

Energie rinnovabili

Tecnologia e impiantistica per l'utilizzo delle colture



**Corso di laurea magistrale in Scienze e tecnologie agrarie
a.a. 2012-13 – 3 CFU**

dott. Daniele Dell'Antonia



Introduzione alle rinnovabili.....



Mass media

La televisione, i giornali, le riviste di divulgazione scientifica talvolta ci presentano nuove tecnologie descrivendone solo alcuni aspetti.

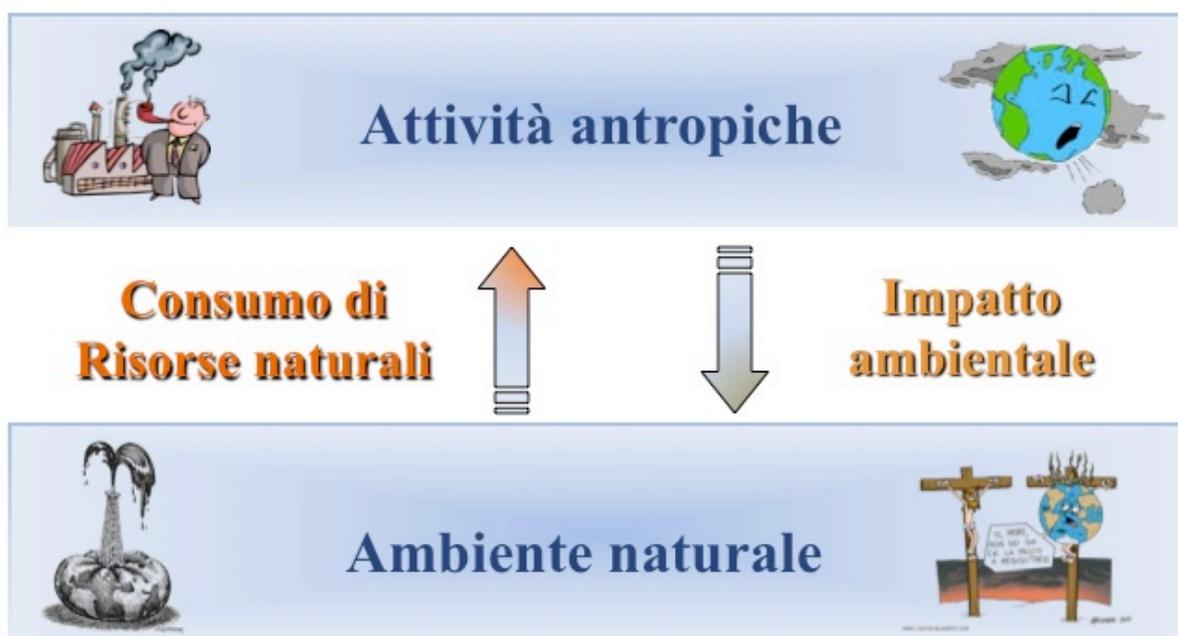


Modello di sviluppo sostenibile

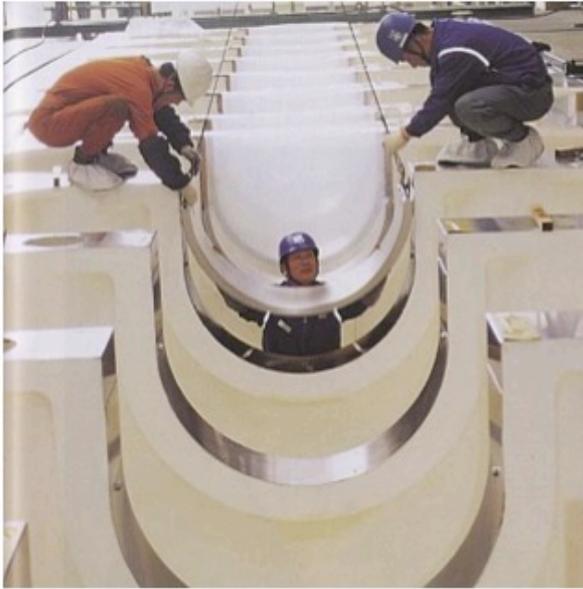
- “Lo Sviluppo Sostenibile è quello in grado di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni”.
- “Lo Sviluppo Sostenibile consiste nel trattare la Terra come se dovessimo restarci” (Sir C. Tickell)
- “Lo Sviluppo Sostenibile consiste nel non ingannare i nostri bambini” (J. Gummer)



Modello di sviluppo attuale



Il più potente motore diesel navale del mondo



Il più potente motore diesel navale del mondo



Il più potente motore diesel navale del mondo

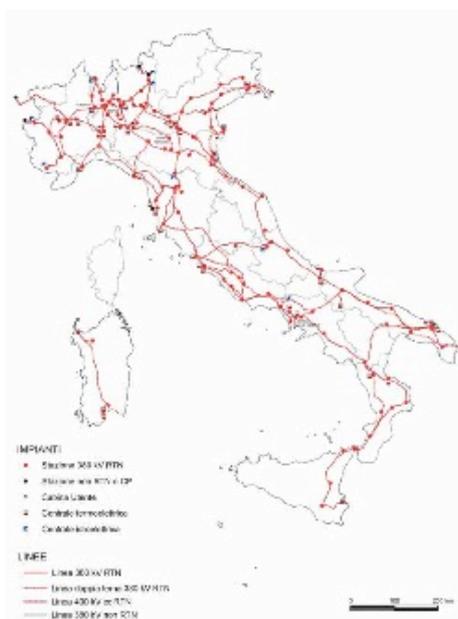
- **Versione da 14 cilindri**
 - ❖ motore alternativo due tempi turbo
 - ❖ cilindrata di 1.820 litri per pistone
 - ❖ potenza di 80.080 kW
 - ❖ 92-102 giri al minuto
 - ❖ peso di 2.086 tonnellate
 - ❖ consumo medio di circa 6.000 litri/ora
 - ❖ rendimento oltre il 50%



Rete elettrica nazionale

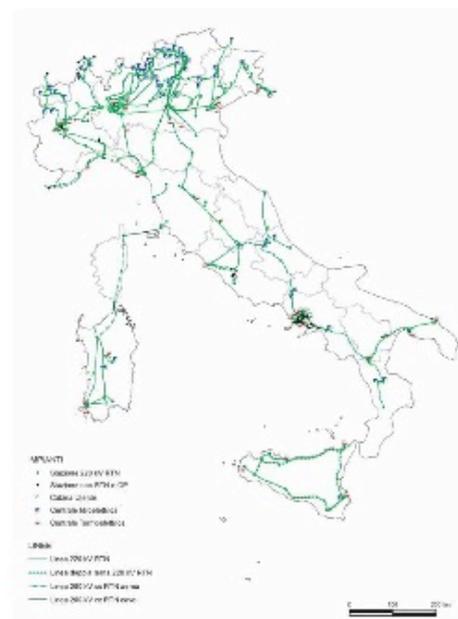
Rete italiana a 380 kV al 31 dicembre 2006

Grafico 5



Rete italiana a 220 kV al 31 dicembre 2006

Grafico 6



Le fonti energetiche.....

