

Sette punti sul nucleare, più uno, di Massimo Scalia

Nel 2008 il governo italiano ha rilanciato il nucleare proponendo per il 2020 un 25% di energia da fonti rinnovabili e un 25% di nucleare, in realtà riferendosi alla sola energia elettrica (e alimentando volutamente una confusione, vedi 6.). Il 25% di fonti rinnovabili corrispondono a circa il 6% dei consumi finali di energia, a fronte del 17% richiesto all'Italia dalla UE. La differenza, poiché l'obiettivo UE è vincolante, la pagheranno i cittadini sulla bolletta.

Per realizzare il suo obiettivo nucleare il governo ha stretto l'intesa Berlusconi – Sarkozy nel 2009 e ha varato nel 2009 e 2010 i provvedimenti legislativi necessari a definire criteri, procedure e tempi per un piano nucleare basato sul reattore francese EPR, prodotto dall'industria di stato Areva, che è un PWR (Pressurized Water Reactor = Reattore ad Acqua Pressurizzata) di 1600 MW di potenza.

L'impegno finanziario, economico, industriale e organizzativo è alternativo a quello per il risparmio energetico e le fonti rinnovabili; non è davvero l'Italia, ancora pesantemente vincolata da una grave crisi economica, che ha le risorse per mandare avanti tutte e due le strategie.

E qui si arriva al punto. Ogni valutazione e discussione su scelte e strategie energetiche rischia di essere fatua se non fa riferimento al contesto nel quale vanno attuate, che è l'unico dato veramente nuovo rispetto all'analogo dibattito di trent'anni fa sfociato nei referendum dell'87: ***il passaggio dalla stabilità all'instabilità dei cicli climatici, il quadro degli sconvolgimenti che da vari anni stiamo già vivendo.*** Sull'esigenza di tenere assolutamente presente il collegamento tra energia e cambiamenti climatici si è pronunciata la comunità scientifica internazionale attirando l'attenzione dei "grandi" ai G8 del 2005 e del 2006, richiedendo ai governi un' "azione immediata" (*prompt action*) *.

La risposta data dall' ***Unione Europea*** alle sollecitazioni della comunità scientifica internazionale è stata molto significativa, ***i tre 20% al 2020***: entro quella data, ***ridurre del 20% rispetto al 1990 le emissioni di CO₂, ridurre il 20% dei consumi finali d'energia e coprire il 20% dei consumi finali con fonti energetiche rinnovabili.*** Da sottolineare che gli ultimi due obiettivi riguardano i consumi *totali* d'energia, non solo quelli elettrici.

Gli obiettivi europei, che inizialmente venivano criticati: "Ma che cosa possono poi fare i tre 20% su scala globale, se restano un obiettivo della sola Unione Europea?", sono invece diventati già con la COP (Conferenza delle Parti, cioè delle Nazioni riconosciute dall'Onu) di Copenhagen nel 2009, e ancor più con quella di Cancun alla fine del 2010, ***il riferimento per tutti i Governi impegnati nella lotta ai cambiamenti climatici***; con il rigetto dei 200 Paesi partecipanti di ogni posizione "negazionista".

Preoccupazioni e moniti sono risuonati da più parti, illuminanti le parole che nel settembre 2009 José Manuel Barroso, presidente della Commissione Europea, rivolse al summit dei leader del mondo, riuniti a New York in sede Onu proprio in preparazione di Copenhagen: ***“Il clima sta cambiando più velocemente di quanto si prevedesse anche solo due anni fa. Continuare a comportarci come se niente fosse equivale a rendere inevitabile una trasformazione pericolosa, forse catastrofica del clima nel corso di questo secolo”.*** E in effetti basta pensare che ***negli ultimi 50 anni c'è stato un incremento di concentrazione di CO₂ in atmosfera della stessa entità che nella storia del clima aveva richiesto in media 5000 anni!***

Il problema quindi è posto in modo molto chiaro: le strategie energetiche devono avere come priorità quella che viene detta la "mitigazione" del pericolo clima e, quindi, puntare su quelle soluzioni che sono maggiormente in grado di ottenere risultati in questo senso, ***nel più breve tempo possibile.*** **Tra le risposte da dare non c'è il nucleare:** la morale è: "chi ce l'ha se lo tenga", ma, nonostante le pressioni e i molteplici tentativi di inserirlo, il nucleare non compare come scelta per far fronte ai cambiamenti climatici né tra gli obiettivi della UE né negli accordi di Copenhagen e Cancun.

