



## DIBATTITO SUL NUCLEARE. UNA FONTE A CARO PREZZO, RISCHI E SCORIE INCLUSI.

*Si riporta in questa scheda la sintesi di un lungo articolo pubblicato nel numero 2/2005 de La Nuova Energia sui costi dell'energia nucleare.*

DI GIUSEPPE ONUFRIO E EDO RONCHI

Il dibattito sul nucleare in Italia viene condotto sul presupposto del tutto infondato che si tratti di una tecnologia economica oltre che priva di rischi. Le stesse previsioni costo dell'elettricità di fonte nucleare effettuata in Paesi *che hanno già la tecnologia e che hanno ancora operativo su base industriale l'intero ciclo del combustibile nucleare*, mostra come rispetto alle altre fonti, tutte le stime più accreditate danno il kWh da nucleare come la fonte più costosa di elettricità. Si riporta in questo articolo una sintesi comparata delle valutazioni e alcune delle tabelle comparse nell'articolo de La Nuova Energia.

### Costi di capitale e di smantellamento elevati

Il costo dell'elettricità da nucleare è in buona parte legato ai costi di investimento iniziali, dai tassi di sconto sui capitali, dai tempi di costruzione, dalla disponibilità effettiva degli impianti e dai costi di smantellamento e gestione delle scorie. Diversi sono i fattori di incertezza che influiscono sulle stime e l'esperienza a livello internazionale mostra una alta variabilità dei fattori di costo. In generale il costo dei nuovi impianti è sempre andato crescendo nel tempo.

Oggi una centrale nucleare **costa fino a circa 5 volte una centrale a gas naturale**, come costo di investimento iniziale e **per smantellarla si prevede un costo quasi uguale a quello di una nuova centrale a gas**. I costi operativi della centrale nucleare sono inferiori, ma l'esperienza storica dei Paesi con la maggiore esperienza (Francia, USA) mostra che il vantaggio sul gas naturale non è elevato nemmeno sui costi operativi, anche se in prospettiva il vantaggio potrebbe essere maggiore.

Tabella 1. Costi di capitale impianti per la produzione di elettricità		
Fonte	\$/kW	anni per costr.
Nucleare	1750-2000	7-11
Carbone pulito	1100-1200	4-5
Gas a ciclo comb.	430-590	2-3
Eolico	700-1000	1 (n.c.)

Fonti: IEA, 2001; IPSEP 2001, Macchi et al., 2003; MIT, 2003; UoC, 2004, EIA-DOE 2004  
n.c.: non confrontabile

## Il kWh da nucleare costa almeno il 23% in più del kWh da gas naturale

Le stime correnti del US DOE (Dip. USA per l'Energia) per i *nuovi impianti* che entreranno in funzione al 2010 danno la fonte nucleare la più costosa di tutte, un vantaggio del gas sul carbone e un costo competitivo dell'eolico sul carbone. Nell'articolo si confrontano diverse stime recenti di costo oltre quelle del US DOE, tra cui l'Università di Chicago e il MIT.

<b>Tabella 2 Stime costo dell'elettricità prodotta in ¢/kWh - vari Paesi valori in ¢ di dollaro del 2003</b>			
<b>Nucleare</b>	Stoccaggio a secco del combustibile	USA	5,3
		Russia	5,5
		Canada	4,8-5,3
		Spagna	7,8
		Cina	5,4
	Con ritrattamento del combustibile	Francia	6,0
		Giappone	9,7
		Cina	4,7-6,1
<b>Carbone</b>	Impianti a polverino	OCSE	4,3-8,4
	Letto fluido circolante	Canada	6,3
<b>Gas nat.</b>	Impianti a ciclo combinato	OCSE	3,8-6,5
	Impianti avanzati a ciclo combinato	USA	2,7
Nota: 40 anni vita impianto, fattore di carico 75%, 10% tasso di sconto			
Fonte: Univ di Chicago, 2004			

Poiché ogni studio fa ipotesi parzialmente diverse sui vari fattori che influiscono sui costi, si è riportato, oltre ai valori stimati, anche il rapporto relativo di costo del nucleare rispetto alla produzione da gas naturale e da carbone, analizzando i costi delle migliori tecnologie oggi sul mercato.

Ne risulta che con le stime sull'esistente condotte dall'Università di Chicago **il nucleare costa almeno il 27% in più dell'elettricità da gas naturale** il 63% in più per il MIT e che le stime ufficiali dell'US DOE per impianti che entrano in funzione nel 2010 danno un differenziale del 23%, differenziale che risulta quello più ottimistico tra le stime degli studi citati.

Altri studi, infatti portano il costo effettivo del kWh da nucleare (inclusi i costi assicurativi) all'80% in più rispetto al gas naturale, che per gli impianti nuovi risulta la meno costosa delle fonti grazie all'elevatissima efficienza dei nuovi cicli combinati.

<b>Tabella 5 Differenziale di costo del nucleare sulle altre fonti in % - diverse stime</b>		
<b>Stime</b>	<b>Nuc/Gas</b>	<b>Nuc/Carb</b>
<b>EIA-DOE 2004</b>	<b>+23%</b>	<b>+15%</b>
UoC 2004	+27/58%	+42/73%
MIT 2003	+63%	+60%
Nuc. Francia/OCSE	+58%	+40%
Nuc. USA/OCSE	+39%	+23%

Nota: in verde differenziale costi impianti esistenti

## **Le riserve di Uranio**

Infine, le riserve di Uranio nel mondo sono limitate. Ai costi attuali di estrazione il rapporto tra risorse e produzione è inferiore a 40 anni (produzione 2000). A **costi tripli** di estrazione esistono risorse per far funzionare i reattori esistenti al 2000 per 68 anni. Meno della metà di queste risorse è nei Paesi OCSE (IEA, 2001).

**Il dibattito italiano sul nucleare è stato un sottoprodotto dalle vicende del mercato elettrico che coinvolgono l'EdF. Bisogna forse ricordare che i contribuenti italiani hanno già pagato oltre 5000 miliardi di lire degli anni '80 per aver partecipato al 33% al progetto del Superphenix, uno dei più clamorosi fallimenti industriali della storia.**