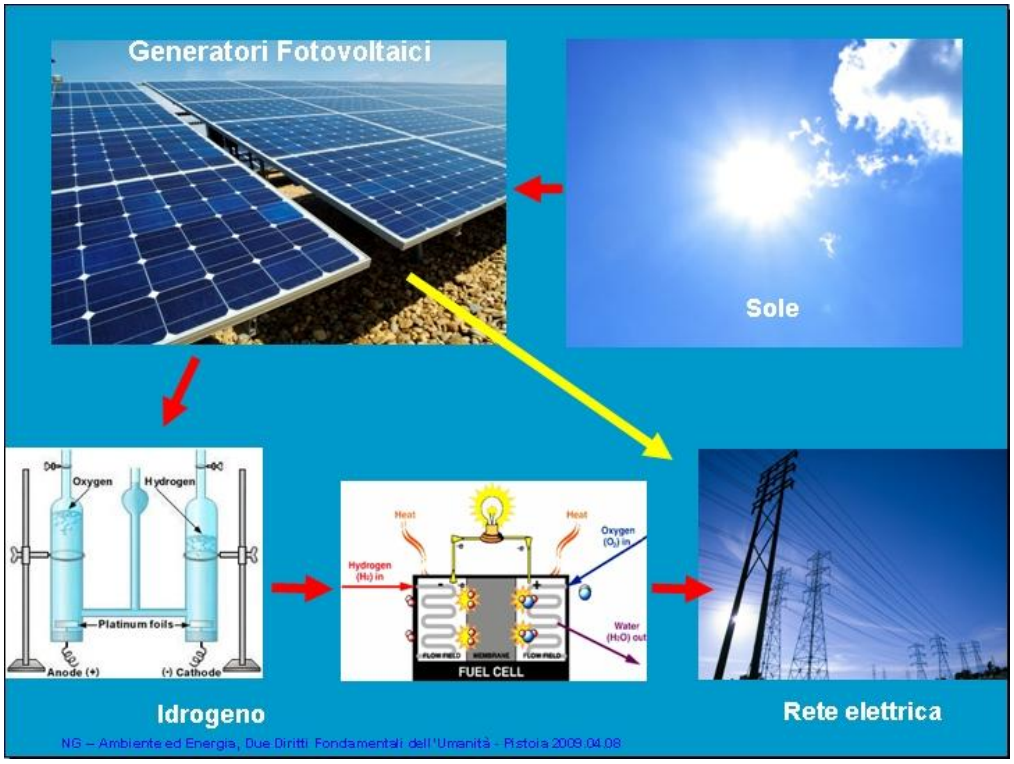
La relativa "abbondanza" nel passato e le riserve attuali delle cosiddette "sorgenti di energia" fossile e nucleare, prese tutte assieme, sono assolutamente insignificanti in confronto alla

disponibilità di energia rinnovabile. Si può affermare anzi che, limitando la popolazione umana a "qualche decina di miliardi (sic!) di persone " essa è veramente inesauribile.

L'energia rinnovabile è pulita: il suo uso razionale lascia il pianeta nelle stesse condizioni precedenti il suo uso. L'energia rinnovabile è disponibile fin da ora.

Per quanto riguarda la Fusione termonucleare che è stata e rimane l'oggetto di una grande speranza di produzione di energia "pulita" *(o meglio... non così sporca)* per tutta l'Umanità e per milioni di anni, non è più attuale perché le altre energie alternative sono di più immediato raggiungimento, più pulite e più abbondanti.
Il suo perseguimento in questo momento costa preziose energie fossili e quindi deve essere posposto di qualche decennio ma non abbandonato: essa, infatti, in futuro sarà necessaria come backup delle altre energie alternative [8].

Qualcuno mi ha chiesto se conosco le critiche portate p. es. all'energia solare da parte del professor Franco Battaglia nel suo libro "*L'illusione dell'energia dal sole*" la cui conclusione è insita è nello stesso titolo. Sì, le conosco bene.



Il problema con questo tipo di libri, come migliaia di altre fonti di disinformazione, è che raggiunge persone che per la maggioranza non sono in grado o non si curano di peritarsi se quel che viene presentato loro ex cathedra sia vero o falso.

Non è un'accusa per la popolazione in generale: nessuno è tenuto a conoscere tutto di tutto. Non mi aspetto che un banchiere conosca la fisica o che un meccanico tornitore conosca la biologia comparata.
Non mi aspetto neanche che un politico puro e duro sia necessariamente uno scienziato.

Quel che conta è informarsi. Nella nostra società moderna ci sono sufficienti esperti e scienziati a cui rivolgersi. L'importante è che siano onesti sia nello svolgere le loro ricerche che nel riferire alla società i risultati delle stesse senza presunzione od interessi di parte.
È sufficiente radunarli attorno ad un tavolo perché possano tenere una consultazione scientifica per identificare attraverso l'analisi obbiettiva dei "pro" ed dei "contra" la soluzione di ogni problema.

Tornando all'obbiezione dell'illusione solare e, vista l'insistenza con cui viene proclamata la presunta carenza di questa e di altre sorgenti di energia pulite e rinnovabili, riproduco qui il calcolo dell'energia che il sole ci invia costantemente paragonata a quella che l'intera umanità utilizza ora. Questo calcolo di geometria ed aritmetica è ancora più semplice che in passato [9] così che esso possa essere fatto anche da una/un "dodicenne".

Prendiamo innanzitutto il **Consumo Globale <u>Annuale</u> Di Energia dell'Umanità e indichiamolo con E_{Ca}**. L'ultimo dato disponibile è quello relativo all'anno **2007** e si può trovare p. es. nell'analisi dei consumi fatta dalla BP [10]. Esso è dato, in unità energetiche "petrolifere", e vale **11099,3 Milioni di toe** (Tonnellate di Petrolio Equivalente).
Traducendo questo dato in joule (1 toe = 41,868 miliardi di joule= $41,868 \cdot 10^9$joule) si ha:

1) $\mathbf{E_{Ca} = \underline{4{,}65 \cdot 10^{20}\ J/anno}}$.

Nota 1: qui e nel seguito: J =joule, unità di energia SI (Sistema Internazionale di unità); W=watt, unità di potenza; s= secondo; h= ora; d=giorno; m=metro; · = segno di moltiplicazione; π =3,1416...; k=1000; 10^5 = 100 000, 10^8 = 100 000 000, etc.....

Vista la grande distanza della terra dal sole immaginiamo che, che i raggi siano praticamente paralleli.

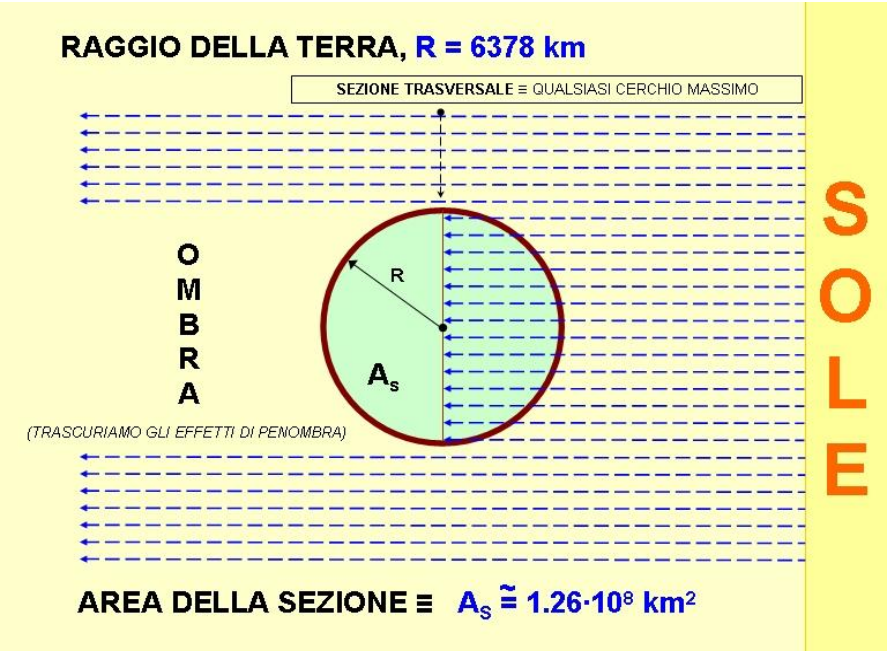
L'energia termica con la quale il sole riscalda la Terra corrisponde esattamente a quella che essa sottrae per formare la sua stessa ombra.