- **Le fonti non rinnovabili**, che riguardano tutte quelle risorse destinate ad esaurirsi nel tempo:
 - ❖ il carbone fossile
 - ❖ il petrolio
 - ❖ il gas naturale
 - ❖ l'uranio
- **Le fonti rinnovabili**, che sono tutte quelle presenti o riproducibili in tempi relativamente brevi, da non poter essere considerate soggette ad esaurimento
 - ❖ energia solare
 - ❖ energia eolica
 - ❖ energia idroelettrica
 - ❖ energia geotermica
 - ❖ energia derivante da rifiuti e biomasse

Energia solare (diretta)

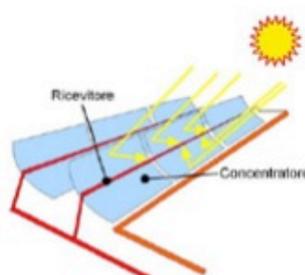
Pannelli solari



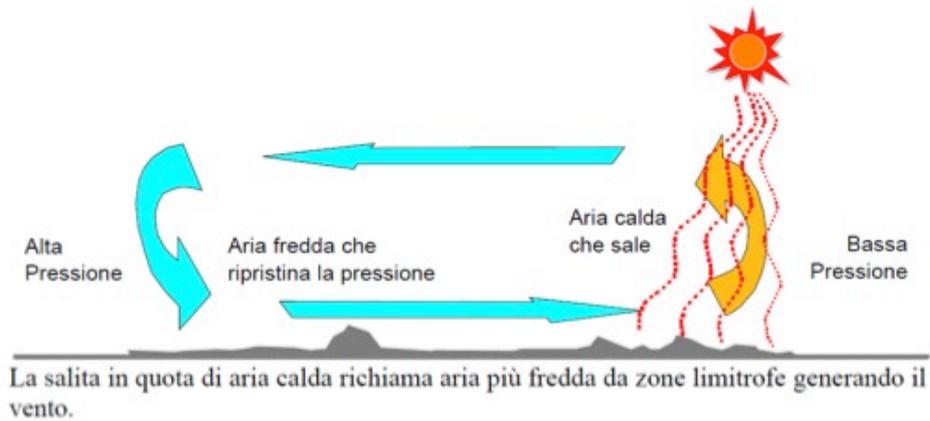
Fotovoltaico



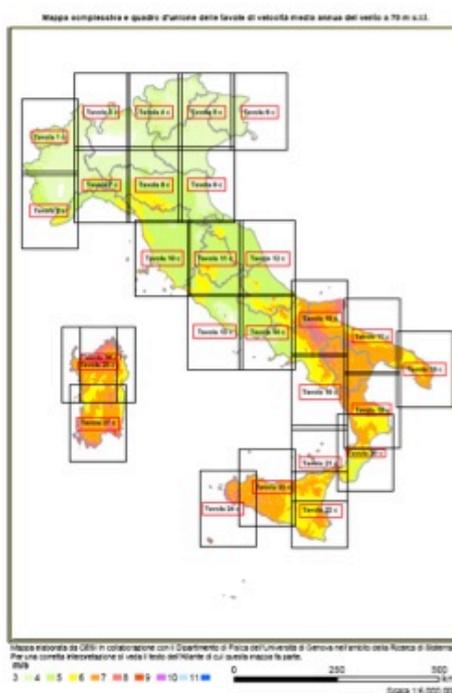
Impianto solare termodinamico



L'energia eolica dipende dal sole?



Energia eolica



Energia idroelettrica



Diga delle tre gole (Cina)



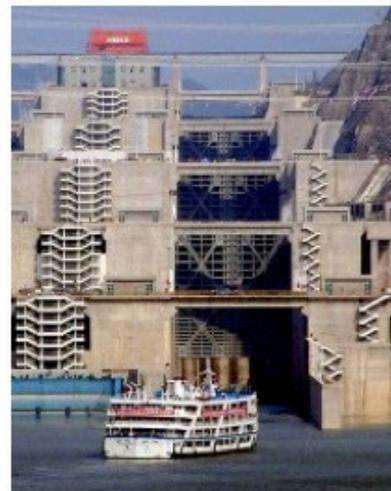
Diga delle tre gole (Cina)

- La diga ha una altezza di 185
- La lunghezza complessiva è di 2309,47 m
- Il bacino è lungo più di 600 km esteso per più di 10.000 km², con una capienza massima di 39 miliardi di m³



Diga delle tre gole (Cina)

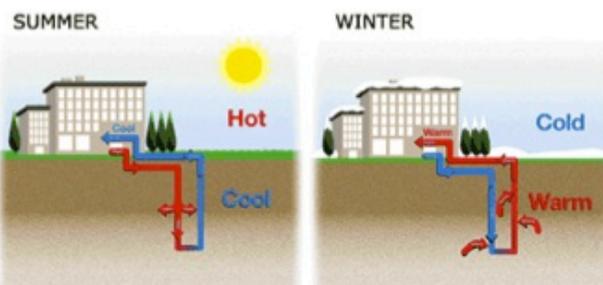
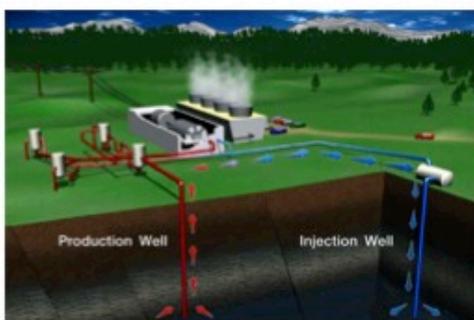
- La centrale elettrica è dotata di 26 turbine Francis ciascuna di 700 MW di potenza nominale per un totale di 18,2 GW
- La produzione annua stimata è circa di 7 Mtep annui cioè circa il 3% dell'energia elettrica consumata in Cina, che corrispondono a circa 140 milioni di barili di petrolio.



