

Giornata di studio
Gli aspetti sociali nella radioprotezione

Università degli Studi di Milano

28 novembre 2006

**ATTUALITA' DELL'OPPOSIZIONE
AL NUCLEARE**

Prof. Massimo Scalia

Università "La Sapienza" - Roma

L'unica possibilità per far fronte ai drammatici cambiamenti climatici è il nucleare perché è già disponibile

Con queste motivazioni si convertiva al nucleare un 'guru' dell'ambientalismo, James Lovelock, il 'padre' di *Gaia* (intervista all'*Independent* del 13 giugno 2005)

Stanno così le cose? No, gli sconvolgimenti climatici sono in atto, ma il "rilancio del nucleare" per far fronte all'effetto "serra" è un obiettivo inefficace e fuorviante

Gli sconvolgimenti climatici

- 2001. Su richiesta dell'amministrazione Bush la *Nas* si pronuncia sulla causa antropica dei cambiamenti climatici
- 2002. La *Nas* pubblica: “*Abrupt change. Inevitable surprises*”
- 2005. *Science*: i ghiacci artici stanno fondendo negli ultimi 10 anni a un ritmo doppio (220 km³ all'anno) di quello precedente. Conferme dalle immagini satellitari, anche per i ghiacciai alpini
- 2005. Le accademie delle Scienze dei ‘12 Paesi’ (G8 più “emergenti”) denunciano i rischi energia/cambiamenti climatici, “*the major challenges of climate change*”

- 2005. Record degli uragani negli Usa. A New Orleans, l'uragano Katrin
- 2006. *Science*. Mutamenti genetici ereditari indotti dai cambiamenti climatici
- 2006, novembre. Il rapporto Stern prefigura una crisi economica peggiore di quella del '29. Anthony Giddens suggerisce che il tema dei cambiamenti climatici è troppo grave per “lasciarlo nelle mani dei Verdi”. Al Gore viene dato in corsa per l'Oscar con il suo *An inconvenient truth*

L'ipotesi abbozzata alcuni anni fa da Ralph Dahrendorf in *Democrazia e Ecologia* assume il carattere di una drammatica previsione

Il declino del nucleare

- Una situazione così drammatica richiede di intervenire *subito* con gli strumenti più *efficaci* e *rapidi*
- Tra questi strumenti perché non inserire il nucleare? (come sostengono nel nostro Paese coloro che ne propongono il rilancio)
- Guardiamo ad alcuni aspetti dello 'stato dell'arte' e ai dati e alle previsioni delle agenzie internazionali

L'ultimo reattore entrato in esercizio negli Usa era stato ordinato nel 1978

L'amministrazione Bush ha cercato a più riprese di stimolare una ripresa del nucleare. Con l'*Energy Bill* del 2005 ha disposto dei *forti sussidi*:

1,8 cent di \$ per kwh e finanziamento dell'80% del costo di capitale a tasso agevolato per un impianto 'first of a kind'

In Europa è in costruzione *una sola* centrale nucleare, quella finlandese. Anche *Olkiluoto-3* riceve un tale volume di sussidi da essere divenuta oggetto di attenzione dell'autorità UE per la concorrenza

Il reattore finlandese *Olkiluoto-3* è fortemente sussidiato:

garanzia sul prestito di 610 mln di € da COFACE (credito all'esportazione);

prestito a tasso di interesse agevolato di 1,95 mld di € dalla Bayerische Landesbank);

la Framatome ha firmato un contratto a prezzo bloccato (3,2 mld di €), inferiore al prezzo di mercato, mentre le richieste della STUK - l'autorità di radioprotezione finlandese - faranno lievitare i costi.