Essendo la terra una sfera, l'ombra da essa formata è la stessa di quella che produrrebbe uno schermo piano perpendicolare ai raggi del sole con la forma e la superficie di un cerchio massimo della terra.
L'energia che il sole invia sulla terra è quindi quella che cade perpendicolarmente su un disco con lo stesso diametro della terra.

Il raggio della terra, R, è di 6378 km quindi l'area, A_S, della superficie di un disco del diametro della terra sarà:

$A_S = 6378\ km \cdot 6378\ km \cdot \pi = 1{,}26 \cdot 10^8\ km^2$ o in metri quadrati

2) $\mathbf{A_S = 1{,}26 \cdot 10^{14}\ m^2}$.



Ora noi sappiamo, per averlo misurato, che alla distanza della Terra dal sole, la potenza dei raggi solari incidenti su su ogni metro quadrato di superficie perpendicolare ai raggi stessi è di circa un chilowatt, cioè ~1kW od anche ~ 1000 watt. Indichiamo questa quantità come **Potenza Solare Specifica,** P_{SS}:

3) $\mathbf{P_{SS} = \sim 1\ k\ W\ /m^2}$

.

Aver "qualcosa" che emette (od assorbe) alla potenza di un watt significa che quel qualcosa emette (od assorbe) una quantità di energia di un joule in ogni secondo di tempo.

Scriviamo quindi:

P_{SS} = ~1 k J/s /m^2 oppure

4) P_{SS}= ~1000 J/s /m^2 .

Ora se si prende questa potenza che incide su un metro quadrato e la si moltiplica per la superficie in metri quadrati della sezione trasversale della terra, A_S, che abbiamo calcolato prima si ottiene la **Potenza Solare Globale, P_{SG},** con la quale i raggi del sole incidono sulla Terra:

$P_{SG} = P_{SS} \cdot A_S$ = 1 kW /m^2 · 1,26·10^{14} m^2 = 1,26 ·10^{14} kW

oppure passando ai joule:

5) P_{SG} = 1,26 ·10^{17} J/s.

Ora chiamiamo **Energia Solare Globale <u>Annuale</u>**, **E_{Sa}**, l'energia con cui il sole riscalda la terra in un anno. Essa sarà data dal prodotto della Potenza Solare Globale, P_{SG}, moltiplicata per il numero di secondi contenuti in un anno:

E_{Sa} = 1,26 · 10^{17}J/s · 3600s/h · 24h/d · 365d/anno = 3.98·10^{24}J/anno cioè:

6) E_{Sa} = 3.98·10^{24}J/anno.

Il rapporto tra l'**Energia Solare Globale Annuale**, **E_{Sa},** ed il **consumo globale annuale di energia dell'umanità, E_{Ca} ,** definita sopra, è dunque di:

E_{Sa} / E_{Ca} = 3.98·10^{24} J/anno / 4,65·10^{20} J/anno = ~8560.

7) E_{Sa} / E_{Ca} = ~8560.

Questo "**8560 volte"** è il dato inequivocabile che ci indica come, anche con le più basse efficienze di conversione solare/elettrico attuali (10%) e utilizzando parte della superficie dei vari deserti minori dislocati un po' dappertutto nel mondo si potrebbe **risolvere**, senza neanche ricorrere al Sahara**, il problema dell'energia mondiale per la presente generazione e per quelle future, dovessero anche avere dieci volte di più di popolazione**!

Ma allora perché non si fa?

Le critiche più immediate si rivolgono alla tecnologia non matura od ai costi troppo elevati.

Spesso mi dicono che bisogna ancora attendere, che bisogna essere pragmatici e vivere con le eneggie fossili. Attendere cosa? Che "la materia prima petrolio" (non energia, scusate se insisto) si esaurisca e che il "cartello" dello stesso continui ad arricchirsi a dismisura?

No! Bugie! **<u>Qui siamo di fronte a valori di tre ordini di grandezza superiori a quelli necessari</u>**. Anche il più pessimista degli anti-rinnovabile <u>se è onesto</u> s'accorge che c'è un'enorme margine a disposizione e che la tecnologia attuale è più che sufficiente!

Inutile ricordare che l'energia rinnovabile può essere inoltre attinta anche da altre fonti come il vento, le biomasse, la geotermia, etc.
Chiaramente la distribuzione dell'energia solare che abbiamo calcolato precedentemente sulla superficie della sfera dà luogo a differenze notevoli passando dai poli all'equatore. Questo ci suggerisce che i generatori solari hanno senso nella fascia tra 55° di latitudine Sud e 55° di latitudine Nord. Da lì fino ai poli se si vorrà sopperire alle necessità locali con energia rinnovabile sarà verosimilmente più importante contare p. es. sul vento od altro tipo di energia o sull'importazione da altre zone del pianeta.

A proposito dell'energia eolica: come si fa a sostenere che essa non è tecnicamente valida quando, timidamente ma in costante, crescente aumento, nel mondo sono già state installate **torri eoliche per ben 120 gigawatt di capacità**?

Di nuovo: l'energia rinnovabile è sovrabbondante, ...quel che manca è la volontà di azione al livello di coloro che tengono le redini del potere influenzati da troppe false lobby, troppi interessi personali delle le stesse ed anche una grande indifferenza nella popolazione benestante del mondo che non si perita di "vedere" la verità.

Queste lobby non solo agiscono su governi ma instillano, con gran uso di media, dubbi di tutti i generi.

Ne cito soltanto un paio:

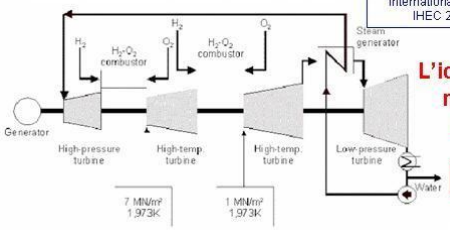
- Obiezione: Ammesso che si possa produrre idrogeno, si dice che le celle a combustibile non hanno le efficienze di conversione elettrica che si attribuiscono loro e che comunque costano molto platino ed altri materiali rari richiesti dall'elettronica.
  R: Le celle a combustibile non sono indispensabili: l'idrogeno è un gas combustibile in modo classico e quindi si può usare per far funzionare turbine.
  La Siemens ha prodotto, finanziata dal DoE, il "ministero" dell'energia americano, una turbina ad idrogeno con un'efficienza del 55%. La cosa interessante è che questa turbina è stata commissionata per bruciare l'idrogeno prodotto con il carbone. Studi in corso, mostrano che il limite superiore può arrivare anche sopra il 70%.

TURBINE AD IDROGENO

Toshiba si aspetta che una turbina ad idrogeno potrà raggiungere 71% di efficienza se la temperatura di lavoro arriva a 1.700 °C

Production of 1 MW of Electricity*		
Reactants	**Consumption rate kg/h**	**Consumption rate metric tons/yr**
Sand	900	8000
Silicon	400	3700
H2	60	535
Water	556 (liters/h)	5,000,000 liters per year

Firouz Shahrokhi1, Ahad Nasa and Rocco Guarnaccia *Innovative Applications of Hydrogen Fue*;l Cells 2nd International Hydrogen Energy Congress and Exhibition IHEC 2007; Istanbul, Turkey, 13-15 July 2007



L'idrogeno si può produrrre mediante ogni forma di energia rinnovabile

L'acqua ritorna in ciclo

- Obiezione: Il trasporto dell'idrogeno per mezzo di tubature è problematico.
  Risposta: Anche se le caratteristiche dell'idrogeno sono differenti da quelle del metano non esistono impedimenti al trasporto dell'idrogeno mediante reti di tubature simili a quelle della rete europea di distribuzione del metano.
- Obiezione: Le linee elettriche hanno perdite troppo elevate.
  R.: Le nuove linee ad alta tensione in corrente continua (HVDC) hanno perdite del solo 3% per 1000 km. Si può portare energia elettrica dal Sahara ad Amburgo con perdite globali inferiori al 15%: assolutamente accettabile.