Energia derivante da rifiuti e biomasse

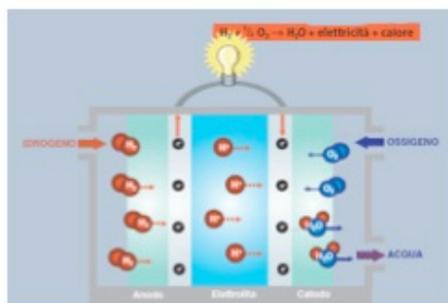
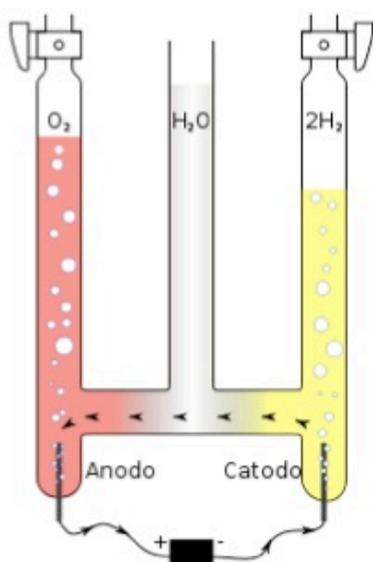


Energia geotermica

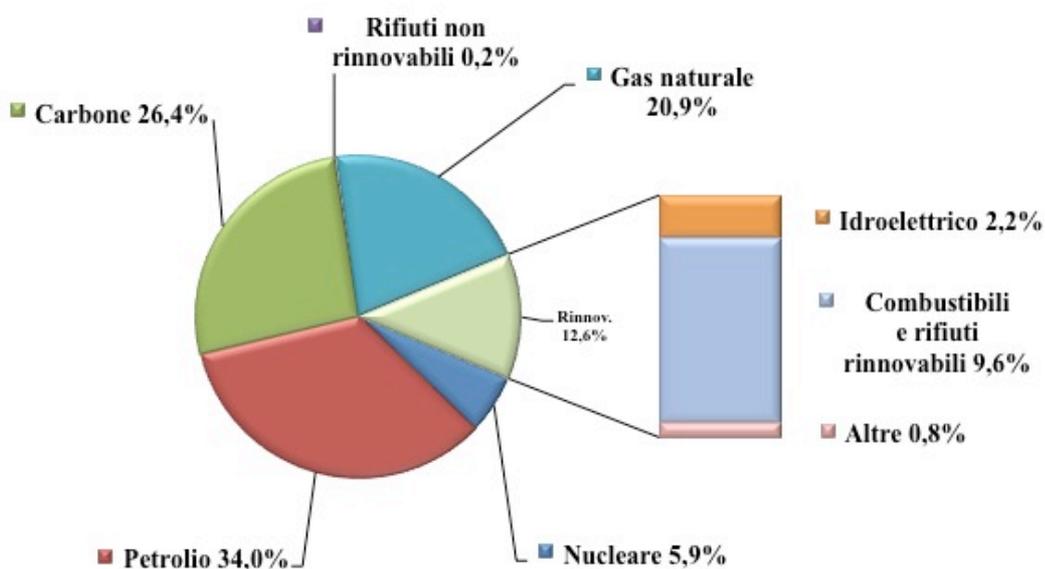


E l'idrogeno?

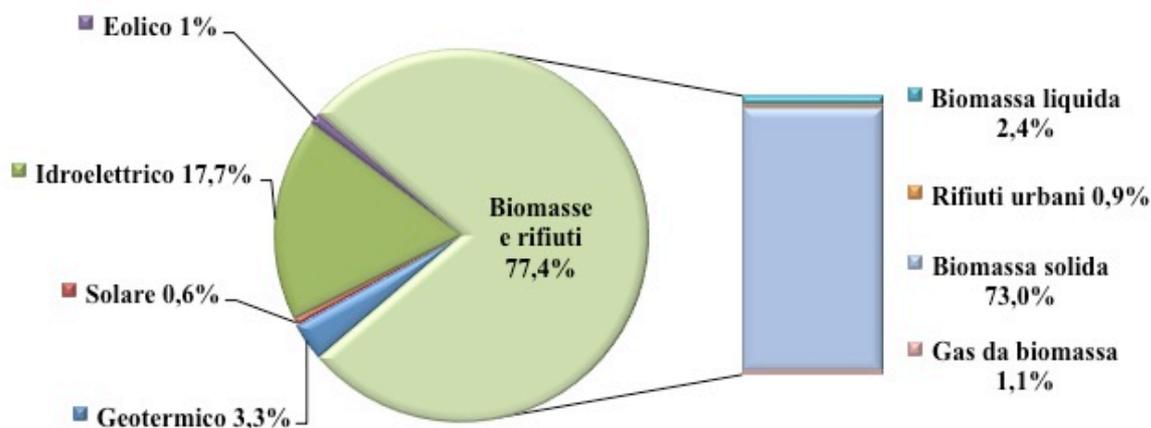
- L'idrogeno non è una fonte energetica primaria
- L'idrogeno è un vettore energetico