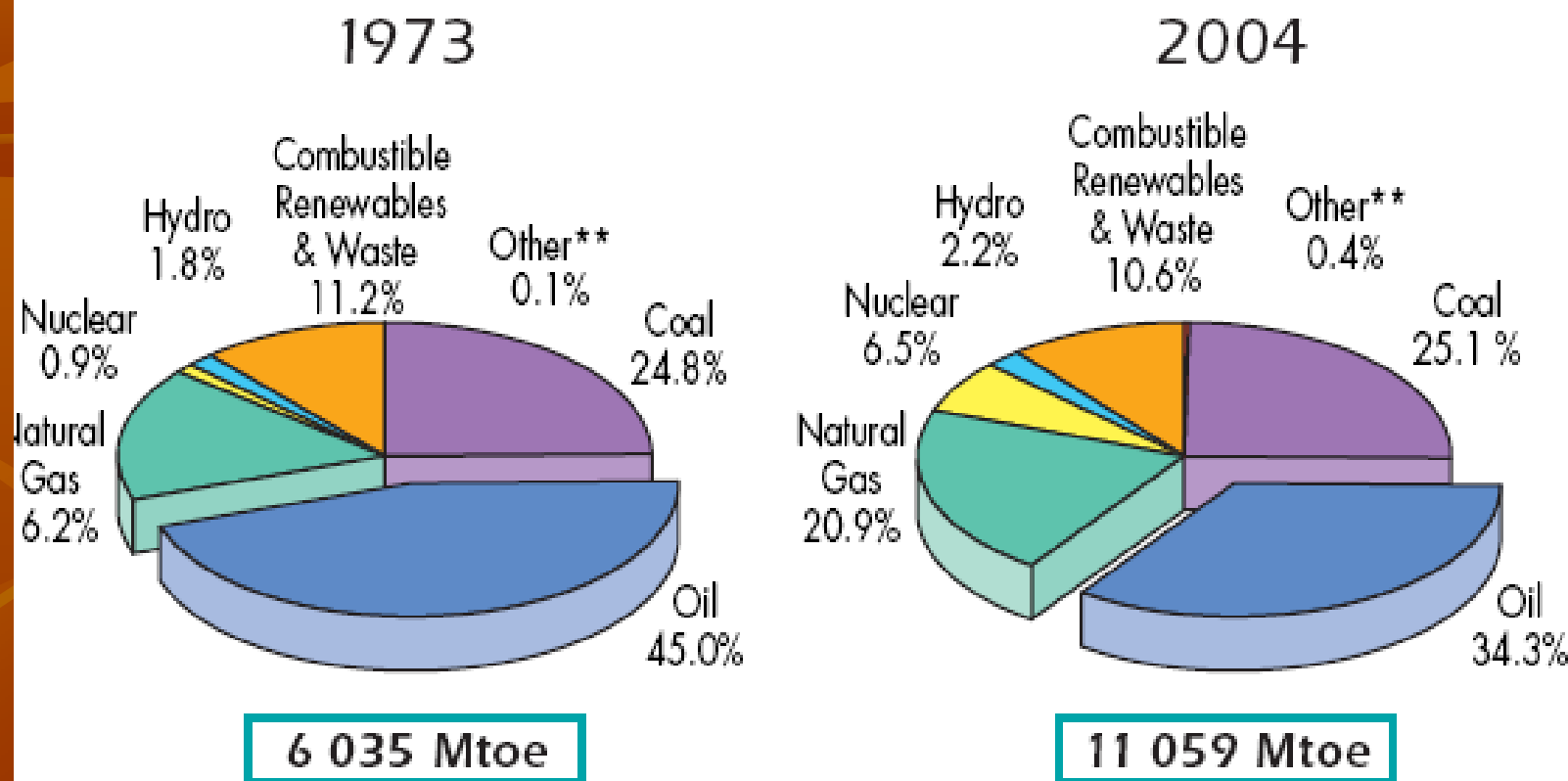
Olkiluoto-3 ha già accumulato 10 mesi di ritardo in poco più di un anno e una stima di lievitazione dei costi di oltre il 30%. Un déjà-vu

Un settore industriale in queste condizioni non è davvero in buona salute. La crisi del nucleare è confermata dai dati e dalle previsioni

Rapporto AIEA 2001: “*L’entrata in linea di sei nuovi reattori nel 2000 rappresenta solo il 3% circa della capacità aggiuntiva globale di produzione di elettricità ... questo andamento è atteso anche per il prossimo futuro, nel qual caso la quota di energia elettronucleare prodotta andrebbe in declino nel prossimo decennio.*”

rapporto IEA 2006

1973 and 2004 Fuel Shares of TPES*



*Excludes international marine bunkers and electricity trade.