Linee elettriche ad alta tensione in corrente continua (HVDC)

Perdite del 3% su 1000 km!

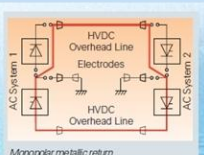


Fig. 5.6.3-1: HVDC system configurations

Impianto SIEMENS di Tiang Guamg China

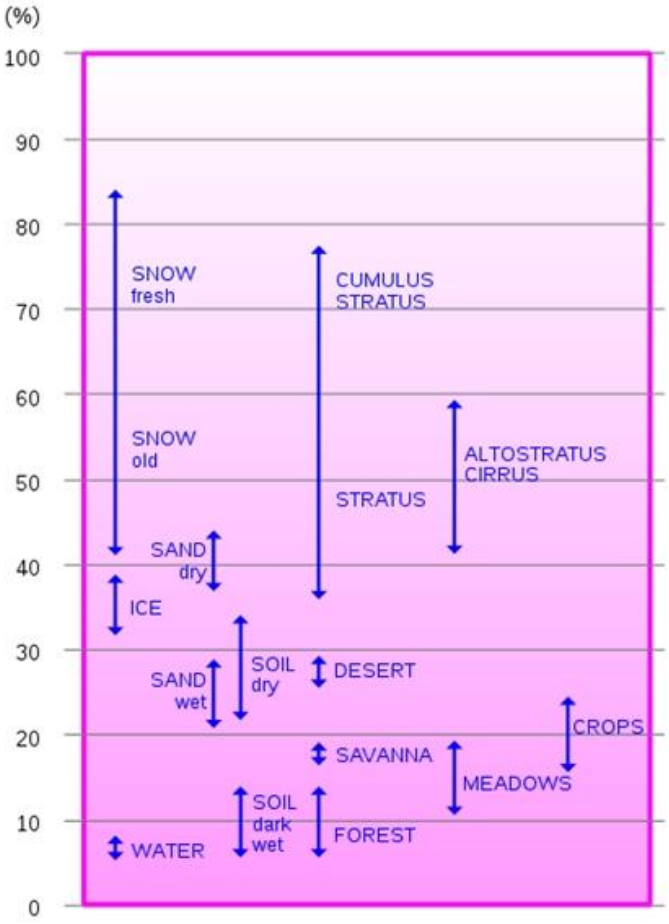
MRTB at Tian Guang/China DC switchyard

- Obiezione: C'è la preoccupazione che coprendo con pannelli solari i deserti si cambi l'albedo globale e quindi indurre cambiamenti climatici enormi.

Albedo e pannelli solari

La superficie della terra è di 500 milioni di km².
L'area coperta per garantire la produzione di energia dal sole per l'intera umanità sarà al massimo di 1 milione di km².
Considerando anche una variazione massima, irrealistica, di albedo da 0 a 100% su quest'area, si avrà un influenza di soltanto lo 0.2% sul totale: estremamente poco.
Molto verosimilmente però, visto il colore dei pannelli solari, l'albedo varierà di un solo 20%, da quello del **deserto** a quello del **suolo scuro bagnato** portando la variazione totale a 0.04%
piccolissima ma ancora nel senso di riflettere di meno, non di più!

Percentage of diffusely reflected sun light in relation to various surface conditions of the Earth.
Plot by Hannes Grobe, PANGAEA® Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data



R.: È un'affermazione errata: anche se tutta l'energia necessaria all'umanità venisse soltanto dai pannelli solari nei deserti l'effetto sull'albedo globale totale sarebbe di solo 0.04 percento sicuramente non peggio delle variazioni dovute alla distruzione sistematica delle foreste tropicali.

- Obiezione: Ecco un'obiezione non tecnica riguardante l'energia eolica: molti avranno udito le proteste "estetiche": le torri eoliche deturpano il paesaggio.
  R.: Non voglio offendere nessuno e non penso neanche valga la pena di discutere sul senso estetico di ciascun essere umano *(personalmente trovo questi generatori molto belli)* ma credo che prima di ammirare il paesaggio bisogna che si abbia sufficiente energia per vivere e, comunque, c'è abbastanza spazio per collocare tali impianti lontano da occhi sensibili.

Queste e altre moltissime obiezioni servono soltanto a distrarre il pubblico dalla realtà:

C'è abbastanza energia rinnovabile e pulita e da diverse fonti. Basta solamente volerla usare.

"*Noi non dobbiamo né attendere l'avvento di di nuove tecnologie, e nemmeno dobbiamo preoccuparci eccessivamente dei costi per agire!"* è Ban Ki Moon, il segretario generale delle Nazioni Unite che, con il presidente dell'Indonesia, con il primo ministro della Polonia ed il primo ministro della Danimarca, lo scrive in un comune articolo sull'edizione internazionale del New York Times dello scorso novembre [11].

Hanno ragione: bisogna smettere di tergiversare. Questo dell'energia e dell'ambiente è un problema grave che deve essere risolto subito.
Qualsiasi ritardo o distrazione è un offesa per l'Umanità e come tale è un problema di coscienza! Non solo si nega un mondo migliore alle popolazioni attuali ma, soprattutto si lascia in eredità alle generazioni future un pianeta distrutto, coperto di rifiuti (radioattivi, chimici, biologici, etc,) e senza risorse: soprattutto petrolio, uno dei più preziosi doni che la natura ci ha fatto per mezzo dell'azione del sole per milioni di anni.

6 Diritto Fondamentale: una quota giornaliera individuale di Energia.

In questo seminario si è cercato di dimostrare che la terra ha a disposizione energia in eccesso anche nel caso di un'umanità decuplicata.

Si è anche cercato di spiegare che l'impiego di questa energia ci permette di sopperire a tutte le altre necessità essenziali dell'umanità. In altre parole:ogni individuo sul nostro pianeta ha la potenzialità di soddisfare le sue necessità fondamentali e quindi esercitare – citando l'articolo 25.1 della dichiarazione universale dei diritti umani – "il diritto ad un tenore di vita sufficiente a garantire la salute ed il benessere proprio e della sua famiglia".

È quindi un dovere di coloro che reggono le redini degli stati che questo diritto venga soddisfatto, vale a dire è un loro dovere organizzare il mondo in modo che ciascuno possa accedere alla sua propria quantità di energia.

Bella affermazione ma.....ci si rende subito conto che, con la composizione attuale dello "spettro umano" ed con un'economia basata su egoismo universale ed un capitalismo dirompente, se il suo significato non entra nel profondo delle coscienze degli amministratori della cosa pubblica resterà lettera morta.

In apertura si è accennato al fatto che, proprio in momenti di crisi come questa, molti amministratori soprattutto in organizzazioni sovranazionali sono arrivati spontaneamente a sentire la necessità di rimettere un po' di etica in questa materia.
Io penso che potrebbe essere loro d'aiuto un modello di economia che, pur staccandosi dal puro business per salvaguardare gli interessi dei meno abbienti, lasci sufficiente spazio di azione a coloro che si occupano di affari in modo onesto.

È con questo obbiettivo che rilancio qui l'idea di un'economia a due livelli [12]:

1. Il primo livello, **quello sociale**, contempla la soddisfazione delle necessità fondamentali di tutti gli esseri umani al puro prezzo di "costo sociale" senza profitti di sorta, garantita dalla comunità o dalle strutture degli stati.
2. Il secondo livello, **quello della libera iniziativa basato sul capitale**, dovrebbe essere esattamente com'è ora nella presente economia di mercato ma entra in vigore soltanto quando il primo livello è stato completato.