Mondo – Offerta di energia primaria

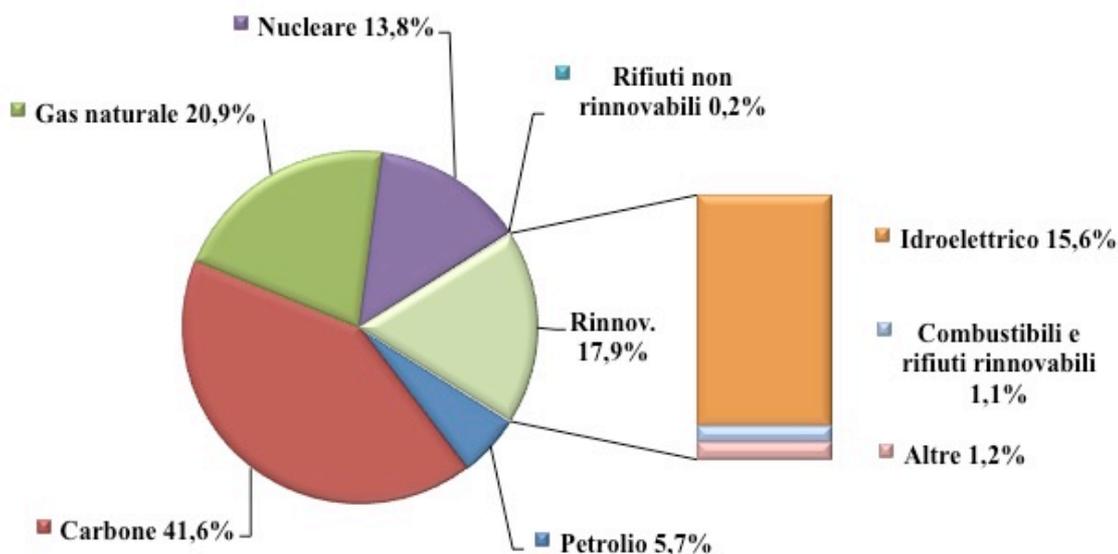


Mondo – Offerta di energia da fonti rinnovabili



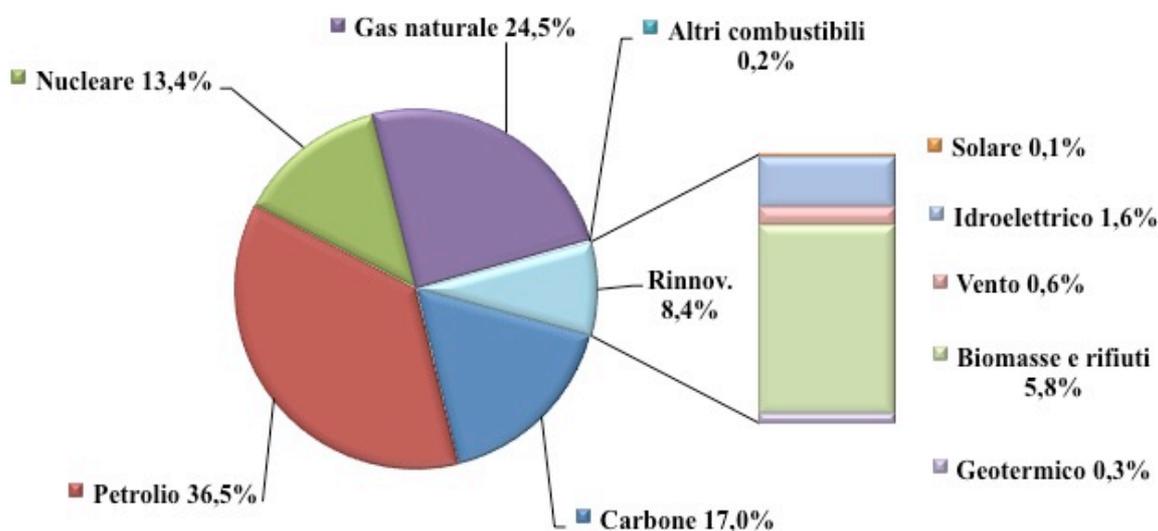
Fonte: ENEA 2010

Mondo – Produzione di energia elettrica



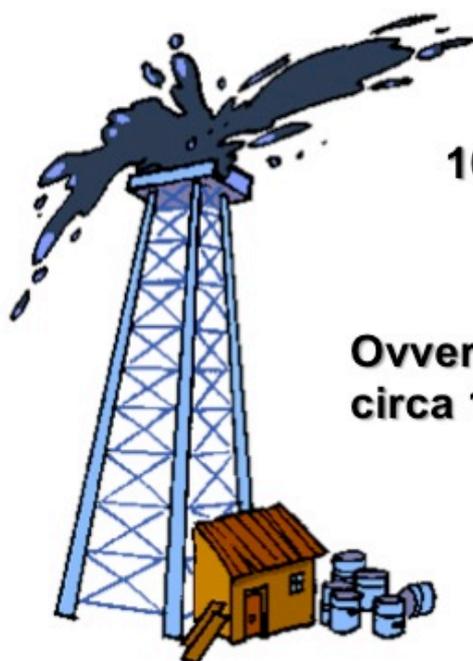
Fonte: ENEA 2010

Unione Europea – Consumi finali di energia



Fonte: Eurostat 2010

Ma quanta energia consumiamo?.....



10.000 Milioni di TEP nel mondo

**Ovvero circa 5 litri/giorno a persona
circa 10 litri/giorno a persona in Italia**

Dipendenza energetica dell'Unione Europea

- L'Unione Europea dipende per il 50% dalle importazioni di cui:
 - ❖ 77% dal petrolio
 - ❖ 53% dal gas
 - ❖ 35% dal carbone



Consumi energetici in Italia

- Consumi energetici in Italia 192 Mtep
- In Italia le fonti rinnovabili, incluse idroelettrico e biomasse, si attestano su un valore intorno al 8,3% (15,9 Mtep)
- Consumi energetici in Friuli Venezia Giulia 5,6 Mtep
- In Friuli Venezia Giulia le fonti rinnovabili, incluse idroelettrico e biomasse, si attestano su un valore intorno al 6,5% (359 ktep)



Problemi generati dall'uso dei combustibili fossili

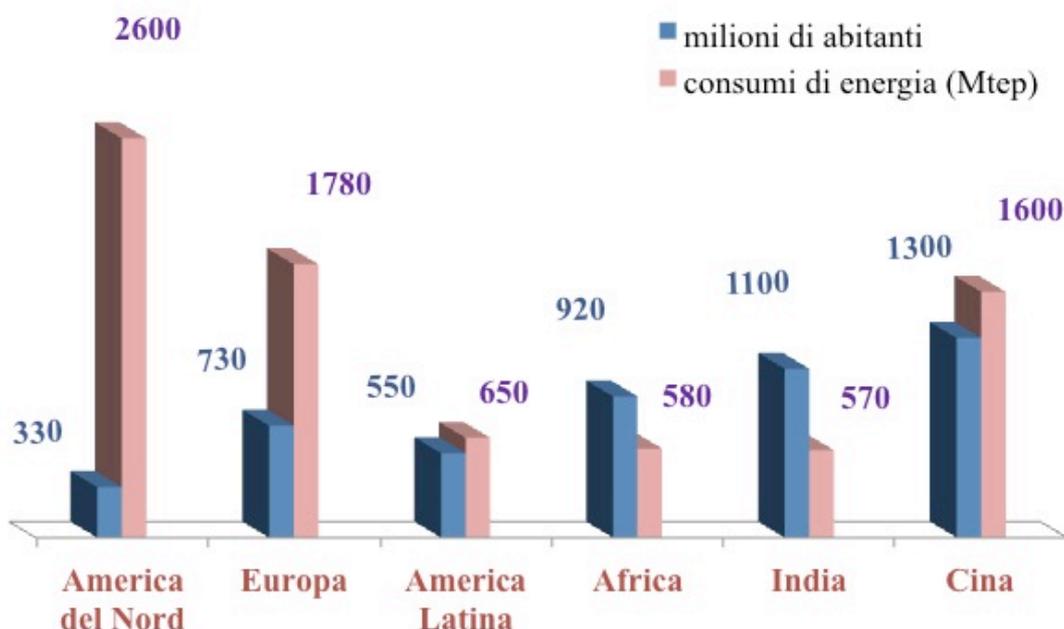
- Dipendenza dal petrolio
- Inquinamento e danni alla salute



Dipendenza dal petrolio



Consumi energetici e abitanti



Consumo pro-capite di petrolio

Un americano consuma 26 barili di petrolio all'anno



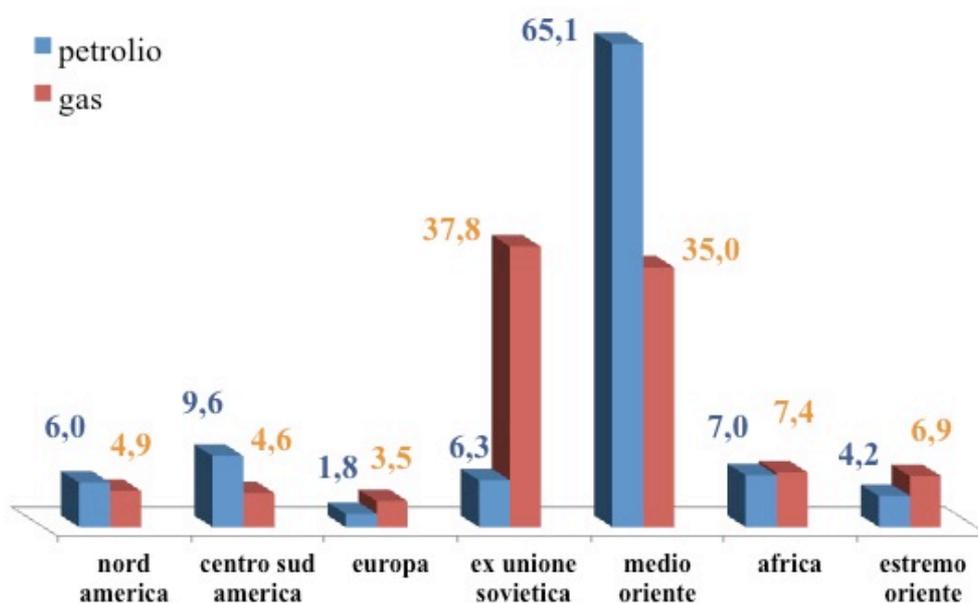
Un italiano consuma 12 barili di petrolio all'anno



