

GIUSEPPE MARSOTTO (INGiuseppe)

ECONOMIA DELLE FONTI NON RINNOVABILI [1]

18 August 2012

Salve a Tutti! In questo mio primo articolo tratterò le basi dello studio economico delle fonti di energia, che finora si è sviluppata soprattutto per le fonti energetiche più usate dall'uomo, le **fonti Non-Rinnovabili**. Si vedranno inizialmente alcuni concetti e definizioni dell'economia generale (senza che prendiate sonno!) e poi applichiamo il tutto al settore tanto usato quanto criticato, e, a mio avviso, tanto affascinante.



oil

Introduzione : cos'ha di speciale l'Economia delle Fonti Non-Rinnovabili?

L'**Economia** è la disciplina che studia i comportamenti antropici nei processi produzione, scambio e consumo di beni e servizi al fine di spiegarne i comportamenti e darne una previsione.

L'**Economia delle Fonti di Energia** (e soprattutto quelle Non-Rinnovabili) studia particolari beni, importanti non tanto per se stesse, ma per la loro possibile conversione in Energia!

Quindi l'aspetto discriminante è proprio il contenuto energetico di queste Fonti e la loro convertibilità ad energia utilizzabili per le attività antropiche. Bella definizione,

lo so, ma non è tutto: la vera particolarità di questa branca dell'Economia è data da alcune caratteristiche peculiari che caratterizzano solo questi beni energetici:

- La presenza indispensabile di energia per tutte le attività in tutti i Paesi del mondo
- **La limitatezza delle risorse**
- L'entità degli investimenti
- I problemi ambientali

Da sempre vi sono stati due approcci di studio (mai in conflitto , ma sempre in sinergia)

- Approccio Economista
- Approccio Ingegneristico

Il primo interessato al mercato, il secondo agli impianti.

In generale L'Economia dell'Energia dovrebbe trattare i seguenti punti, al fine di avere un parco informazione completo e chiaro:

- Un aspetto descrittivo delle tecnologie di produzione, trasformazione ed impiego dei beni energetici
- Trattare nozioni geo-politiche e sociali del mercato delle Fonti Non-Rinnovabili
- Dare info su dati statistici
- **Descrivere i modelli di studio che interpretano la realtà al fine di prevenirne scelte**

Riserve e risorse energetiche non rinnovabili

Di solito, sento usare a sproposito questi due termini: RISERVE e RISORSE. Ebbene, nell'Economia dell'Energia questi due termini hanno due significati ben distinti.

RISERVE: sono l'ammontare **CERTO** di una certa Fonte Energetica. Come potete capire è un dato (numero) misurato che presenta una certa incertezza, derivante dall'impossibilità di rilevazione perfetta della quantità di Fonte presente nel dato giacimento.

RISORSA: è l'ammontare **STIMATO** della Fonte stessa, e, al contrario della RISERVA, viene calcolata con indicatori economici con parte tecnica e speculativa.

Si capisce come la discriminante tra le due definizioni è il **GRADO DI INCERTEZZA GEOLOGICA** (teniamolo a mente questo concetto...)



Petrolio Barile

Altro aspetto importante è quello ECONOMICO associato, e possiamo dire anche INCORPORATO, al momento della rilevazione e scoperta di nuovi giacimenti. Questo dipende fondamentalmente da:

- Caratteristiche geologiche del giacimento
- Tecnologia di estrazione utilizzata

Questi due aspetti sono quelli che (senza tanti giri di parole) danno il COSTO DI PRODUZIONE, meglio economicamente descrivibile come **GRADO DI FATTIBILITÀ ECONOMICA**

Che cosa vuoi farne di questi due indici?? Ma li mettiamo in un diagramma, meglio in una tabella, con due assi cartesiani (so che le tabelle non hanno assi cartesiani, non me ne voglia Cartesio, ma gli Economisti sono fantasiosi!) ed osserviamo quello che Mc Kelvey voleva dirci.

Cumulative Production	IDENTIFIED RESOURCES			UNDISCOVERED RESOURCES	
	Demonstrated		Inferred	Probability Range (or)	
	Measured	Indicated		Hypothetical	Speculative
ECONOMIC	Reserves		Inferred Reserves	+	
MARGINALLY ECONOMIC	Marginal Reserves		Inferred Marginal Reserves		
SUB- ECONOMIC	Demonstrated Subeconomic Resources		Inferred Subeconomic Resources		
Other Occurrence	Includes nonconventional and low-grade materials				

Kelvey

Si notano come possono essere viste le varie Fonti dal punto di vista economico, e la collocazione dell RISERVE e RISORSE. ATTENZIONE: è un'arma a doppio taglio! Mette in evidenza chiaramente la convenienza economica nell'usare una data Fonte in riferimento alla esistenza della Riserva, ma è difficilmente applicabile a tutte le Fonti energetiche e nemmeno va bene per tutte le Non-Rinnovabili. Va usata caso per caso!