Ora poiché, per me, **l'energia è un diritto fondamentale**, riformulerei il principio in questo modo:

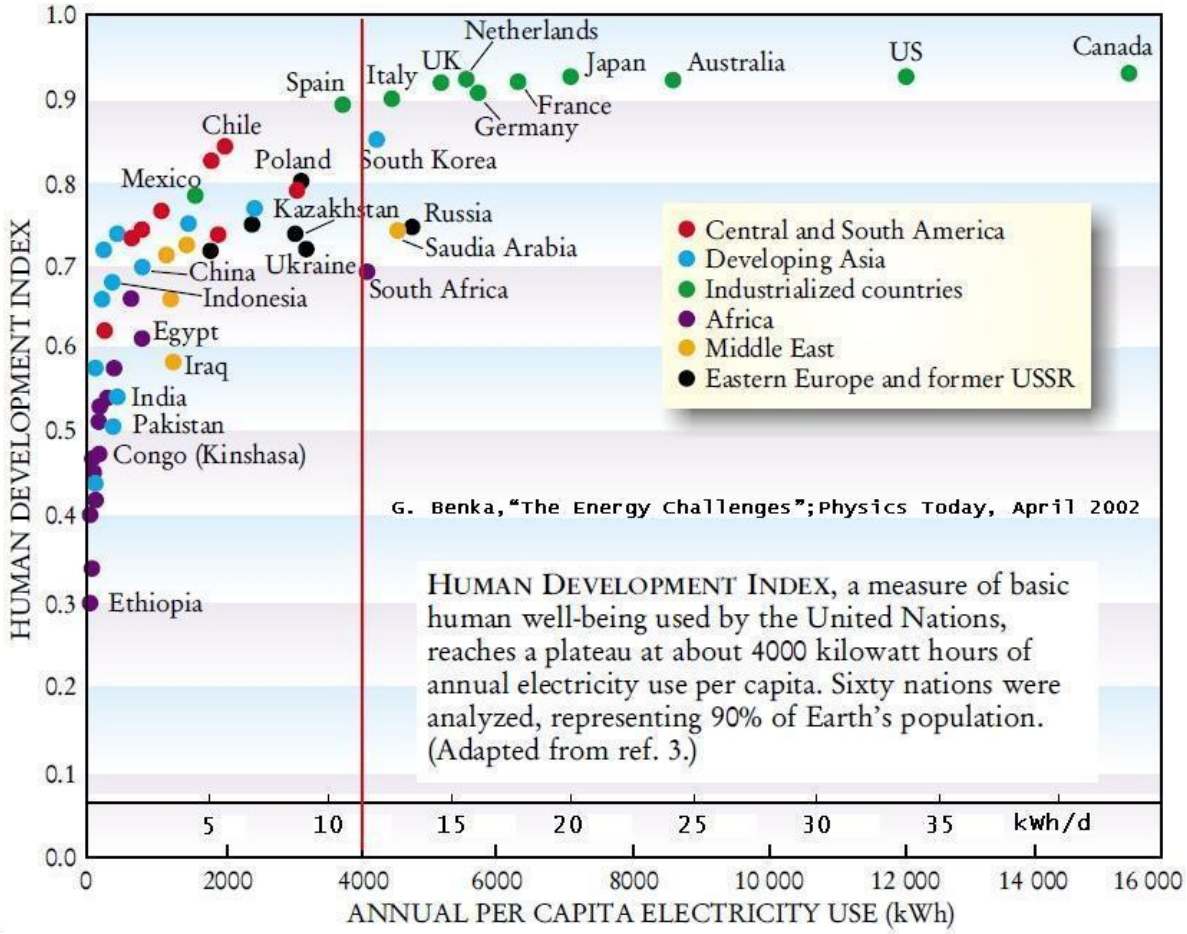
1. che tutti ricevano la loro **quota giornaliera individuale di Energia** al puro prezzo di costo e quindi.....
2. .... una volta assegnata questa quota, ...sia pure "business as usual", come prima!

Ma quanta e quale energia corrisponde alla necessità di un essere umano per condurre una vita dignitosa?

Il Benessere Umano è un concetto difficile da quantificare. È noto che il GDP *(*Gross *Domestic Product; PIL ,Prodotto nterno Lordo)* non corrisponde.

Per questo è stato introdotto l'Indice di Sviluppo umano HDI *(Human Development Index*) basato su questi parametri [13]:

- La longevità (attesa di vita)
- Il livello di istruzione (basato sull'alfabetizzazione degli adulti ed sugli anni di studio complessivo)
- Lo standard di vita (basato sul potere d'acquisto aggiustato sul reale GDP pro capite ed il costo locale della vita)



Riporto qui il risultato di uno studio significativo fatto da G.Benka [14] rappresentato nel seguente grafico. L'Indice di Sviluppo appare come funzione del consumo domestico pro capite di **energia elettrica** che è la più versatile ed universale delle forme di energia.

Quando l'indice satura indica che lo stato di benessere raggiunto non aumenta più sensibilmente con l'aumentare dell'energia usata. A partire da quel valore ogni aggiunta supplementare di energia è, se non superflua, per lo meno non più indispensabile. Poiché la curva entra in saturazione all'intorno dei 4000 kWh per anno, che corrispondono a circa 11 kWh al giorno, mi sembra plausibile definire questo valore di **11kWh/d come la minima quantità di energia elettrica** che dovrebbe essere garantita ogni giorno ad ogni individuo ed al prezzo di "puro costo".

Resta da definire che cosa sia il "costo sociale" od il

“puro costo” dell’energia elettrica.

Ogni “bene di consumo” ha un “prezzo-in-denaro”. Spesso si scopre che uno stesso oggetto ha differenti prezzi a seconda p. es. della sua provenienza geografica.

Poiché l’energia per fabbricarlo è la stessa indipendentemente dal paese dove viene fabbricato e le differenze di costo dell’energia impiegata, non variano molto da paese a paese, si deve dedurre che la maggior parte della differenza di prezzo è dovuta ad altri fattori e giochi di mercato.

Visto che l’”energia stessa" più che una necessità viene considerata un “bene di consumo” il suo prezzo, che viene anche valutato in denaro, segue purtroppo lo stesso destino.

Mentre nel caso di un semplice bene di consumo però c’è sempre la libertà di rinunciarvi, nel caso dell’energia e degli altri diritti fondamentali, il concetto di “prezzo-in-denaro” dà luogo ad abusi e finisce per privare i meno abbienti dei loro diritti.
Questo succede perché nei costi-in-denaro entrano parametri arbitrari controllati soltanto dal mondo del business e della politica.

Riassumiamo: il valore di un oggetto viene normalmente espresso in unità monetarie o denaro e dipende dal suo “costo-in-denaro” (C_D) aumentato dal margine di “guadagno-in-denaro” (G_D) che il venditore si propone di realizzare:

8) $V_D = f_C \times C_D + f_G \times G_D$

In questa espressione i coefficienti f_C ed f_G rappresentano i parametri arbitrari che per lo più dipendono da molte condizioni aleatorie e non obbiettive, quali per esempio la domanda del mercato per quel bene, la disponibilità finanziaria dei possibili compratori, promozioni di vendita, regime di concorrenza o monopolio, ecc...

Il vero valore di una “necessità fondamentale”, V_E , invece dovrebbe essere rappresentato in termini di “energia”, dovrebbe essere cioè legato alla quantità di energia usata per produrlo e niente altro:

9) $V_E = C_E$

Il suo valore in energia, quindi, corrisponde esattamente al costo-in-energia, C_E, cioè alla quantità di energia che è stata necessaria per produrre quel dato bene. Esso rappresenta la somma totale dell’energia usata durante le diverse fasi della produzione.
Nell’espressione 9) non appaiono coefficienti legati al profitto.

Il costo C_E è quindi quello che io chiamo il “**costo sociale**” od il “costo puro”che è quello che dovrebbe usato nel primo livello dell’economia a due livelli. Il costo che dovrebbe essere pagato dall'individuo, senza profitti.

Ripeto per rinforzare questo concetto: **la "quantità minima indispensabile" di qualsiasi necessità fondamentale non deve essere oggetto di profitto**: io trovo immorale p. es. che in certi paesi l'acqua, la normalissima acqua potabile, sia oggetto di commercio.
(Non voglio lasciarmi prendere dalla polemica ..... ma vi invito a pensare: le medicine, l'assistenza sanitaria, i trasporti, le scuole di ogni ordine e grado.....anche in nazioni che si sentono leader del mondo, sono trattati come beni di consumo).