Un cinese consuma 2 barili di petrolio all'anno

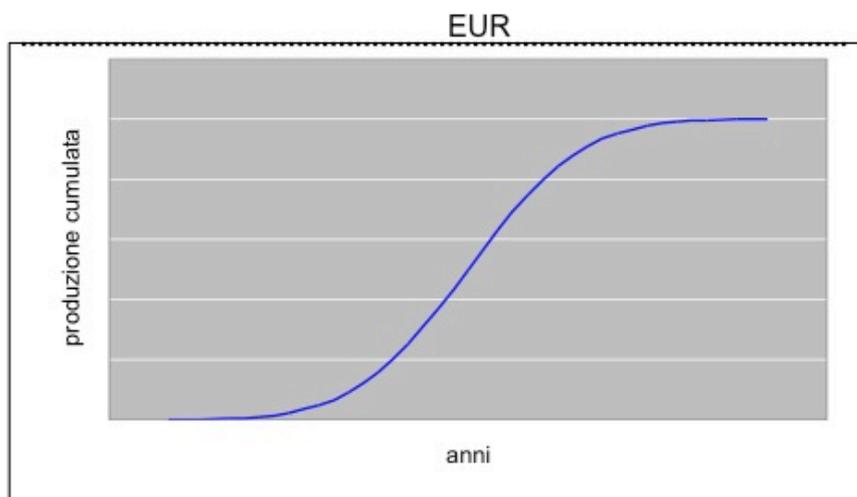


Distribuzione dei giacimenti di petrolio e gas

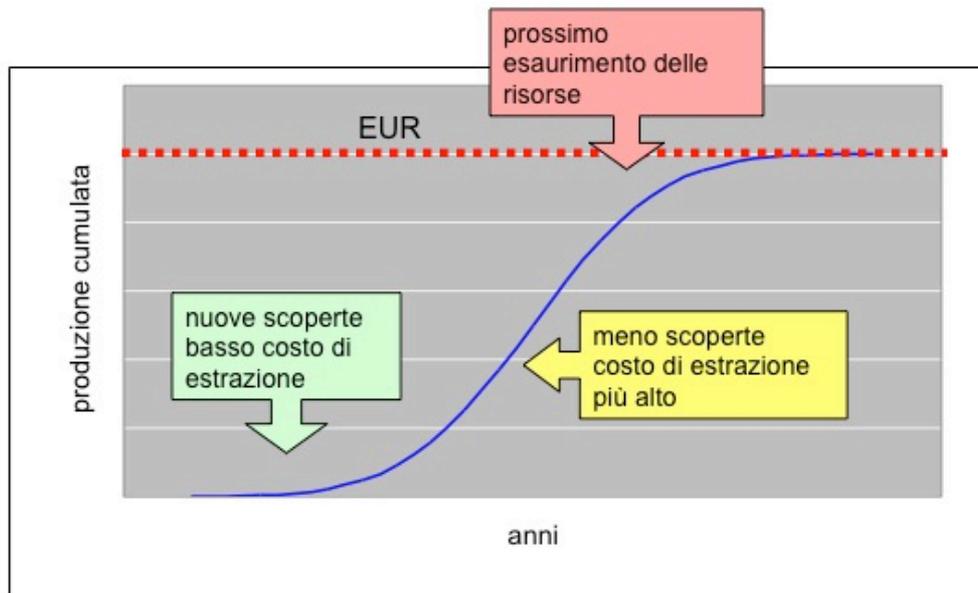


La curva logistica di Hubbert

- nel 1956, M. King Hubbert suggerì un metodo per prevedere l'andamento della produzione di una risorsa geologica, in base:
 - ❖ ai dati storici di produzione
 - ❖ alla stima delle riserve totali (EUR, estimated ultimate recovery)