* *Joint science academies' statement: Global response to climate change*, 7 giugno 2005; *Joint science academies' statement: Energy Sustainability and Security*, 14 giugno 2006

Perché?

Il nucleare non è abbondante, non è pulito, non è sicuro e i costi capitale hanno dei tempi di ritorno così lunghi da scoraggiare ogni investitore privato.

Le tecnologie disponibili sono l'esito di un'evoluzione puramente ingegneristica, quelle del futuro si muovono senza innovazioni sulla Fisica del reattore.

Il nucleare non è assolutamente in grado di far fronte all'effetto serra e ai cambiamenti climatici.

Nessuna delle filiere nucleari disponibili può evitare il rischio della **proliferazione atomica**, cioè il passaggio dall'uso per la produzione elettrica a quello delle bombe atomiche. Per questo motivo la comunità internazionale ha cercato di fermare i processi di arricchimento del combustibile nucleare in Iran, che sono i primi passi sia per l'elettricità che per le bombe. Ma sulla questione della proliferazione la vicenda iraniana ha tolto ogni dubbio, se mai ve ne fossero stati.

Per gli altri aspetti vediamo.

1. Ci hanno detto che il nucleare è abbondante.

Il nucleare non è abbondante. Per produrre l'energia elettrica in una centrale – l'altro notorio uso del nucleare sono le bombe – non va bene un materiale qualunque, ne serve uno “**fissile**”, quale l'**Uranio 235** (U_{235})^{*}. Nella stragrande maggioranza dei reattori in funzione nel mondo, e anche per l'EPR oggetto dell'accordo Berlusconi – Sarkozy, si usa l' U_{235} , che rappresenta solo lo 0,7% (meno cioè dell'1%) della miscela naturale dei vari tipi (“radionuclidi”) di Uranio presenti nei minerali (carnotite, autunnite ecc.) da cui può essere estratto. L'Uranio 238 (U_{238}), che è 140 volte più abbondante (è oltre il 99% della miscela naturale), non è però fissile^{*}.

Nell'ultimo rapporto congiunto¹ della IAEA e della NEA, le due agenzie per il nucleare delle Nazioni Unite e dell'OECD², le riserve di Uranio fissile ascendono, attraverso una classificazione più ottimistica di quella del precedente studio ad hoc³ della sola IAEA (che prevedeva riserve per 35 anni), a circa 80 anni nella più favorevole delle stime, al ritmo dei consumi attuali.

Se il parco elettronucleare raddoppiasse, come prevede *per il 2030* uno degli scenari dell'agenzia per l'energia dell'OECD, la IEA⁴, ci sarebbero conflitti e guerre per l'Uranio come già per il petrolio.

^{*} Fissile è un elemento il cui nucleo atomico può essere spaccato in due parti (“fissionato”) da un “proiettile” adeguato, il neutrone, che è una particella subatomica priva di carica elettrica. Godono di questa proprietà solo pochi nuclei tra quelli di elevato numero atomico (il numero atomico è la somma dei neutroni e protoni che compongono il nucleo, ad esempio il 235 dell'Uranio fissile). Un noto biofisico e genetista, il prof. Umberto Boncinelli, ha sostenuto invece in un dibattito televisivo che l'energia nucleare dovrebbe essere considerata rinnovabile perché dal momento che la materia è energia non c'è limite alla possibilità di estrarre energia dalla materia; e quindi, si doveva arguire, dall'Uranio. Una mistificazione, da discussione da bar, del principio einsteiniano $E = mc^2$, nella totale voluta ignoranza che non solo la materia non è in generale “fissile”, ma non lo è neanche la miscela naturale di Uranio.

2. Ci hanno detto che il nucleare è pulito.

Il nucleare non è pulito. La **contaminazione radioattiva** riguarda tutto il ciclo del “combustibile” nucleare: dall'estrazione in miniera dell'uranio, alla lavorazione per preparare le pasticche (“yellow cakes”) da impilare nelle barre che vanno inserite nel “cuore” del reattore, ai rilasci radioattivi durante il funzionamento della centrale, al ritrattamento del combustibile “irraggiato” nel reattore (in appositi impianti dove la contaminazione è elevatissima), al condizionamento delle scorie radioattive, al loro confinamento e, infine, allo smantellamento della centrale (“decommissioning”) che produce il maggior volume di scorie.