Se qualcuno pensa che ciò sia comunismo si sbaglia: infatti il “costo sociale” non vieta che se, l’oggetto della necessità è in abbondanza, cioè ce n'è di più di quello necessario per garantire la "quantità minima indispensabile" ad ogni essere umano, si possa ancora ricorrere alle leggi di mercato per la sua ridistribuzione come bene di consumo; questo è il senso del secondo livello nel modello proposto. .

Considerare l'energia come un bene di consumo è deleterio non solo perché impedisce ai meno abbienti di accedervi, ma anche perché altera la valutazione obiettiva della qualità di una sorgente di energia rispetto alla qualità delle altre.
Questo fatto in particolare è alla base della credenza che le energie rinnovabili siano più care che quelle fossili.

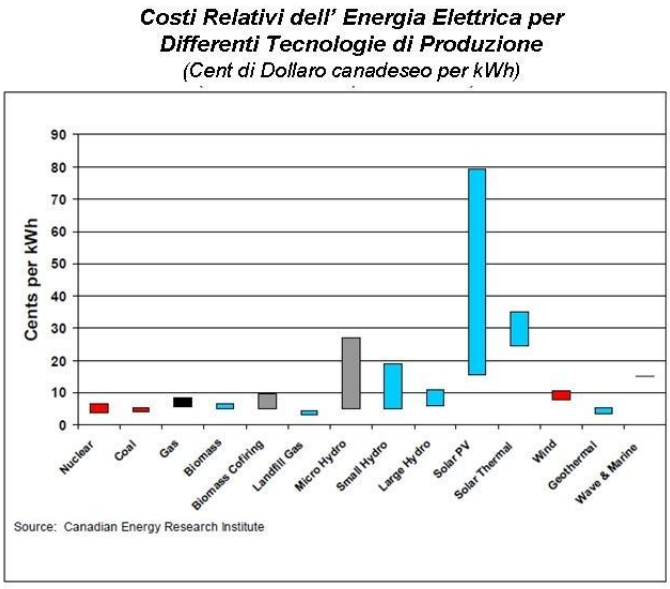
Per esempio: l'energia elettrica prodotta con il sole sembra molto più cara di quella prodotta con il petrolio perché il confronto è fatto sui costi-in-denaro e non sui costi-in-energia.
Nel criterio monetario non si vede che, nel calcolo del costo dell'energia elettrica prodotta col petrolio, il "costo-in-denaro" dello stesso non contiene le spese "incalcolabili" della riparazione dell'ambiente terrestre dovute alla combustione del petrolio. Queste spese, nella realtà, vengono pagate in termini di sofferenze e danni materiali da tutta la comunità umana.
Se si dovesse tenere conto di questi danni il costo reale del petrolio dovrebbe essere dieci volte piàlto di quello di raggiunto durante il picco fittizio e speculativo dell'autunno scorso, 2008.

Nel mondo dell'economia attuale esiste una scala di valori delle sorgenti di energia che le classifica in base alla loro economicità. Essa è basata sul tornaconto economico delle stesse: più è alto il tornaconto economico, migliore è la fonte di energia [15].

Per dare una forma algebrica: definiamo **tornaconto economico in denaro, T_D**, il rapporto tra il profitto *(cioè il guadagno-in-denaro, G_D)* ed il costo-in-denaro, C_D, dell'impianto di produzione + i costi-in-denaro diretti della produzione + i costi-in-denaro di estrazione del cobustibile + etc., opportunamente aggiustati dai loro coefficienti:

10) $T_D \equiv (f_G \times G_D) / (f_C \times C_D)$ **.**

Fissato un certo margine di guadagno, più è basso il costo del del chilowattora (che rientra nel nel costo C_D, dell'impianto e della produzione) e più è alto il tornaconto.
I fattori di aggiustamento f_G ed f_C sono funzioni non lineari del tempo e dipendenti da altre variabili come p. es. la fluttuazione del valore reale del denaro, le condizioni di mercato, la politica, la corruzione, le relazioni, i costi militari per la sicurezza *(da attacchi terroristici)* degli approvvigionamenti e da molti altri parametri aleatori.
Ricordo qui quanto detto sopra: il valori di alcune delle componenti di questi fattori potrebbero essere artifcialmente "nulli" come i "costi nascosti o esterni", che non vengono pagati dal produttore ma dalla società umana. L'esempio per eccellenza è quello del danneggiamento dell'ambiente causato dalle energie fossili. Chi paga per ripulire il pianeta?



È chiaro che la scala dell'apprezzamento "economico" dei divesi tipi di produzione di Energia basata sull'espressione 10) è completamente falsa : il valore del petrolio, sebbene in declino per l'aumento dei costi di estrazione, è al primo posto seguito da carbone e/o nucleare, a seconda della possibilità di approvvigionamento. Le energie alternative sono in coda con l'energia solare all'ultimissimo posto [16].

Il **vero apprezzamento** di una sorgente energetica deve essere, invece, basato sulla resa energetica (T_E), che è data dal rapporto tra la quantità di energia prodotta netta (p. es. energia elettrica) durante la vita del generatore, (E_P), ed il costo totale in energia, C_E. Quest'ultimo come abbiamo accennato nell'espressione 9) è, in effetti, la somma totale dell'energia usata durante le diverse fasi della produzione(si veda più sotto la sua composizione per un generatore di energia elettrica proveniente da combustibile nucleare).
Affinché la sorgente di energia sia redditizia questo rapporto deve essere molto grande *(>>1)*:

11) $T_E \equiv E_P/C_E \equiv EROEI >> 1$

EROEI [17]sta per Energy Return on Energy Invested, overo il rapporto tra la quantità dell'energia prodotta e quella dell'energia spesa per ottenerla.
L'EROEI è l'unico parametro che non contiene coefficienti variabili dipendenti da condizioni politiche o di mercato, come la resa pecuniaria.

Tutte le più note sorgenti di energia rinnovabili assolvono questo criterio.

La definizione **11)** quindi non si basa sul denaro ma sul bilancio energetico di tutta la produzione.
Nel caso di un reattore nucleare p. es., il costo totale in energia C_E deve contenere quella usata per costruire l'impianto + quella per estrarre ed arricchire il combustibile + quella per la manutenzione + quella per la protezione dell'ambiente + quella dello smaltimento delle scorie radioattive + quella dello smantellamento dell'impianto, + etc.
L'energia prodotta E_P è la quantità di l'elettricità complessiva ottenuta durante la vita dell'impianto.
Per una corretta valutazione dell'EROEI bisogna però che tutti i parametri siano introdotti con onestà, con precisione di misura ed che ci sia una significativa quantità di produzione, il che purtroppo non è sempre vero! Quando si considerano gli EROEI bisogna quindi esaminare la loro provenienza perché ci possono essere differenze anche notevoli da autore ad autore.

7 Il caso dell'Italia: una proposta

Prendiamo in considerazione la situazione energetica del nostro Paese alla luce della volontà espressa di diminuire la produzione di CO_2 e rispettare gli accordi di Kioto.
In Italia vi è una grande disponibilità di energia rinnovabile domestica: prendiamo per esempio i 16100 km^2 (~5% del territorio nazionale) di terre aride e semi aride in Sardegna, Sicilia, Calabria e Puglia. Da questi terreni, anche usando pannelli fotovoltaici con la più bassa efficienza attuale (10%), da essi di potrebbe ottenere almeno l'80% del fabbisogno energetico globale nazionale. L'energia verrebbe prodotta come elettricità da mettere subito in rete e/o idrogeno con il duplice scopo di accumularlo per trasformarlo in energia elettrica nei periodi di assenza del sole o per usarlo direttamente per impieghi industriali e per i mezzi di trasporto. I questo caso magari anche miscelato con metano. Se a suo tempo si impiegheranno captatori con maggiore efficienza, potremo addirittura esportare energia.

Basterebbe un gesto di buona volontà da parte del governo e partire.

Quel che succede invece è che, nonostante la discutibile levata di scudi del passato contro il nucleare e quella molto più giustificata attuale, il governo procede imperterrito nella decisione di costruire quattro reattori del tipo ad acqua in pressione EPR (European Presssurized water Reactor): perché?