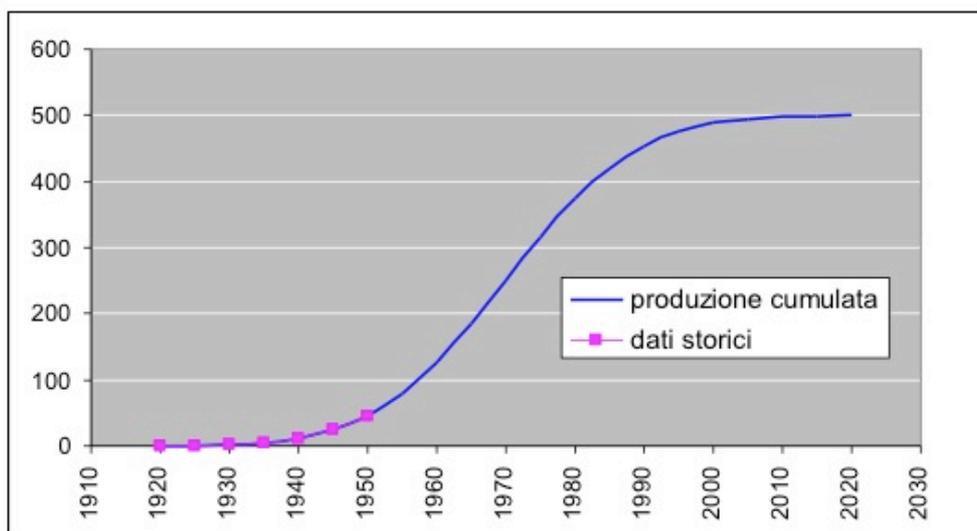


La curva logistica di Hubbert

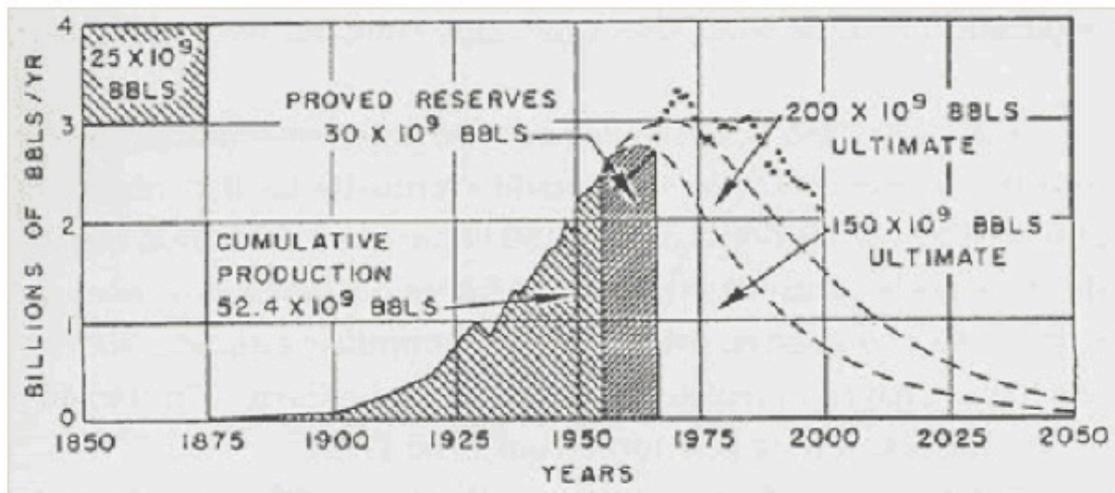


La curva logistica di Hubbert

- il problema era di “tarare” la curva, utilizzando serie storiche

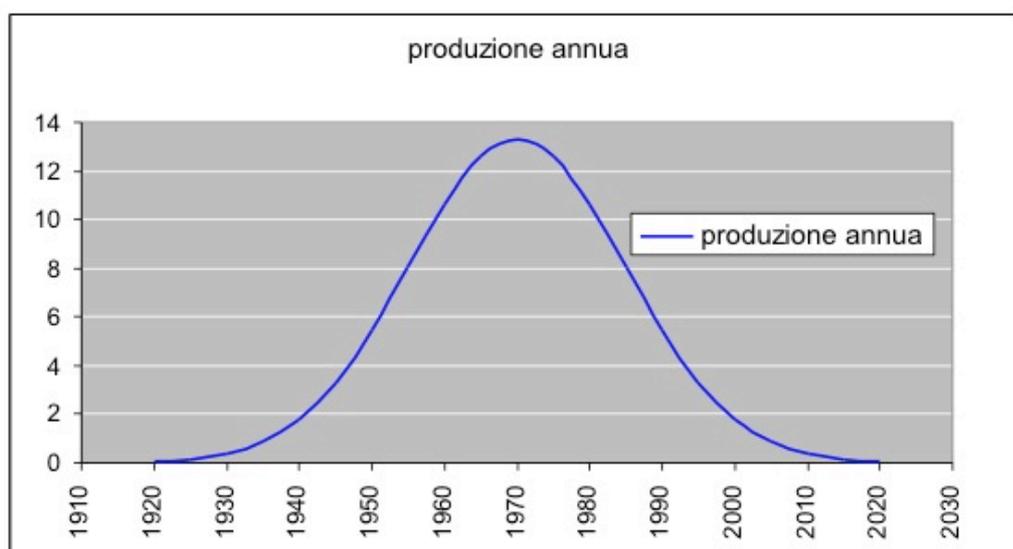


L'originale



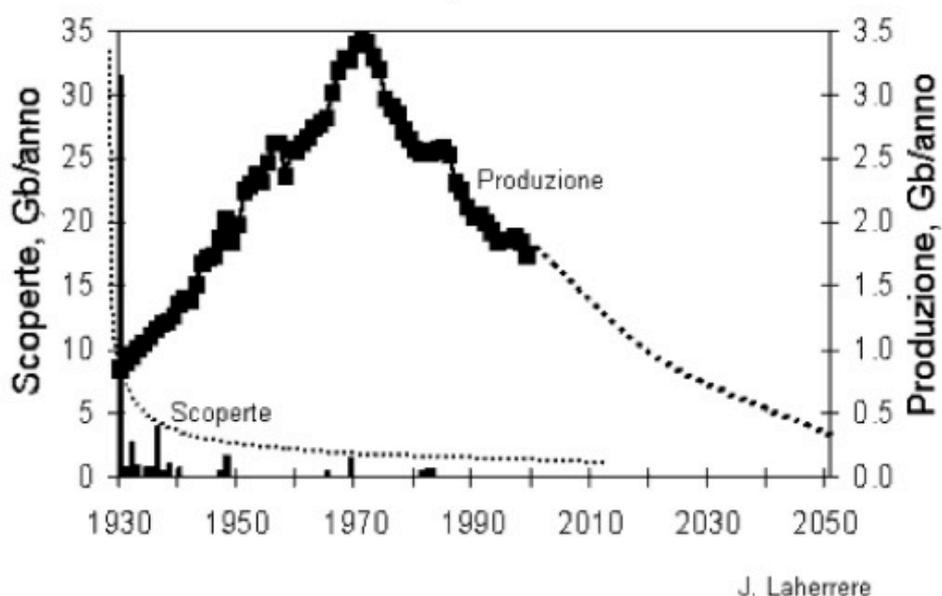
la curva logistica di Hubbert

- una volta “tarata”, si può estrapolare una previsione sull’andamento della produzione nel tempo
- applicando il metodo alla produzione di petrolio USA, Hubbert “predisse” che il picco si sarebbe verificato fra il 1965 e il 1970



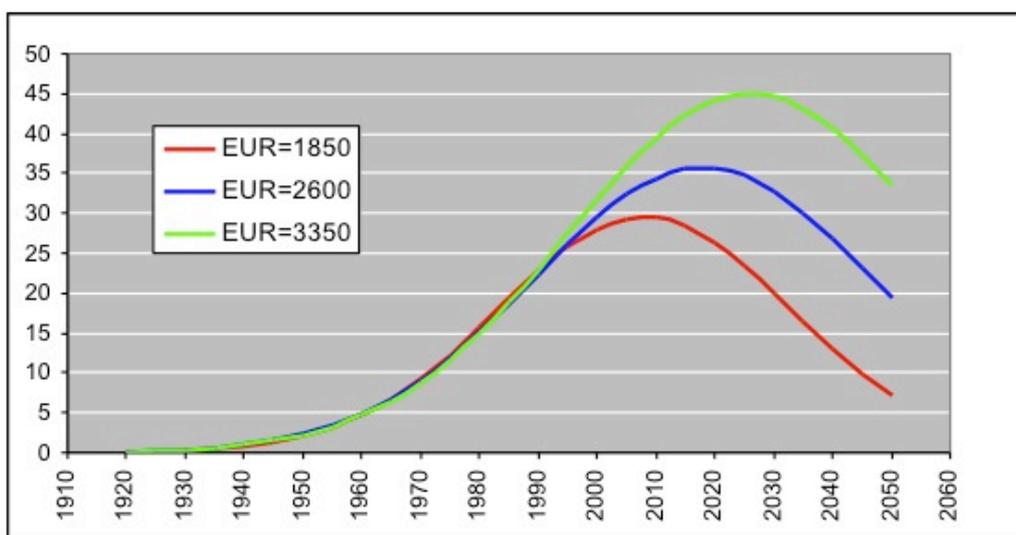
picco USA

Usa - 48 Stati Centrali



la curva logistica di Hubbert

- a livello mondiale, Hubbert stimò il picco attorno al 2000
- oggi le previsioni variano dal 2008 al 2030 e oltre a seconda dell'EUR prevista (1850-3350 Gbbl)