Limitandoci alla centrale nucleare – la fase più importante del ciclo –, durante il suo *normale esercizio* vengono contaminati non solo i lavoratori al suo interno ma anche le popolazioni che vivono intorno alla centrale, in quanto sono consentiti dei rilasci di radioattività all'esterno dell'impianto. Questa contaminazione è quindi responsabile delle *dosi di radioattività* a carico dei lavoratori, professionalmente esposti nella centrale, e delle popolazioni intorno alla centrale; per i lavoratori è ammessa una dose venti volte superiore (20 milliSievert) a quella della popolazione (1 milliSievert).

L'ICRP, l'organo tecnico internazionale di radioprotezione, ha riconfermato nel suo ultimo documento ⁵ i *valori limite di dose*, sia per gli addetti alla centrale che per la popolazione, con una stima di rischio per danni somatici (tumori, leucemie) e genetici che corrisponde ***non al minimo possibile ma a quel livello di rischio al di sotto del quale i costi per la difesa della salute renderebbero inattuabile il ricorso all'energia nucleare.***

In Germania è stata realizzata la più grande, e statisticamente rigorosa, epidemiologia per valutare i danni alla salute della popolazione. Commissionata all'Università di Mainz (Magonza) dall'Ufficio Federale tedesco per la radioprotezione, ha riguardato *tutte le 17 centrali nucleari tedesche* relativamente al periodo 1980 – 2003. Questa accurata indagine sul campo, conclusa nel 2008, ha mostrato una *dipendenza* dell'insorgenza di patologie *dalla vicinanza alla centrale*: addirittura, nel raggio di 5 km dalla centrale è stato rilevato un incremento rispetto alla media di 1,6 volte dei tumori embriogenetici (del feto nel ventre materno) e di 2,2 volte delle leucemie infantili.

Se i criteri con cui si fissa il limite di dose previsto per i lavoratori del nucleare valessero in un altro settore industriale, ciò comporterebbe come accettabile che su 50.000 lavoratori (si pensi alla Fiat) si avessero oltre 40 casi letali all'anno in più rispetto all'atteso, ogni anno e su un arco di trent'anni.

A fronte di ciò risultano scandalose le dichiarazioni fatte dal prof. Umberto Veronesi, presidente dell'Agenzia per la sicurezza nucleare, che il nucleare è pulito perché non vengono bruciati combustibili fossili. Peggio che scandaloso, irresponsabile per chi ha il compito pubblico di tutelare i cittadini dai rischi del nucleare.

3. Ci hanno detto che il nucleare è sicuro.

La tecnologia nucleare non è sicura e non sono in vista innovazioni significative.

Il nucleare di terza generazione “avanzata”, come vengono detti i reattori EPR francesi dell'industria di stato Areva e gli AP-1000 americani della Westinghouse, costituiscono un miglioramento tecnologico, ma *puramente ingegneristico*; una risposta per far fronte con *quasi trent'anni di ritardo ai difetti progettuali evidenziati dal famoso incidente di Three Miles Island (Harrisburg, PA, 1979)*, che avvenne proprio a un reattore PWR (quali sono l'EPR e l'AP-1000) entrato in esercizio da meno di un anno.

E una risposta soddisfacente? No, purtroppo la risposta alla sicurezza non può più provenire da *sol* miglioramenti ***dell'ingegneria del reattore***. Per capire il perché può essere utile un'analogia: anche il motore a scoppio delle nostre auto ha avuto grandi miglioramenti ingegneristici sull'arco di cent'anni, ma a tutt'oggi il suo rendimento energetico raggiunge appena il 30% (e solo in pochissimi dei modelli presenti sul mercato) e le sue emissioni di CO₂ si mantengono sopra i 100 grammi per km percorso. Se si vogliono miglioramenti molto più significativi, si deve cambiare completamente progetto, abbandonare il motore a scoppio per altre soluzioni (motore elettrico, ibridi, ecc); e così è per il nucleare.

Invece, la progettazione industriale dei reattori nucleari per la produzione elettrica *risale a quella militare dell'immediato dopoguerra* – i motori delle navi e dei sottomarini atomici – che *non aveva certo come priorità la sicurezza*.