Dopo anni di frustrazione nucleare *(mia e di chi ha lavorato nel campo)* in un paese, che nel 1987 è stato turlupinato giocando sull'ignoranza e la paura e costretto a scegliere di abbandonare una grande esperienza industriale ed intellettuale per il "falso ideale di non usare l'energia nucleare", viene riproposta proprio questa. E ciò dopo decenni, quando il know how italiano si è

disperso e proprio quando, non tanto per pericolosità ma per anacronismo, viene lentamente capito che tale tipo di energia finirà la sua utilità con la fine "naturale" dei reattori esistenti. Con fine naturale intendo il periodo di attività previsto dalle conoscenze attuali sulla loro sicurezza. Dovrebbero servire cioè da ponte verso il "tutto rinnovabile" senza venire più rimpiazzati.

Prima di procedere vorrei chiarire la frase "*falso ideale di non usare l'energia nucleare"* detta più sopra: chi a quel tempo abbracciò l'idea di abbandonare il nucleare non si è reso conto che, vista la struttura della rete elettrica europea, avrebbe comunque usato energia elettrica dal nucleare: quella prodotta da altri; la sola differenza è di averla pagata e continuare a pagarla ad un prezzo più alto.

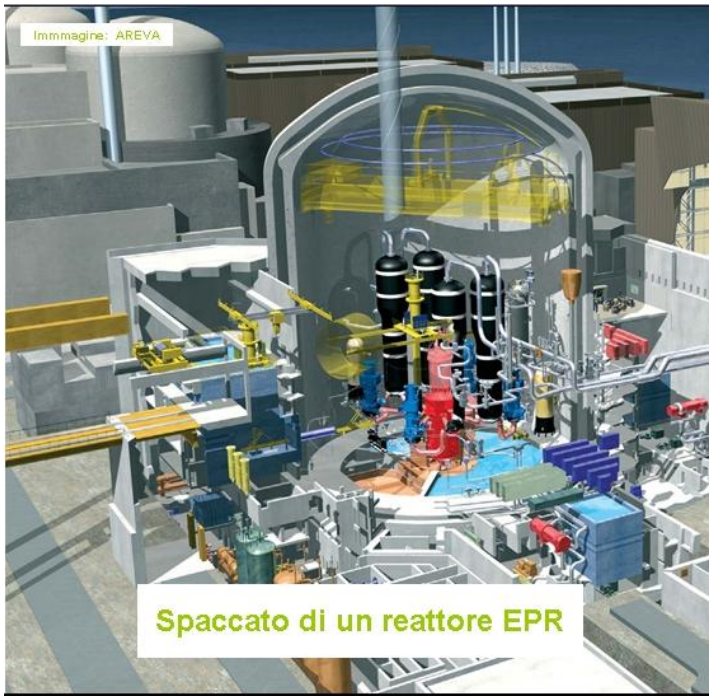
Tornando alla domanda del perché nucleare ora: mentre credo che la giustificazione della scelta fatta dai nostri Amministratori sia stata ispirata dall'idea di una maggiore economicità e soprattutto un migliore impatto sull'ambiente rispetto a quello dell'energia fossile possa essere sincera e trovo positivo che abbiano avuto il coraggio di violare il tabù nucleare, penso essenzialmente che abbiano scelto il momento sbagliato e che siano guidati da informazioni scientifiche, economiche e sociali errate se non menzognere.

A supporto di questa ipotesi menziono il fatto che, nonostante un gruppo di docenti universitari e ricercatori con chiare conoscenze in fatto di scelte energetiche abbia chiesto in una lettera aperta al Presidente del Consiglio di "*creare urgentemente una sede istituzionale di confronto sul problema energetico fra scienziati e politici (tavolo permanente di consultazione, task force, o altro), eventualmente anche con la partecipazione di esperti internazionali."* [18] finora non è stato invitato a presentare dati od esprimere opinioni su questa decisione.

La mia critica più importante a questa decisione è la scelta del tempo: ora e non nell'87. Ora è troppo tardi!

Nonostante la mia opposizione tengo a dire che, se non ci fosse altro che carbone e petrolio, il nucleare sarebbe la mia scelta d'obbligo. Il fatto è che **in questo momento, non abbiamo bisogno di energia nucleare perché le sorgenti di energia alternativa sono più pulite, più sicure e sono in sovrabbondanza**.

Per dovere professionale, vorrei però anche tranquillizzare la popolazione sulla scelta di questi reattori *(se verranno costruiti)* sia per il tipo che sull'impresa AREVA che li produrrà. L'EPR è un miglioramento dei PWR che, con più di 6000 anni-reattore di esperienza, sono a mio giudizio tra i più sicuri sul mercato.



Ritengo inoltre che la scelta degli EPR è sicuramente meno irragionevole e più immediata della proposta della costruzione di reattori della IV generazione, **che io aborro** [19]**,** come ponte temporale verso il tutto rinnovabile fatta da **James Hansen**, il climatologo al cui coraggio dobbiamo la presa di coscienza mondiale sul problema climatico. Egli l'ha presentata nell'allegato [20] in una lettera scritta direttamente ad presidente Obama [21].

Egli premette però che "***Bisogna dare la priorità assoluta al(miglioramento del)l'efficienza energetica, alle energie rinnovabili e ad una miglior rete di***

distribuzione elettrica *e c'è speranza che esse possano fornire tutte le nostre richieste di energia elettrica. Tuttavia, la maggiore minaccia per il pianeta può essere il potenziale divario tra tale ipotesi (100% energia rinnovabile) e la realtà. Questa lacuna rischia di essere riempito dall'uso delle centrali a carbone* ".

Il suo punto di vista, essenzialmente prammatico, è che questi reattori, che secondo lui "saranno disponibili in una decina d'anni", *dovrebbero* vantaggiosamente sostituire le centrali a carbone.
La mia ferma opinione è che, a parte la pericolosità e la **mancanza di un "curriculum vitae in piena sicurezza**" di non importa quale modello della IV generazione è che l'ipotesi temporale è sbagliata perché per sostituire anche solo parzialmente le centrali a carbone nel periodo di transizione bisognerebbe costruire **parecchie decine di reattori…..…**
Nella sua raccomandazione però, subito dopo la sunnominata asserzione, c'è una frase che passo ai responsabili per la scelta nucleare italiana: "*Se, per allora, l'eolica, la solare, e le altre fonti energetiche rinnovabili unitamente ad una migliore rete di distribuzione elettrica avranno dimostrato di essere in grado di gestire tutte i nostro fabbisogno di energia elettrica, **non sarà indispensabile passare alla costruzione di nuove centrali nucleari** negli Stati Uniti (....in **Italia** dico io)*".

Restando con i piedi sulla terra devo però anch'io condividere la sua affermazione conclusiva: "*Tuttavia, sarebbe pericoloso procedere basandosi sull'ipotesi che presto avremo energia elettrica completamente proveniente da fonti rinnovabili*". Questo non toglie la mia ferma convinzione che, a meno che non si cominciasse immediatamente ad investire nello sviluppo di generatori di energia rinnovabile su grande scala, il loro successo sarà garantito ed in tempo.

Una componente della mia opposizione al progetto nucleare infatti è anche dovuta al dover assistere senza possibilità di intervento efficace alla perdita di un'occasione per investire una considerevole somma di denaro in una sorgente di energia 100% rinnovabile, come per esempio quella solare.

Dai dati in mio possesso il prezzo delle quattro centrali nucleari non sarà di 13 ma di almeno 20 miliardi di Euro e, viste le esperienze mondiali dei decenni scorsi in questo tipo di imprese, sono tentato di avvicinarmi al suggerimento dei detrattori ad oltranza che, pensando ai costi nascosti, ed ad eventi imprevedibili da qui alla loro messa in funzione, parlano di ben 40 miliardi.

Facendo anche l'ipotesi che la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica dal sole di capacità equivalente ed a potenza continua (fotovoltaico o a concentrazione, con accumulo mediante idrogeno od altro vettore energetico, addizionato di riconvertitori idrogeno-elettricità per i periodi d'ombra come accennato sopra, etc.) dovesse inizialmente costare, in denaro, anche il doppio di quello nucleare, ci darebbe sicuramente un guadagno effettivo enormemente più alto sia a breve che a lungo termine.