Tempo di esaurimento

Esprime la rarità fisica di una Fonte Energetica Non-Rinnovabile

$$T_0 = \frac{R}{P}$$

$$R \rightarrow \text{km}^3 \quad P \rightarrow \text{ton/anno}$$

il tempo di esaurimento valutato al tempo t_0 è dato dal rapporto tra l'entità della RISERVA e la PRODUZIONE, intesa quest'ultima come velocità di estrazione.

Ma la P non è costante, ma cresce esponenzialmente come :

$$P = P_0 e^{at}$$

ed R dovrà essere:

$$R = \int_0^T P e^{at} dt$$

$$T_e = \frac{1}{a} \ln(1 + aT_0)$$

La formula dice banalmente che maggior è l'incremento della produzione minore è il suo Tempo di esaurimento T_e . Ergo: il T_e varierà con l'inverso dell'aumento della Produzione.

Ma anche la Riserva varia! Sembra una contraddizione trattandosi di riserva.. In effetti stiamo parlando non di un'unica riserva bensì di un parco di riserve, ovvero un insieme di giacimenti; nella realtà, vicino ad un giacimento ce ne può ben essere un altro... [..bisognerebbe sviluppare in dettaglio quest'ultima mia frase...] non preoccupatevi ingegneri, è un aspetto economico che entra perentoriamente nello studio che sto affrontando.

La Riserva varia nel tempo a causa delle nuove scoperte: **A = nuove scoperte**

Affinché il tempo di esaurimento rimanga costante nel tempo si necessita che le riserve crescano quanto la produzione, per cui le nuove scoperte A devono crescere di due aliquote, una legata all'aumento della produzione ed un'altra data dalla costanza del rapporto R / P ; si ha quindi:

$$A = P + aR$$

INDICI DI SOSTITUZIONE TRA LE FONTI ENERGETICHE

Come capire se una delle Fonti Energetiche che utilizziamo sta sostituendo o meno le altre, capirne l'ampiezza e farne un confronto?

1. VELOCITÀ DI SOSTITUZIONE DI UNA FONTE

Q_t = consumo totale del Paese

Q_i = consumo della Fonte i -esima

Percentuale di utilizzo di quella Fonte

$$R_i = \frac{Q_i}{Q_t} = a_i t + b_i$$

implica che per studiare l'andamento dell'uso di una Fonte vi sia:

essendo

$$P = P_0 e^{at}$$

$$kR_i + a_i = \frac{dQ_i}{dQ_t}$$

aumento dell'uso di una data fonte nel parco globale di un Paese o Comunità; i valori k ed a , come si intuisce, sono econometrici semi-empirici.

2. AMPIEZZA DI SOSTITUZIONE

ΔQ = aumento utilizzo globale di Fonte

ΔQ_i = aumento utilizzo della i -esima Fonte

ΔS = diminuzione eventuale delle altre Fonti

$$A_i = \frac{\Delta Q_i}{\Delta Q + \Delta S}$$

anziché una semplice

$$A_i = \frac{\Delta Q_i}{\Delta Q}$$

3. COEFFICIENTE DI SOSTITUZIONE

Date due Fonti abbiamo gli andamenti del loro consumo dato dalle formule:

$$R_i = a_i t + b_i$$

$$R_j = a_j t + b_j$$

Dal loro rapporto si ha la formula seguente:

$$Q_i = m_{ij} Q_{ij} + h_{ij} Q$$

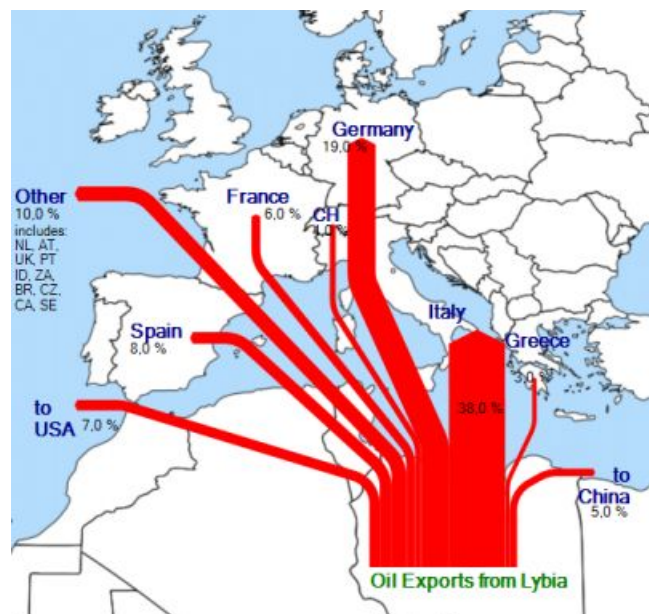
Questa formula analizzata nei suoi indici esprime il rapporto di uso delle due Fonti.