Oltre tutto, i miglioramenti non si sono spinti più in là di tanto: ***nessuno dei due tipi di reattore, EPR e AP-1000, è stato progettato secondo criteri di sicurezza intrinseca***, cioè la previsione che il reattore sia in grado di “autoregolarsi” (senza l'intervento di un operatore umano o di un feedback elettronico) anche in caso di incidente. Pertanto *tutti i problemi di sicurezza restano sostanzialmente invariati* anche con la terza generazione “avanzata”. Si capisce allora la critica di Rubbia: ***“I miglioramenti sono marginali, non vanno a intaccare il cuore del problema.. stiamo parlando di una tecnologia che risale agli anni '60, ai tempi dei primi sottomarini nucleari. Ma veramente vogliamo tenerla in vita fino al 2050, quando avrà quasi un secolo di storia sulle spalle?”***

Che si dovrebbe fare allora? *Ci vuole un ripensamento a fondo di tutta la fisica del reattore*, come in parte provò a fare proprio Carlo Rubbia negli anni '90 col suo “Energy Amplifier” al Torio, che però non ebbe alcun seguito.

E così è anche per i progetti in studio nel *Generation IV International Forum*, che dal 1999 si è assunto il compito di lanciare una quarta generazione di reattori, in grado di affrontare la sfida della sostenibilità. Le premesse programmatiche in rapporto a questo obiettivo non sembrano infatti trovare riscontro credibile nelle sei filiere di progetto, che costituendo poi onerose attività di ricerca e sviluppo a carico delle grandi case costruttrici configurano dei tempi d'attuazione, l'orizzonte dei quali si perde a *trent'anni* da oggi.

Se le considerazioni precedenti possono sembrare astratte guardiamo in concreto agli EPR in costruzione nel mondo: sono solo tre, due in Europa (Finlandia, Francia) e uno in Cina. Sono quindi, a proposito di sicurezza, dei *prototipi industriali*, la cui realizzazione viene pertanto seguita con doverosa attenzione dagli enti preposti alla sicurezza nucleare. La NRC ⁶, negli Stati Uniti, non ha licenziato nessuno dei due tipi di centrale (EPR, AP-1000). E tre agenzie europee per la sicurezza nucleare, la britannica HSE'sND, la finlandese STUK e la stessa agenzia francese ASN hanno clamorosamente bocciato con un comunicato congiunto (novembre 2009) l'EPR di Areva, (rilevando che il sistema che, secondo il progetto, deve garantire in modo autonomo l'emergenza non è invece disaccoppiato da quello d'esercizio ordinario). Gli interventi dell'agenzia di sicurezza stanno causando ritardi enormi per il reattore di Olkiluoto (Finlandia), il primo dei due che doveva entrare in esercizio alla fine 2010.

A marzo 2010 uno studio commissionato dall'organizzazione francese *Sortir du nucléaire*, sulla base di comunicazioni tra EdF (l'Enel francese) e Areva in ordine a un incidente temuto, esamina un malfunzionamento gravissimo che, in corrispondenza a una Ripresa Istantanea di Potenza (RIP), porterebbe l'EPR fuori controllo. Ma una RIP appare in contrasto col fatto che un reattore di grande taglia deve erogare potenza in modo costante; perché allora dovrebbe "riprendere" da una potenza più bassa? Perché modulare la potenza consentirebbe al reattore di passare dal funzionamento costante a una maggior potenza per far fronte alla domanda di punta di energia elettrica (quando cioè si può vendere sul mercato elettrico il kWh al prezzo più alto).

4. Ci hanno detto che il problema delle scorie radioattive è risolto.

La questione delle scorie radioattive più pericolose e di tempo di dimezzamento* enorme (dalle migliaia ai milioni di anni) costituisce ancora un problema di ricerca fondamentale.

La "vetrificazione", spesso contrabbandata come soluzione del problema, è soltanto una fase di *condizionamento* di queste scorie, resta aperto il problema del loro *confinamento* in siti geologici adeguati; ma dopo il venir meno, con la chiusura del sito sperimentale di Carlsbad (WIPP, nel New Mexico, Usa), delle certezze sulla capacità di isolamento dall'acqua delle rocce saline, sia negli Stati Uniti che in Francia si è alla ricerca per sperimentare nuove soluzioni. D'altro canto, i megaprogetti di *ricerca fondamentale* per "incenerire" le scorie "bombardandole" con acceleratori di particelle (ADS), tipo quello del CERN di Ginevra, o con laser, in modo da ridurre i tempi di dimezzamento dei radionuclidi a una gestione possibile, incontrano grandi difficoltà a decollare a causa degli elevati costi previsti.