A breve termine si avrebbe:

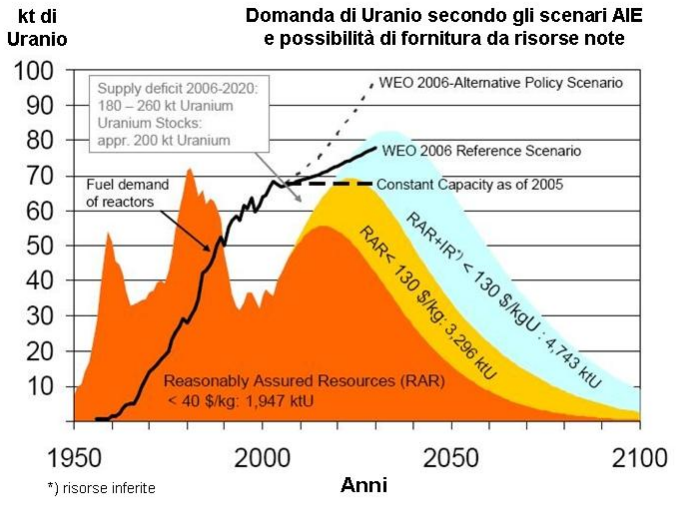
1. Invece di pagare per comperare il manufatto all'infuori dei confini nazionali si potrebbe investire il denaro a casa per:
-- promuovere, ad esempio, la tecnologia dei captatori fotovoltaici ed creare un'industria di fabbricazione domestica e differenziata, su grande scala oppure anche un'industria che si specializzi nella costruzione di collettori a specchio nel caso si decidesse di costruire un impianto differenziato che impieghi anche la concentrazione dell'energia solare CSP (Concentrating Solar Power)[22].
-- produrre tutte le strutture dell'impianto che consistono principalmente di carpenteria metallica leggera.
-- costruire i sistemi di produzione, compressione e stoccaggio dell'idrogeno e/od altri sistemi di accumulo di energia.
-- costruire le centrali per la riconversione elettrica (a celle a combustibile; impianti

termoelettrici; generatori termoelettrici; bacini idrici, etc.).
-- costruire una rete elettrica di distribuzione ad alta tensione a corrente continua ed a basse perdite (HVDC,) per collegare tutto il paese alle zone di produzione della stessa [23] per raccogliere e ridistribuire l'energia elettrica ottenuta da diverse fonti e collegarla alla rete europea; etc.
Tutte queste attività sono basate su tecnologia di cui la nostra industria è maestra o sulla quale può essere rapidamente aggiornata.

2. Come conseguenza diretta del punto precedente s**i avrebbe la creazione di un'enorme numero di posti di lavoro** a diversi livelli di competenza.

A lungo termine per almeno queste ragioni:

1. La durata di un impianto solare è superiore a quella del nucleare perché, a differenza di un reattore, l'impianto può venire costantemente rinnovato p. es. sostituendo i captatori in corso di manutenzione e con costi irrisori. In un reattore, la parte generatrice di energia, il nucleo, non può essere toccato fino alla fine dell'impianto.
2. L'EROEI medio del fotovoltaico [24] è dello stesso ordine di quello del nucleare [25] ma è destinato a crescere con il crescer della produzione di energia dal sole che è soltanto all'inizio. Gli impianti inoltre hanno ancora la possibilità di accedere a captatori le cui efficienze e qualità sono in continuo sviluppo
3. L'assenza di rifiuti radioattivi che oltre alla loro pericolosità intrinseca, si accumulano costantemente con la produzione di energia.
4. La mancanza del problema dello smantellamento dell'impianto: il riciclo è totale e senza la contaminazione radioattiva delle strutture del nucleare.
5. A differenza di quella del combustibile nucleare (si veda il picco simile a quello del petrolio nella figura a lato) **la sorgente di energia, il sole, è inesauribile ed assolutamente gratis**;
6. Gli impianti sono completamente compatibili con la situazione sismica del nostro paese e, quindi,.....
7. .... ultima, ma per alcuni, certamente e comprensibilmente la più importante, quella del **nessun rischio di incidente nucleare** su grande scala che, **sebbene molto improbabile, resta sempre la spada di Damocle dell'era atomica**.

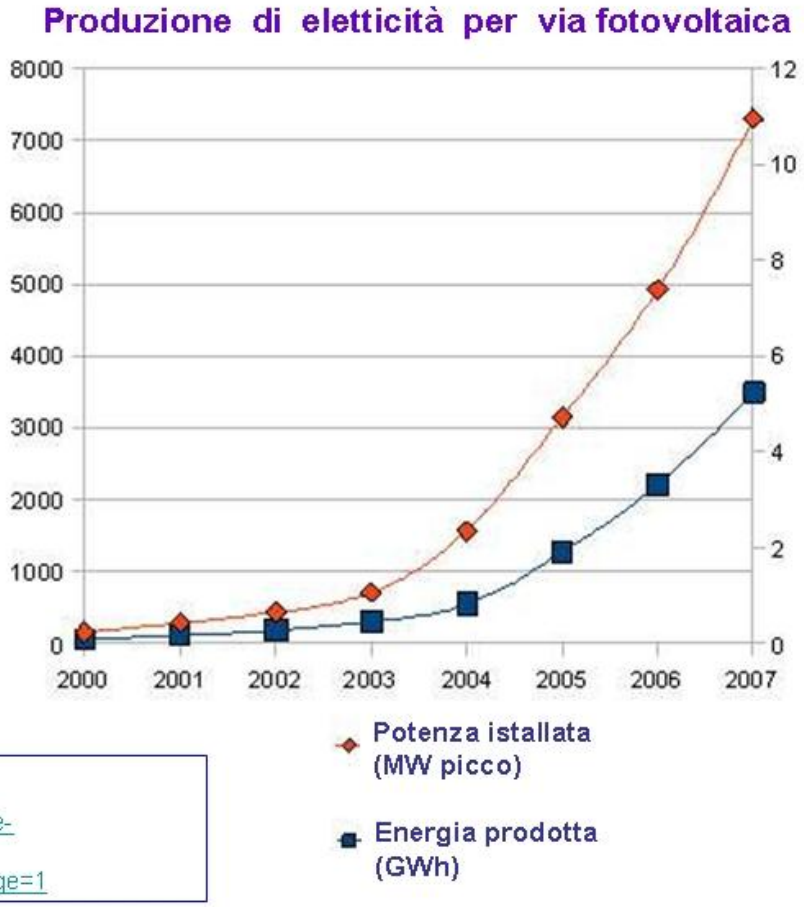


EWG-paper_1-06_Uranium-Resources-Nuclear-Energy_03DEC2006. Ottobrunn/Aachen (D).

Tornando alla realtà: siamo di fronte ad un fatto, nucleare, praticamente compiuto.
Sarà estremamente difficile che queste mie frasi che ripetono concetti già espressi da miglia di altre fonti riescano a distoglier gli organi competenti da questo progetto. Ecco perché, da questa tribuna di Ecomobility, facendo rifermento al gesto di buona volontà invocato all'inizio di questo capitolo, chiedo al Governo di confermare la sua coerenza in fatto di abbandono dell'era del fossile promuovendo, **parallelamente a quello della costruzione degli EPR, la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica dal sole su grande scala** nel senso delineato qui sopra.
Sono sicuro che un gruppo di lavoro organizzato dal ministero dell'industria e costituito da

tecnici e scienziati (geologi, climatologi, esperti di energia alternativa, ingegneri di varie specialità, etc.) e rappresentanti di industrie con know how chimico, meccanico di carpenteria e di costruzione di macchine, elettromeccanico etc. con capacità di grande produzione, potrebbe rapidamente sfornare un progetto mirante alla costruzione di un primo modulo di produzione di energia elettrica e di idrogeno dal sole con una produzione di 500 Megawatt continui.
Dovrebbe servire per confermare la piena fattibilità e costituire il prototipo modulare di una serie di generatori di energia che, in seguito, sfrutteranno parte dell'energia dei moduli precedenti per costruire i susseguenti.
Non mi si dica che è un enorme rischio: la potenza proposta fornirebbe l'energia prodotta globalmente *(da moltissimi piccoli e medi produttori)* in questo momento dalla vicina Germania con condizioni di insolazione molto peggiori delle nostre.

