

# Considerazioni sul Rilancio del Nucleare in Italia

**Ing. Vincenzo Romanello**

[vincenzoromanello@tiscali.it](mailto:vincenzoromanello@tiscali.it)

**Aprile 2007**

Un impianto nucleare da 1000 MW<sup>1</sup> elettrici produce annualmente un volume di circa 25-30 tonnellate di scorie (già vetrificate), pari a circa 3 m<sup>3</sup>. Entro 400 anni la radioattività delle scorie si è ridotta all'1 % del valore iniziale; le scorie sono inoltre costituite al 95 % da uranio ancora debolmente arricchito (elemento naturale presente in natura anche in concentrazioni molto elevate – come ad esempio nel deposito di *Cigar Lake*<sup>2</sup>, in Canada) e dall' 1 % di plutonio, elementi questi ultimi che si possono recuperare ed utilizzare come combustibili (solo il 3-4 % è costituito da *prodotti di fissione* non recuperabili attraverso il *riprocessamento* del combustibile). L'uranio è un elemento comune sulla crosta terrestre (come lo stagno o lo zinco, e pagandolo 130 \$/Kg le riserve sono sufficienti, ai consumi e con le tecnologie attuali (che si possono molto migliorare!), per 70 anni).

Nell'acqua di mare ci sono 3 mg di uranio per m<sup>3</sup>, per un totale di 4,5 miliardi di tonnellate (si ricordi che con le tecnologie attuali 1 tonnellata di uranio può produrre un'energia pari a 60'000 MWd<sup>3</sup>, ossia 1,44 miliardi di KWh, pari all'energia che consumerebbero nell'arco dell'intera vita circa 850 persone!), ovvero si potrebbero risolvere i problemi energetici dell'umanità per qualche secolo!. In Giappone è stato valutato che si può estrarre uranio dall'acqua di mare ad un costo di 155 €/Kg, che bruciato in un sistema di reattori tipo EPR, produrrebbe energia elettrica ad un costo di **1,97 centesimi di euro per KWh**<sup>4</sup>.

Un impianto da 1000 MW<sub>el</sub> consuma annualmente circa 27 tonnellate di uranio arricchito (circa al 3 %), pari a circa 1,41 m<sup>3</sup>. Per alimentare **10** impianti di questo tipo per 100 anni bisognerebbe stoccare 1410 m<sup>3</sup> di uranio arricchito, ovvero basterebbe riempire mezzo campo di calcio per un'altezza di 40 cm [infatti 50 (metà lunghezza, in metri) x 70 (larghezza, in metri) x 0,4 (altezza, in metri) = 1400 m<sup>3</sup>].

---

<sup>1</sup> Megawatt: milioni di watt.

<sup>2</sup> Il deposito di Cigar Lake presenta concentrazioni di uranio che arrivano anche al 55 %. In superficie non c'è traccia degli effetti delle radiazioni.

<sup>3</sup> **MegaWatt-day**: energia prodotta dalla potenza di 1 MW per 1 giorno, pari quindi a 24'000 KWh.

<sup>4</sup> Considerando una potenza degli impianti di 1600 MWe, costo di impianto (ordini multipli) di 1000 €/KW, tasso di interesse 5 %, tempo di costruzione 4 anni, durata dell'esercizio 60 anni, burnup 60'000 MWd/T, fattore di utilizzo 85 %, rendimento termodinamico del 36 %.

Con un consumo energetico **totale** annuo in Italia pari a 185 Mtep<sup>5</sup>, pari a circa 2'000 GWh, si può calcolare che ogni cittadino consumi circa 36'800 KWh annui. Se tale energia venisse prodotta interamente per via nucleare genererebbe un volume di scorie pari a 0,015 litri, ossia una sfera di scorie vetrificate del diametro di **3,1 cm** (per l'energia consumata in tutta la vita la sfera avrebbe un diametro di circa una decina/dozzina di cm)!

Si riportano di seguito i grammi equivalenti di anidride carbonica emessa nell'atmosfera per KWh prodotto da diverse fonti (si considerano anche i processi di fabbricazione dell'impianto, estrazione del combustibile, ecc.):

- Carbone: 1114 g-CO<sub>2</sub>/KWh
- Petrolio: 854 g-CO<sub>2</sub>/KWh
- Impianti Fotovoltaici: **39** g-CO<sub>2</sub>/KWh
- Impianti Eolici: **17** g-CO<sub>2</sub>/KWh
- Impianti Idroelettrici: 15 g-CO<sub>2</sub>/KWh
- Impianti Nucleari: **9** g-CO<sub>2</sub>/KWh

La costruzione di 10 reattori da 1600 MW<sub>el</sub> del tipo **EPR** (*European Pressurized Reactor*, come quelli in costruzione in Finlandia, ad *Olkiluoto*) consentirebbe di coprire il 40 % del fabbisogno elettrico nazionale, peraltro riducendo le emissioni di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), polveri ed anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) del **32 %**.

La costruzione dei 10 **EPR** costerebbe circa 20 miliardi di euro (pari a circa 40'000 miliardi delle vecchie lire). Si consideri, per confronto, che per le energie alternative (solare, eolico, biomasse, ecc.) sono stati spesi in questi anni (nel periodo 1975-2002) circa 98'902 miliardi delle vecchie lire a fronte di una copertura del fabbisogno elettrico nazionale pari allo **0,5 %**!

---

<sup>5</sup> Mtep: Megatep, ossia milioni di tonnellate equivalenti di petrolio.