Per la scorie di prima e seconda categoria (classificazione italiana), poiché ci si trova di fronte a materiali di bassa o media radioattività, tali che il loro tempo di dimezzamento è di circa trent'anni, se ne può gestire il confinamento in depositi attrezzati e scelti con i dovuti studi e indagini di campo (ubicazione rispetto a centri abitati o produttivi e alle reti, rischi idrogeologici, sismici ecc.). In capo a trecento anni la radioattività decade al livello di quella presente nel suolo e il sito può essere ripristinato.

* Il tempo che occorre perché la radioattività emessa dalla massa di un kg si riduca a quella emessa da ½ kg.

5. Ci hanno detto che il nucleare ridurrà il peso della bolletta

Falso! Il prezzo del kWh nucleare è un prezzo "politico" in tutto il mondo.

Il nucleare richiede degli investimenti colossali fin dall'inizio, con un tempo di ritorno di 15-20 anni. Nessun imprenditore o consorzio di imprenditori privati è in grado di sostenere una prospettiva di rientro così dilazionata nel tempo. Anche le banche si guardano bene dal coprire gli investimenti richiesti con prestiti, a meno che non ci sia la doppia garanzia del governo: sulle somme investite per la realizzazione della centrale, sugli oneri finanziari (gli interessi che le banche richiedono sulle cifre prestate ai realizzatori).

Così Obama ha aggiunto altri 36 miliardi di dollari ai 18, a suo tempo stanziati da Bush, nel tentativo di far partire nei prossimi anni almeno due reattori: infatti negli Stati Uniti non c'è stato più un ordinativo di centrale nucleare dal 1978! (e la rivista Forbes dichiarò nel 1985 che l'industria nucleare civile era stato il più grande fallimento commerciale della storia americana).

Il crescere dei costi, causato dalla storica accoppiata della richiesta di standard di sicurezza più elevati da parte delle popolazioni e dell'allungarsi dei tempi di realizzazione, ha fatto fuggire gli imprenditori privati dal mercato delle centrali nucleari.

In Francia il nucleare è stato realizzato a totale carico dello Stato. Nella “patria” del nucleare, America del Nord e UE, dove è installata la maggior parte della potenza elettronucleare del mondo, sono in costruzione *due soli reattori*, a Flamanville in Francia e a Olkiluoto in Finlandia. Quest'ultimo, iniziato nel 2005, ha già maturato un ritardo di oltre tre anni e un sovra costo – oltre un miliardo e mezzo di euro – così alto da divenire materia di contenzioso giudiziario tra le case costruttrici e l'ente elettrico finlandese. Nel 2009 la Siemens ha addirittura lasciato sola Areva, abbandonando la partnership che avevano costituito per la realizzazione di Olkiluoto.

Nell'estate del 2009, il governo del Canada ha rinunciato a nuove centrali nucleari perché le offerte pervenute in risposta al bando di gara sono state valutate troppo onerose. In particolare, Areva aveva offerto il suo EPR a 7,4 milioni di dollari a megawatt (circa cinque milioni di euro), lasciando a carico del governo canadese eventuali aumenti dei costi (vedi Olkiluoto) in corso d'opera. Con l'occhio all'intesa Italia – Francia, *a oggi* i quattro reattori dell'accordo (6400 megawatt) verrebbero oltre 32 miliardi di euro.

Areva ha poi perso un'altra gara ad Abu Dabi all'inizio del 2010.

Gli ordinativi di centrali nucleari da parte della Cina, motivati dai rapporti politici dell'interscambio con gli USA o con la Francia, sono fortemente al disotto di quanto viene annunciato periodicamente.

Queste difficoltà economico-finanziarie si riflettono sul costo del kWh nucleare, che può essere mantenuto alla pari con quello da altre fonti solo ricorrendo, ormai a quasi sessant'anni dal suo debutto, ai denari dei cittadini. E infatti, per restare in casa nostra, gli amministratori delegati di Enel e Eni hanno avanzato, a più riprese e in modo sempre più esplicito, l'esigenza di ***prevedere nella bolletta elettrica voci per il finanziamento del nucleare***, magari a scapito delle fonti rinnovabili; ad essi si è aggiunto il nuovo presidente dell'Autorità dell'Energia elettrica e del gas, sostenendo anche lui di prevedere nella bolletta un quota a favore del nucleare.

In queste settimane la vicenda della Libia, e il rialzo del prezzo del barile, è stata presa a pretesto dagli esponenti del governo per ribadire, con un certo cinismo, la “convenienza” del nucleare. Fingono di non sapere che il nucleare non va a sostituire il petrolio, come dimostra ampiamente il caso della ultra-nuclearizzata Francia: 59 centrali atomiche e consumi di petrolio in costante aumento.