A $Q = \text{cost}$ abbiamo che se m è negativo avviene che la fonte i -esima sta sostituendo la j -esima

Negli ultimi anni si assiste, ad esempio, alla lenta sostituzione del gas al petrolio. La formula applicata a queste due Fonti è:

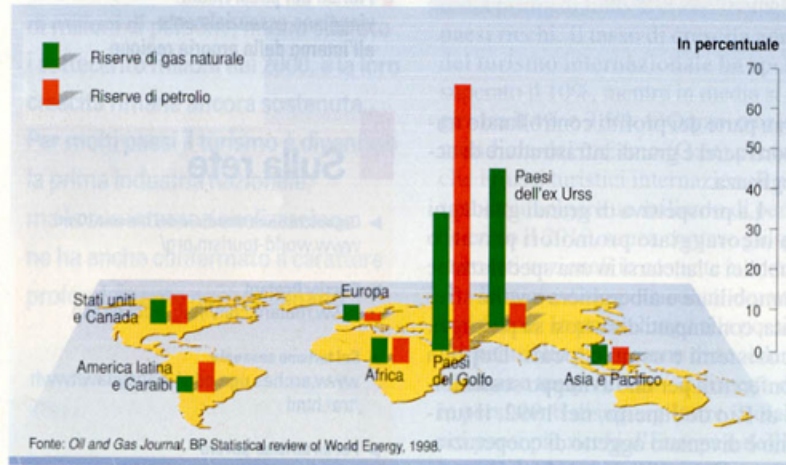
$$R_p = -0,926 R_g + 78,8$$

Consumi di energia non rinnovabile



petrolio.gif.jpg

È importante studiare la **distribuzione geografica** delle Fonti Non-Rinnovabili in quanto, essa è di interesse per gli scenari di **interscambi internazionali** e **l'importanza economico-sociale** che ne determina sulle attività globali di fornitura e consumo di energia.



riserve petrolio-gas

È intrinseca una distribuzione non omogenea delle Fonti Non-Rinnovabili, e questa determina varie situazioni di potere politico su di esse e degli scenari che ahimè nella storia ha portato a situazioni difficili politicamente. Questa distorsione in Economia viene misurata con diverse tecniche: Vi propongo il

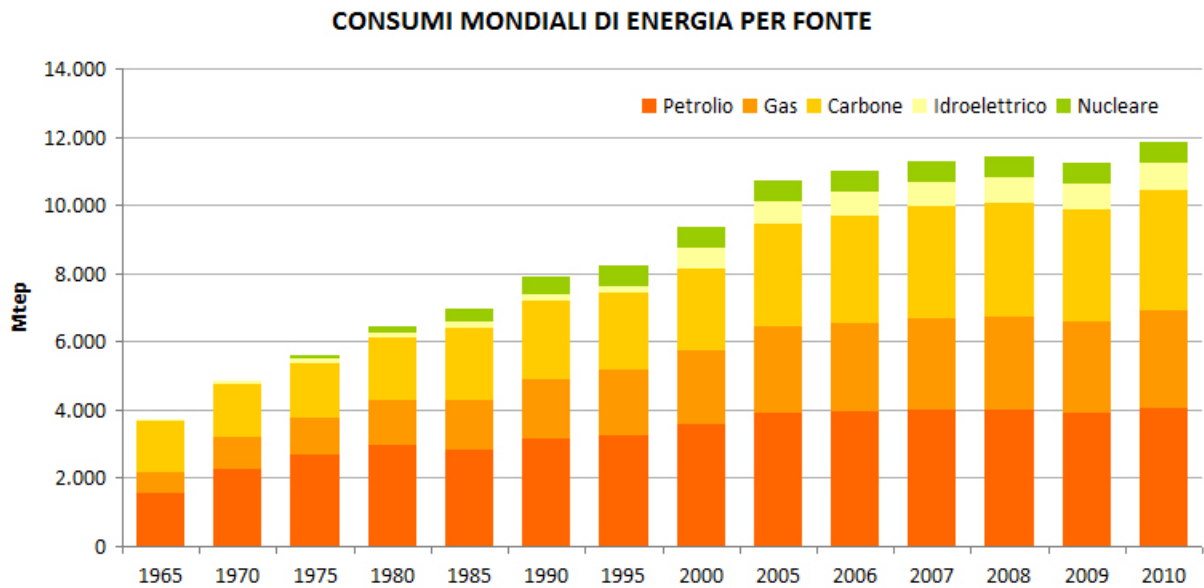
- grado di concentrazione
- l'indice di Herfindhal