Sviluppo del fotovoltaico in Germania



Preso da **energie2null**
http://www.energie2null.de/energie-kategorie/kategorien-suchbegriffe/photovoltaik.html?page=1

Come accennato sopra, per esperimentare sulla qualità e le efficienze di produzione si potrebbe anche diversificare l'impianto costruendone una metà basata sull'impiego di pannelli fotovoltaici e l'altra metà con le tecnologie della concentrazione solare (CSP).
Niente vieta inoltre che, se le caratteristiche del territorio dove verrà costruito lo consentissero, si possa costruire in tandem un complesso di generatori eolici.

Anche se suona male, per le reminiscenze di un passato infelice, mi piace far notare che la realizzazione di questo progetto porterebbe ad una produzione di energia autarchica perché sia i materiali da costruzione che l'energia sono tutti reperibili nel nostro Paese! Non dimentichiamo che la crisi non è finita, anzi.....

8 Conclusione

L'ambiente, ma soprattutto l'accesso all'energia sono fondamentali diritti umani.

Negli ultimi anni si è accresciuta nel modo la coscienza del cambiamento climatico e molti stati reagiscono con provvedimenti favorevoli alla riduzione dei gas serra.

Per quanto riguarda l'energia: essa esiste in quantità più che sufficiente per per soddisfare i bisogni dell'intera umanità sotto forma di energia rinnovabile ma questa viene continuamente combattuta dai sostenitori dell'energia fossile ad oltranza che si oppongono al cambiamento per ovvie ragioni di interesse personale. Questi continui tentativi di frenare l'avanzata verso un mondo di tutta energia rinnovabile e pulita sono comunque destinati a fallire:
forse ci si arriverà più tardi, ma siccome non c'è altra scelta, ci si arriverà comunque.

Non c'è dubbio che globalmente esiste un nuovo orientamento verso valori morali timidamente dichiarati ma applicati sempre più apertamente nei progetti politico-finanziari ed eco-energetici. Questa tendenza, cominciata durante l'ultimo semestre del mandato della precedente amministrazione degli Stati Uniti, è in costante aumento.
Una nuova era di apertura verso una collaborazione scientifico-economica internazionale si è aperta. La rimozione dei coperchi di censura scientifica, che servivano a mascherare le attività inconsulte di sfruttamento intensivo delle ultime risorse petrolifere del pianeta e l'inquinamento dovuto all'uso indiscriminato del carbone e del petrolio come fonte di energia primaria, lascia sperare che gli organi competenti dei maggiori paesi industrializzati si convincano sempre più di collaborare per fermare il degrado del pianeta è l'esaurimento della "materia prima" petrolio.

Questo processo si intensificherà con la crescente consapevolezza che le previsioni fatte dagli scienziati dell'IPCC [26], il "Pannello Intergovernativo sul Cambiamento Climatico" siano addirittura troppo "ottimistiche" e quindi che il **livello degli oceani si alzerà molto di più e più rapidamente**.
Il primo passo è senza dubbio il passaggio senza esitazioni all'energia rinnovabile al 100 percento e che ogni essere umano possa riceverne in abbondanza.

Ma perché questo atteggiamento di attenzione per l'ambiente e per l'energia sia consolidato bisogna che non si lasci incantare da campagne elusive e ci si appropri del seguente concetto:

"Noi cittadini dobbiamo prima informarci e capire i dati che ci vengono "detti" e poi, una volta convinti di quale strada prendere per costruire un ambiente accogliente, pulito e con energia pulita in abbondanza, passare il messaggio a tutti affinché al momento dell'elezione di coloro che guidano il Paese la scelta cada su persone consapevoli e "moralmente" solide nel senso della definizione di morale data sopra. Dobbiamo scegliere, cioè, coloro che lavoreranno per il benessere della Comunità Umana e non per quello delle varie lobbies che si annidano tra i rami dei loro partiti politici, pronte a ghermire gli organi esecutivi dei Governi".

Mi auguro che il nostro Governo abbracci la causa del rinnovabile: la realizzazione di un progetto di impianto solare-elettrico su grande scala potrebbe essere d'esempio per altre nazioni.

Riferimenti:

1 Craig Lambert: *"The $2-Trillion War"*; Harvard Magazine, May-June 2006

2 http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/itn.pdf: *"Ogni individuo ha diritto alla vita, alla libertà ed alla sicurezza della propria persona".*

3 http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_it.pdf : *"**Tutela dell'ambiente:** Un livello elevato di tutela dell'ambiente e il miglioramento della sua qualità devono essere integrati nelle politiche dell'Unione e garantiti conformemente al principio dello sviluppo sostenibile"*

4Nazzareno Gottardi: "*Il risanamento della bioastronave Terra è nelle mani delle nuove generazioni, nella loro volontà e capacità";* Ecomobility Pistoia 2008.

5 Marco Bresci; *"L'uomo al centro dell'ambiente"*; Questa stessa conferenza.

6 http://www.un.org/climatechange/pdfs/bali/ohchr-bali07-19.pdf: The Office of the High Commissioner for Human Rights : *"The human rights impact of climate change";* The United Nations for the UN Climate Change Conference in Bali 2007 – DPI/2483 - November 2007

7 Baldur Eliasson, Pierce Riemer, Alexander Wokaun; *Greenhouse gas control technologies;* Elsevier Science Ltd.. 1999

8 Nazzareno Gottardi *"L'etica nella gestione dell'energia e delle risorse":* Convegno "Bioarchitettura e Ingegneria Ambientale"; Pistoia, ottobre 2007. http://www.marcobresci.it/docs/gottardi_relazione_finale.pdf .

9 *Ibidem.*.

10*http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/downloads/pdf/primary_energy_section_2008.pdf.*

11 Ban Ki Moon, Susilo Bambang Yudhoyono, Donald Tusk and Anders Fogh Rasmussen ***:"*** *Crisis and opportunity";* International Herald Tribune, November 9, 2008.

12 *"L'etica nella gestione dell'energia e delle risorse"* già citata.

13 H. Krugman and J. Goldemberg: '*The energy cost of satisfying basic human needs'*, Technological Forecasting and Social Change, Vol 24, pp 45-60);1983.

14 G. Benka*, "The Energy Challenges";*Physics Today, April 2002

15 *"L'etica nella gestione dell'energia e delle risorse"* già citata.

16 Thorn Walden: "*Relative Costs of Electricity Generation Technologies";* Canadian Energy Research Institute. 2006.

17 Ugo Bardi: "*Il Ritorno Energetico Sull'investimento Energetico (EROEI)"* su http://www.aspoitalia.it/documenti/bardi/eroei/eroei.html.

18 http://www.energiaperilfuturo.it/lettera_aperta_13-01-09.pdf.

19 http://aspoitalia.blogspot.com/2008/06/analisi-sulla-scelta-energetica.html

20 http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/20081121_Obama.pdf

21 An open letter to the president from J.Hansen: http://www.grist.org/article/Dear-Barack-and-Michelle 28.12.2008

22Si veda p.es. http://www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/43685.pdf .

23 David Strahan: "Green grid"; New Scientist ; 14 marzo 2009.

24Per una esposizione faceta ma chiara si veda l'articolo del prof. Ugo Bardi:"*Il problema della mela: leggende urbane sull'energia fotovoltaica"* su http://www.forum.rai.it/index.php?showtopic=225864

25Cutler j. Cleveland: *Energy and United States Economy; Science* -New Series; 1984 http://www.eroei.com/pdf/Energy%20and%20the%20U.S.%20Economy-%20A%20Biophysical%20Perspective.pdf

26 http://www.ipcc.ch/ipccreports/index.htm.

Nazzareno Gottardi:
"Ambiente ed Energia, due Diritti Fondamentali dell'Umanità"
Convegno*: INVESTIRE NELL'AMBIENTE*. Pistoia, 8 maggio 2009.

gottardi@pt.lu