6. Ci hanno detto che il nucleare combatte l'effetto “serra”, i cambiamenti climatici.

Farebbe troppo poco, con costi e rischi assai maggiori; e quel poco arriverebbe a tempo scaduto!

Il nucleare serve solo a produrre energia elettrica, e l'energia elettrica è solo una parte minoritaria dei consumi energetici totali: il 17% su scala mondo, il 21% come media nei paesi industrializzati. E' fondamentale avere presente questo dato perché ***nell'informazione corrente***, purtroppo non solo nella propaganda, ***si dice “energia” intendendo invece “energia elettrica”; si confonde un quinto della “torta”, con tutta la torta!*** Il grosso dell'energia elettrica è prodotto con i combustibili fossili, la produzione elettronucleare copre soltanto il 14% dei consumi elettrici mondiali ⁴: un settimo di un quinto! Non è difficile capire allora che ***il nucleare è una fonte del tutto residuale, il cui contributo ai consumi energetici totali vale in media un 6% per i paesi industrializzati, ma scende al 2% su scala mondiale***. Globalmente, *meno dei kWh prodotti per via idroelettrica* (rispettivamente 2731 TWh contro 3288 TWh ⁴).

Questi dati da soli fanno capire l'irrilevanza del nucleare per far fronte ai drammatici cambiamenti climatici in atto. E mai poi entro il 2020. Infatti, anche raddoppiando *entro il 2030*, secondo l'improbabile scenario IEA, le centrali nucleari, o meglio, la potenza attualmente installata, si ridurrebbero le emissioni di CO₂ di meno del 5%

per cento (non contando la CO₂ prodotta per tutto il ciclo), e non certo di quel 20%, entro il 2020!, che è il punto di riferimento per tutti i governi del mondo, confermato dalla COP-16 a Cancun nel dicembre 2010.

Insomma, il contributo del nucleare per combattere i cambiamenti climatici è sempre molto al di sotto degli obiettivi, anche raddoppiandolo. E, soprattutto, non arriva in tempo, non dà risposta entro il 2020!

7. Ci hanno detto che il nucleare è in rilancio in tutto il mondo.

Al contrario, il nucleare è un'industria in declino, come denunciò il rapporto annuale dell'IAEA – l'agenzia delle Nazioni Unite per l'energia atomica – del 2001; da allora la performance del nucleare in rapporto alle altre fonti energetiche è andata peggiorando. Il numero delle centrali nucleari in funzione è fermo da dieci anni (intorno a 440) e il leggero aumento della potenza prodotta è dovuto a uno sfruttamento al limite (una media di oltre di 7.300 ore sulle 8760 di un anno, da confrontare con le 6000 ore previste come carico orario annuo ottimale).

Si cerca di far funzionare le centrali esistenti oltre i 40 anni, come nel 2010 ha richiesto il governo tedesco per facilitare una *exit strategy* dal nucleare. Ma così aumentano i rischi dovuti all'erosione, alla corrosione e, peculiarità del nucleare, all'infragilimento delle strutture dovuto al "bombardamento" operato dai neutroni di fissione.

Qualche tifoso del nucleare parla di "rinascimento nucleare", del quale francamente non si vede traccia nei programmi dei governi. Anche tenendo conto degli obiettivi cinesi, di alcune "new entry" e dei paesi più impegnati nel nucleare resta il fatto che entro il 2015 in tutto il mondo 91 centrali avranno compiuto 40 anni e che l'industria nucleare non è in grado neanche di sostituire tutti questi impianti. Al punto che vari studi prevedono un graduale abbandono e una sparizione del nucleare entro i prossimi 50 anni.

8. Ma allora se non si fa il nucleare che si fa?

E' la domanda di chi guarda al 2%, in Italia poi allo 0%, e non al 98%.

La risposta è molto semplice: impegnamoci nei tre 20% al 2020, che sono obiettivi vincolanti per ogni paese della UE. Sapendo che tutto il mondo ha cominciato a muoversi in quella direzione.

Il conseguimento di quegli obiettivi comporterebbe una riduzione di circa il 40% dei combustibili fossili in soli 10 anni e costituirebbe il primo importante passo da un modello ad alta concentrazione d'energia e altamente inquinante, responsabile della più grave delle crisi ambientali che dobbiamo fronteggiare, a un modello di fonti pulite, diffuse sul territorio, più facilmente accessibili – anche per un'autogestione – e controllabili da parte dei cittadini. Innovazione tecnologica, nuove prospettive industriali, economiche e sociali in una direzione e in una prospettiva che, seppure molto faticosamente, si stanno però aprendo in tutto il mondo. Rispetto a queste *il nucleare è un salto nel passato*, per di più costoso da tutti i punti di vista.