**Other includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Produzione nucleo-elettrica e idroelettrica (IEA 2006)

Producers of Nuclear Electricity



Producers	TWh	% of World total
United States	813	29.6
France	448	16.4
Japan	282	10.3
Germany	167	6.1
Russia	145	5.3
Korea	131	4.8
Canada	90	3.3
Ukraine	87	3.2
United Kingdom	80	2.9
Sweden	77	2.8
Rest of the World	418	15.3
World	2 738	100.0

2004 data

Installed Capacity	GW
United States	99
France	63
Japan	45
Russia	22
Germany	21
Korea	16
Ukraine	13
Canada	12
United Kingdom	12
Sweden	9
Rest of the World	45
World	357

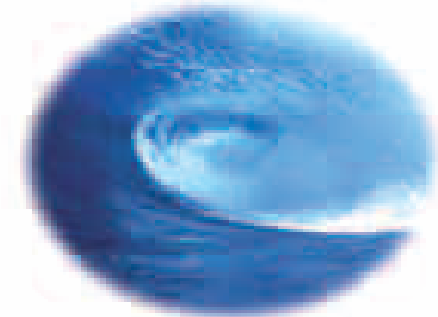
2004 data
Source: Commissariat à l'Énergie Atomique (France).

Country (based on first 10 producers)	% of nuclear in total domestic electricity generation
France	78
Sweden	50
Ukraine	48
Korea	37
Germany	28
Japan	26
United Kingdom	20
United States	20
Russia	16
Canada	15
Rest of the World*	8
World	16

2004 data

*Excludes countries with no nuclear production.

Producers of Hydro Electricity



Producers	TWh	% of World total
People's Rep. of China	354	12.6
Canada	341	12.1
Brazil	321	11.4
United States	271	9.7
Russia	176	6.3
Norway	109	3.9
Japan	94	3.3
India	85	3.0
Venezuela	70	2.5
Sweden	60	2.1
Rest of the World	927	33.1
World	2 808	100.0

2004 data

Installed Capacity (based on production)	GW	Country (based on first 10 producers)	% of hydro in total domestic electricity generation
United States	99	Norway	98.8
People's Rep. of China	86	Brazil	82.8
Canada	67	Venezuela	71.0
Brazil	59	Canada	57.0
Japan	46	Sweden	39.6
Russia	44	Russia	18.9
India	30	People's Rep. of China	16.1
Norway	28	India	12.7
France	25	Japan	8.8
Sweden	16	United States	6.5
Rest of the World	307	Rest of the World*	14.2
World	807	World	16.1

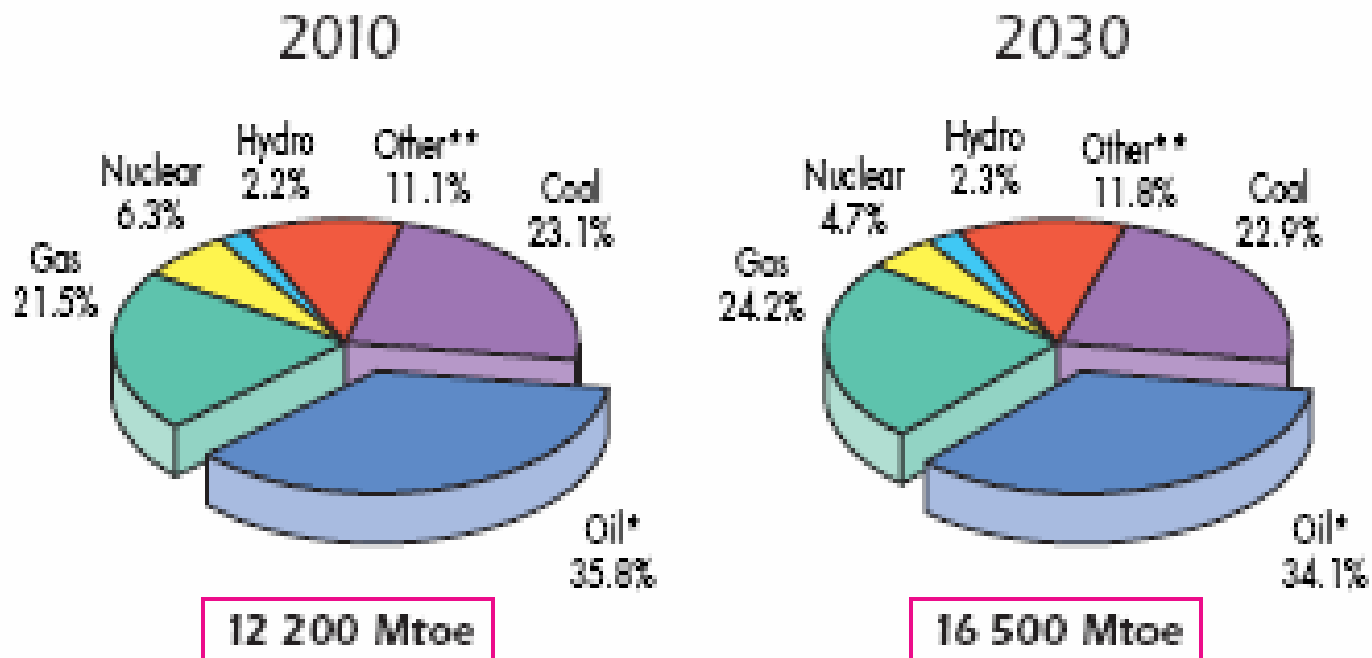
2003 data
Sources: United Nations, IEA.