Il primo non è altro che un diagramma dove in ascissa si mettono i paesi detentori delle Risorsa, ordinati dal maggior detentore al minore; se il risultato è una curva a 45° abbiamo che quella Risorsa è equidistribuita perfettamente; viceversa presenta non-uniformità quando la curva sta sopra alla 45° assomigliando alla funzione radice quadrata; il che significa che i primi produttori posseggono un'aliquota maggiore dei successivi. Maggiore ne è la differenza tra le due, ossia il l'area tra le due rette, più si tende alla condizione di Oligopolio.

Il secondo è :

$$H = \sum_{i=1}^N q_i^2$$

Più e vicino ad uno, più la risorsa è non equamente distribuita.



consumi_energia_fonte_mondo

Attualmente il consumo di energia mondiale è attorno agli **8 miliardi di tonnellate di petrolio**: questo dato include anche tutti i consumi di energia diversi dal petrolio, ma che vengono rapportati ad esso confrontando il potere calorifico LHV.

Le riserve attuali di petrolio nel mondo sono stimate con abbastanza cura nella seguente tabella



centrale-a-carbone.gif

CARBONE	[GT]	%
Nord America	249	23.9
America Latina	11	1
Medio Oriente	1	0.1
Est Asia e Australia	304	29.2
Europa Occidentale	99	9.5
Europa Orientale	315	30.4
Africa	62	5.9
Totale	1041	100



petrolio3-300x225.gif

Per il Petrolio abbiamo invece la seguente tabella

PETROLIO	[GT]	%
Nord America	4.09	3
America Latina	16.89	12.4
Medio Oriente	90.29	66.4
Est Asia e Australia	6.08	4.5
Europa Occidentale	2.16	1.6
Europa Orientale	8.08	5.9
Africa	8.44	6.2
Totale	136.03	100



200px-Gaskessel_gr.gif

Per il Natural Gas abbiamo:

NATURAL GAS	[Tm³]	%
Nord America	7.4	5.4
America Latina	7.3	5.3
Medio Oriente	43.1	31.3
Est Asia e Australia	9.5	6.9
Europa Occidentale	5.3	3.8
Europa Orientale	55.6	40.3
Africa	9.7	7.0
Totale	1041	100

Tabella sui consumi di Energia primaria

ANNO	1990 [Gtep]	1990 %	2000 [Gtep]	2000 %	2010 [Gtep]	2000 %	Andamento
Combustibili solidi	2.29	29.4	2.65	29.0	3.28	28.6	Costante
Petrolio	3.06	39.4	3.56	39	4.25	37	Leggero calo
Natural Gas	1.68	21.6	1.97	21.6	2.78	24.3	Leggera ascesa
Energia Idraulica	0.18	2.4	0.25	2.8	0.33	2.9	Leggera ascesa
Energia Nucleare	0.52	6.7	0.61	6.7	0.69	6.0	Leggero calo
Totale	7.77	100	9.13	100	11.48	100	Crescita

Conclusioni

In questa prima parte ho voluto intanto mettere in luce aspetti che difficilmente si reperiscono in letteratura o poco si vedono applicati a queste tematiche; tuttavia le tabelle alla fine parlano chiaro sulla nostra totale dipendenza da Fonti Non-Rinnovabili, e gli indici economici e lo studio economico stesso è necessario viste caratteristiche dei beni che si stanno trattando. Comunque, lo studio dell'Economia dell'Energia, ed in particolare delle Fonti Non-Rinnovabili non può limitarsi a questo semplice, e mi auguro senza errori, articolo che per la prima volta ho scritto. Mi auguro sia di interesse; non vorrei si accendessero le solite discussioni sulla politica dell'energia in quanto non era lo scopo dell'articolo; accetto tutte le critiche propositive e tutte le Vostre impressioni. So che la questione non finisce qui, prossimamente un nuovo articolo. GRAZIE!

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Ingiuseppe:economia-delle-fonti-non-rinnovabili-1>"