Per far fronte ai cambiamenti climatici abbiamo, insomma, *una rivoluzione energetica da compiere*. Le maggiori responsabilità le hanno i governi, le tecnostutture, le organizzazioni politiche e sociali, ma anche *ai cittadini è richiesto un grande salto culturale* nelle loro abitudini di consumo, nei loro stili di vita.

Il "risparmio" energetico

Nella sua duplice veste di riduzione drastica degli sprechi d'energia e di adozione delle tecnologie che migliorino l'efficienza energetica, è il cardine di ogni politica energetica sostenibile. Altrimenti, in un sistema energetico globale, che è un vero "colabrodo", si andrebbe soltanto a sostituire l'energia da combustibili fossili con quella da fonti rinnovabili lasciando immutate perdite e inefficienze. E questa verità la si sta ripetendo da trent'anni, con il conforto di studi e ricerche.

In particolare, riferendoci soltanto ai rapporti degli ultimi dieci anni, colpiscono le potenzialità che riguardano proprio l'Italia: 150 TWh all'anno, sull'arco di dieci anni, era il dato complessivo che forniva nel 1999 l'indagine dell'Apat, l'Agenzia nazionale per la protezione ambientale di allora, da confrontare con i circa 330 - 340 TWh che sono la richiesta annuale sulla rete elettrica nazionale; una riduzione del 15% all'anno dei consumi finali *totali*, sull'arco di un decennio, diagnosticava nel 2004 lo studio degli Economisti

dell'Energia all'interno del progetto europeo SAVE, e a "costi negativi" (cioè, sarebbe maggiore il costo del lasciare le cose come stanno di quello degli interventi per conseguire quell'obiettivo).

Lo studio presentato da *Enea* nel **febbraio 2009** per la **riqualificazione energetica** del 35% del patrimonio edilizio pubblico (tranne ospedali, caserme e carceri): a fronte di 8,2 miliardi di euro di investimenti, 19 miliardi di fatturato, 14 miliardi di valorizzazione per gli edifici riqualificati e 150 mila nuovi posti di lavoro. E pensare che la prima norma, di fatto attuativa della legge 10 del 1991, proprio riguardo al risparmio energetico sugli edifici, è uscita nel 2005!

A cifre e impegni di anche maggiore grandezza pervengono le proposte per un **piano straordinario di efficienza energetica 2010 - 2020** presentato dal centro studi di *Confindustria* nel **settembre 2010**. L'associazione degli imprenditori, dopo anni di colpevole disinteresse, sembra finalmente destarsi di fronte alle cifre in gioco: oltre **51 Mtep di risparmio** nel periodo 2010 - 2020 (è più del 20% previsto dall'obiettivo UE) con una conseguente riduzione di **207,6 Mton di CO₂** sarebbero il risultato di una strategia il cui impatto socio-economico viene valutato pari a circa 130 miliardi di euro di investimenti, generando nel decennio **1,6 milioni di posti di lavoro** a fronte di una spesa pubblica di **16,7 miliardi nel prossimo decennio**. Il settore dell'edilizia avrebbe i maggiori vantaggi occupazionali - 407 mila posti di lavoro aggiuntivi - e il costo evitato per la CO₂ tagliata darebbe un risparmio economico di 5,2 miliardi di euro.

Fonti rinnovabili

I settori dell'eolico, del fotovoltaico, del solare termico e termodinamico hanno assunto **un ritmo di crescita esponenziale**, nonostante la grave crisi economica che ha coinvolto tutto il mondo.

Per gli Stati Uniti, lo *studio di fattibilità* di Zweibel, Mason e Fthenakis (cfr. "Le Scienze", marzo 2008), tre fra i più noti esperti di energia solare e fonti rinnovabili, prevede entro il 2050 la fornitura del 69% dell'elettricità e del 35% della sua energia totale (inclusi i trasporti, quindi) per mezzo di soli impianti solari, a prezzi paragonabili a quelli attuali.