2004 data

*Excludes countries with no hydro production.

Outlook Rapporto 2006 IEA

Fuel Shares of TPES* in 2010 and 2030 for the Reference Scenario



* Includes bunkers.

** Other includes combustible renewables & waste, geothermal, solar, wind, tide, etc.

Il 4,7% al 2030 comporta l'entrata in esercizio per quella data di circa altre 50 centrali nucleari
In conclusione, la IEA non prevede alcuna efficacia del nucleare a contrastare l'effetto "serra" prima del 2030, con l'insieme dei combustibili fossili ancora al di sopra dell'80%

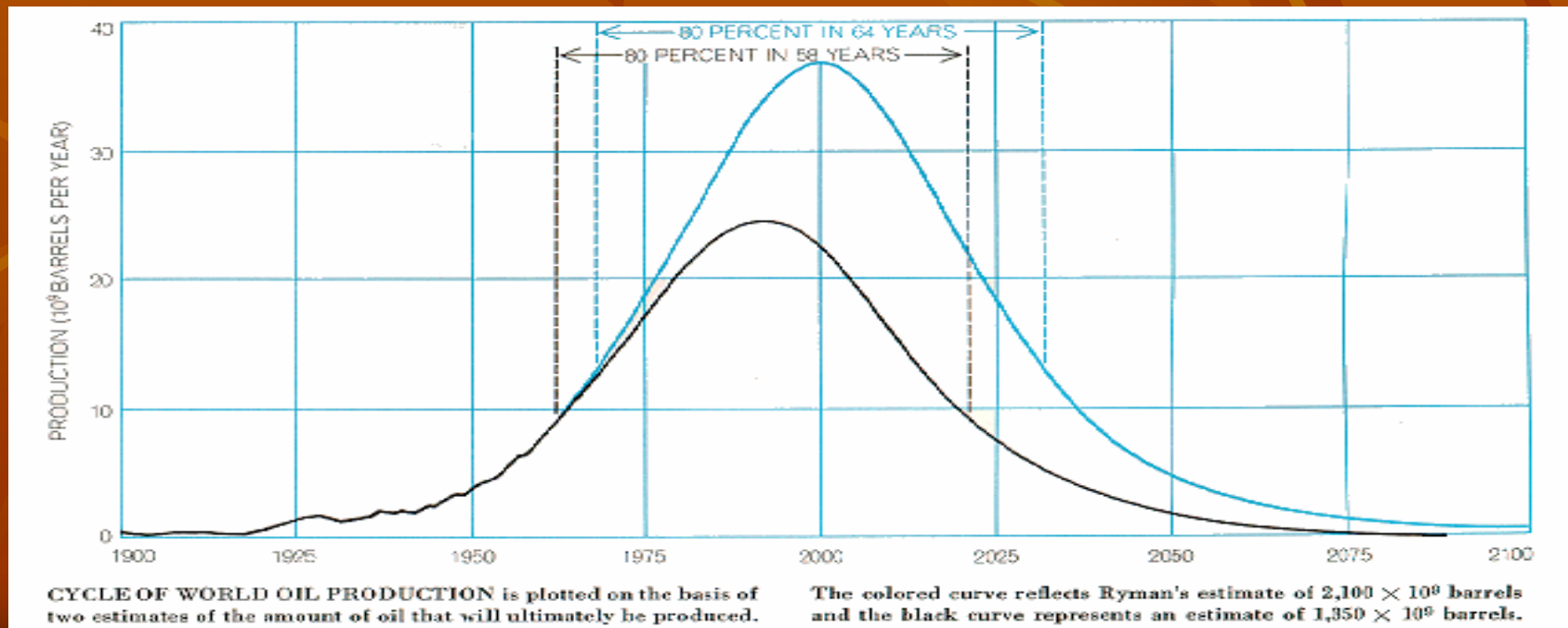
La previsione IEA è del tutto in linea coi tempi di *Generation IV*, il consorzio costituito nel 2000 da 9 Paesi (Usa, Canada, Francia, Gran Bretagna, Giappone, Brasile, Argentina, Sudafrica, Corea del Sud).