USGS: dopo il 2030

➤ **United States Geological Survey**

❖ (Gbb1)

	MENA	Rest of world	Total
Undiscovered	313	570	883
Reserves growth	109	199	308
Remaining reserves	784	322	1 106
Cumulative production	334	714	1 048
Total ultimately recoverable resources	1 541	1 804	3 345
Remaining ultimately recoverable resources	1 206	1 090	2 297

ASPO: proprio adesso

➤ **Association for the Study of Peak Oil and Gas**

❖ (Gbb1)

Mbb1			
EUR	estratti	esistenti	da scoprire
1850	944	764	142

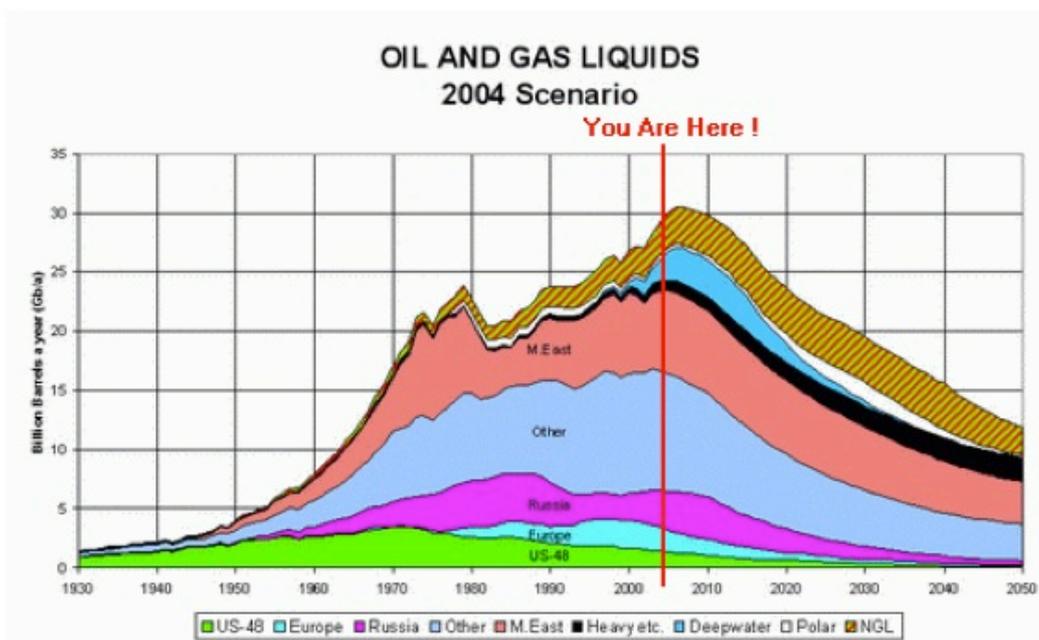
Table 1
World Oil Statistics 2002 [6] BP Statistical Review of World Energy, June 2003.

Region	Proved reserves (× 10 ⁹ barrels)	Production (10 ⁶ tonnes/annum)	Consumption (10 ⁶ tonnes/annum)
World	1047.7	3556.8	3522.5
N. America	49.9	664.4	1064.9
S. and Cent. America	98.6	335.7	214.8
Europe and Eurasia	97.5	784.2	925.8
Middle East	685.6	1014.6	207.4
Africa	77.4	376.4	118.6
Asia Pacific	38.7	381.4	991.6

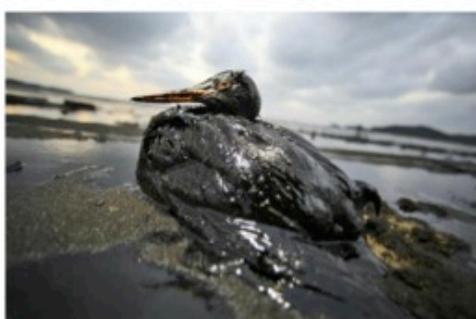
1 tonne oil = 7.33 barrels, Source: BP Statistical Review 2003.

Picco di estrazione del petrolio

- ASPO - Association for the Study of Peak Oil and Gas

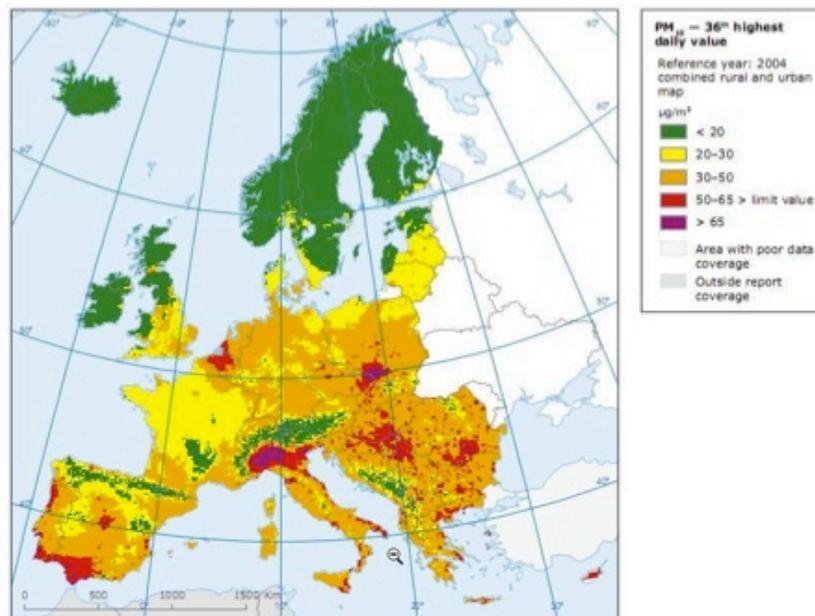


Inquinamento ambientale e danni alla salute



Inquinamento ambientale e danni alla salute

Map 2.2.1 Map of PM_{10} concentrations in WCE and SEE, 2004, showing the 36th highest daily values at urban background sites superimposed on rural concentrations. Maps constructed from measurements and model calculations (EEA-ETC/ACC Technical Paper 2005/2008)