Il rapporto della UE "Energy trends to 2030", rilasciato dalla Commissione nell'agosto 2010, compie una piccola rivoluzione copernicana, è il caso di dirlo, rispetto a quello precedente del 2007. Non solo la stima sui consumi finali d'energia al 2030 è data sostanzialmente stabile rispetto ai livelli attuali, un dato scontato rispetto all'impegno dei tre 20%, ma **la quota delle rinnovabili sulla produzione elettrica si porta dall'attuale 19% al 32%**, mentre il nucleare scende dal dato corrente del 28% al 24%. L'incidenza delle rinnovabili è però sottostimata rispetto al trend in atto ed è facile prevedere un rialzo al 39% nella prossima edizione del rapporto.

Allora, **un sistema elettrico generato al 100% da fonti rinnovabili è possibile** per l'Europa entro il 2050. Questo afferma il rapporto dell'istituto di ricerca economica *McKinsey*, che analizza le varie opzioni per un sistema energetico 'carbon-free' del vecchio continente. Lo studio, commissionato dall'*European Climate Foundation* (ECF) e uscito nella primavera 2010, si è avvalso della consulenza di numerose grandi compagnie elettriche e di altre organizzazioni.

Il rapporto sostiene che il nuovo sistema sarebbe attuabile e affidabile tanto quello attuale, mostra come la fornitura al 100% di energia rinnovabile sarebbe il 5-10% più cara di altri percorsi a basso livello di carbonio, ma **ridurrebbe i costi che l'Europa deve sostenere per l'importazione dei combustibili fossili**, evitando in più i costi associati ai rischi dei combustibili fossili o dell'energia nucleare.

Sì, ma queste si dirà, anche se autorevoli, sono previsioni, chiacchiere.. Sono i **risultati concreti** che confermano un ritmo di crescita esponenziale per l'eolico e il fotovoltaico: l'uno ha superato all'inizio del 2010 i 158 GW - e nel '93 erano 2,9! - l'altro, che è partito nel 2000, si situa sopra i 22 GW, con un incremento del 40% del 2009 rispetto al 2008, mentre la sola Germania si avvia a una potenza installata di 10 GW. E' significativo che negli ultimi 5 anni la **nuova** potenza elettrica generata da queste due fonti rinnovabili è stata, nel mondo, 14 volte superiore a quella nucleare; ma anche il dato dell'energia elettrica prodotta, che è stata tre volte superiore.

Nel 2009 il 63% della nuova potenza elettrica installata in Europa è stato da rinnovabili e l'Agenzia Europea per l'Ambiente assicura che la UE a 15 taglierà entro il 2012 il 13% di CO₂, invece dell'8% previsto da Kyoto. A proposito di business, l'EWEA - l'associazione europea delle industrie del vento - ha rivisto il suo target da 180 a 230 GW entro il 2020 e si attrezza perché nel 2030 la quota dell'eolico si collochi tra il 26 e il 34% della produzione elettrica europea; un impegno industriale ed economico che,

guardando al resto del mondo, può indurre la Cina, competitorice degli Usa per il primo posto nel settore, a rivedere al rialzo i suoi 150 GW al 2020.

Ed è di risalto mondiale che *negli Stati Uniti*, il Paese delle 104 centrali nucleari, *la produzione elettrica da fonti rinnovabili è stata alla pari con quella nucleare per il primo semestre del 2010*, e la abbia addirittura superata nel mese di giugno: 757 a 714 BTU (British Thermal Unity), assicura l'Energy Information Administration del DoE.

Guardando infine in casa nostra, l'Italia, “maglia nera” nel 2007, oggi rientra tra i “top ten” con oltre 6.000 MW di eolico e circa 3.000 MW di fotovoltaico (2010). “Solarexpo”, la fiera sulle rinnovabili di Verona, batte Friburgo, capitale europea del solare, ma, purtroppo, i marchi e i logo che si possono vedere sui vari dispositivi parlano per la maggior parte una lingua straniera. In assenza di una politica industriale nel settore l'Italia è diventata un mercato per Paesi nostri competitori – Germania, Spagna, Danimarca, Francia, Cina – che si sono da tempo impegnati in quelle produzioni. Eppure saremmo ancora in tempo...

Roma, 28 febbraio 2011

Massimo Scalia

¹ “Uranium 2007: Resources, Production and Demand”. A joint report by the OECD Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency 2008 (on line)

² Organization for Economic Co-operation and Development

³ IAEA: “Analysis of Uranium Supply to 2050”, 2001 (on line)

⁴ IEA: “Key World Energy Statistics 2010”, Outlook (on line)

⁵ ICRP 103: “The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection” (on line)

⁶ Nuclear Regulatory Commission