Il rilancio del nucleare come strumento *per l'oggi* è pertanto un obiettivo fuorviante

Uso efficiente e fonti rinnovabili

Che cosa fare *allora* nei prossimi *venti anni* per fronteggiare i cambiamenti climatici?

Che cosa fare rispetto alle previsioni della curva di Hubbert?



La risposta viene dalla Commissione della UE: il 'libro verde' approvato a fine marzo: 'risparmio' energetico del 20% entro il 2020, FER 15% della produzione elettrica entro il 2015. Il piano di azione è stato approvato il 20 ottobre scorso

La risposta viene dalla comunità scientifica: le Accademie delle Scienze dei "12 Paesi" (G8 più emergenti)

2005. Appello al G8 sul nesso tra energia e cambiamenti climatici

2006. Appello al G8 (S.Pietroburgo) perché il "risparmio" energetico sia prioritario nelle politiche degli Stati

“... These actions and cooperative steps will need to be based on wide-spread public support, especially in exploring avenues for increased efficiency of energy use.” (Joint Academie’s Statement: Energy Sustainability and Security, June 2006)

E’ la prima volta che la comunità scientifica non contribuisce alla “incertezza indotta”, ma indica con chiarezza la strada da seguire

Il premio Nobel Stiglitz suggerisce alla UE di ricorrere al WTO e nelle corti di giustizia internazionali contro gli Stati Uniti per ‘concorrenza sleale’, per non aver ratificato il protocollo di Kyoto

I problemi del nucleare “provato”

Il nucleare di terza generazione ha ancora di fronte alcune grandi questioni (anche per il loro impatto economico, sociale e politico)

Le riserve di Uranio estraibili a costi calcolabili hanno ai ritmi di consumo attuale un orizzonte inferiore ai 50 anni (stima World Energy Council, novembre 2006). Si vuole tornare ai veloci ?

La proliferazione atomica. La commissione INFCE insediata da Carter (1977- 80). Il reattore Osiraq (1981). India e Pakistan. Iran e Corea del Nord, oggi

Alcune riguardano strettamente anche la radioprotezione:

i) la sicurezza in condizioni di *routine* (che fine ha fatto la sicurezza intrinseca?) e in condizioni incidentali; ii) l'impatto sanitario; iii) il problema delle scorie radioattive pericolose e di tempo di dimezzamento elevatissimo

SICUREZZA E IMPATTO SANITARIO. Senza evocare Cernobyl (anche se il rapporto AIEA 2006 va confrontato con altre stime, vedi *Nature* apr. 2006), restano Columbus (1985) e Roma (1985).

Il rischio 'catastrofico': da 10^{-9} (Rasmussen) a $10^{-6} \div 10^{-5}$.

Il tessuto ordinario di malfunzionamenti, di cui si ha notizia solo quando c'è un danno grave all'impianto o alle persone

I criteri e le stime di dose nella routine

SCORIE RADIOATTIVE. Condizionamento e confinamento delle scorie di III categoria sono ancora problemi aperti alla ricerca fondamentale

ADS (Accelerator Driven System): progetti - Usa, Giappone, UE (ESS) - di enorme impegno, anche finanziario. La '*megascience*' (Peter Tindemans, pres. di ESS è stato presidente OECD Megascience Forum). La tecnologia laser

Risultati interessanti e aspetti contraddittori

Il sito di profondità e il caso del WIPP (Waste Isolation Pilot Plant) del New Mexico

La vicenda italiana. Dalla strategia del deposito unico nazionale al Decreto 'Scanzano' ("*deposito definitivo per la II e III categoria*")

Il 'federalismo' delle scorie

La fine del regime di Commissariamento

L'inadeguatezza di SOGIN (valutazioni dell'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas e della Commissione tecnico-scientifica ex OPCM 3355-04)