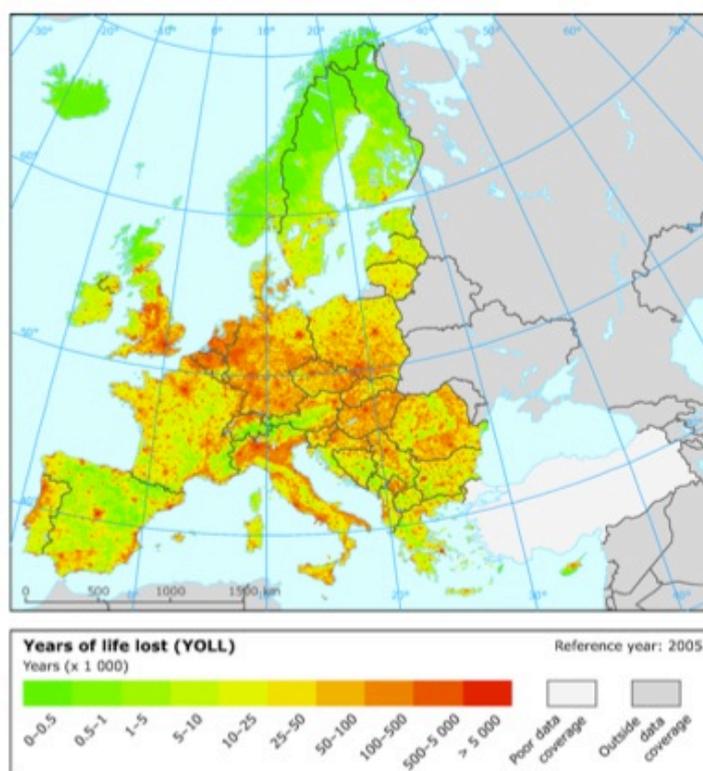
Source: EEA, 2007a.

Danni alla salute

- Agli attuali livelli di esposizione l'aspettativa media di vita è ridotta di un anno [EEA 2007]

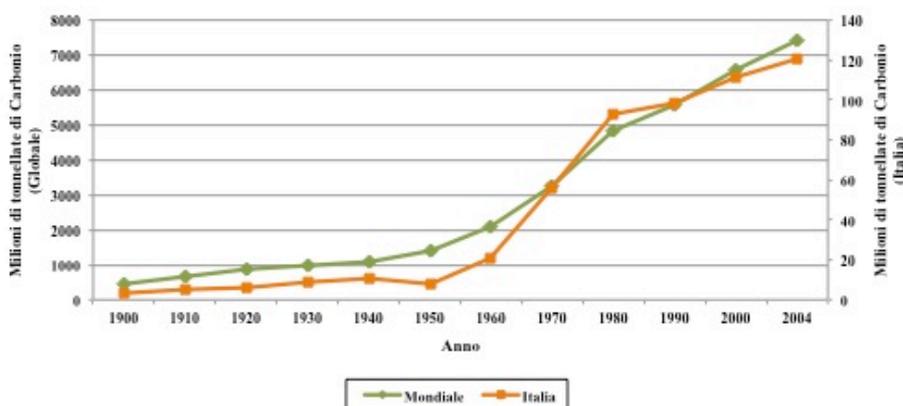


Danni alla salute



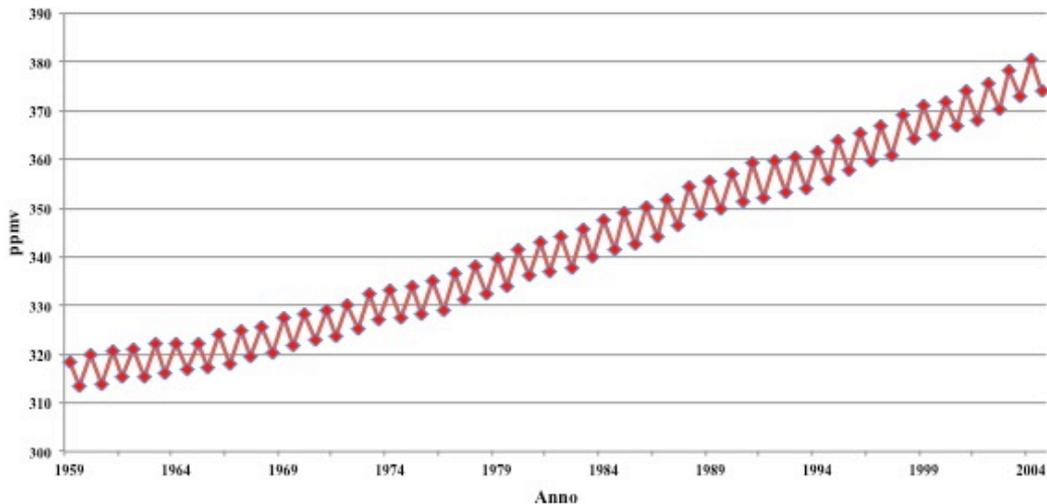
Il protocollo di Kyoto

- Il Protocollo di Kyoto assegna all'Italia un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra, da realizzarsi entro il 2012, del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.
- In realtà nel nostro Paese le emissioni, invece di diminuire, sono aumentate del 13%, portando a circa il 20% la riduzione da realizzarsi da oggi al 2012



Concentrazione di CO₂

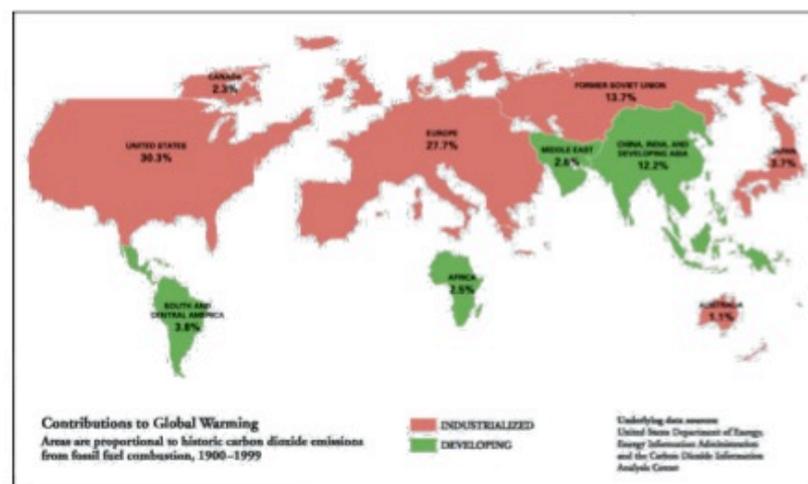
- Attualmente il contenuto di anidride carbonica nell'atmosfera terrestre è circa dello 0,038% (380 ppm) in volume



Air samples collected at Mauna Loa Observatory Hawaii , 2005

Concentrazione di CO₂

- Per via della maggiore estensione delle terre emerse e quindi della maggiore superficie occupata da vegetazione, nell'emisfero nord della Terra si osserva una fluttuazione della concentrazione di anidride carbonica di circa 5 ppm nell'arco dell'anno. Questa oscillazione raggiunge il suo massimo a maggio ed il suo minimo ad ottobre, al termine della stagione vegetativa dell'emisfero nord, quando la biomassa vegetale del pianeta è al suo valore massimo



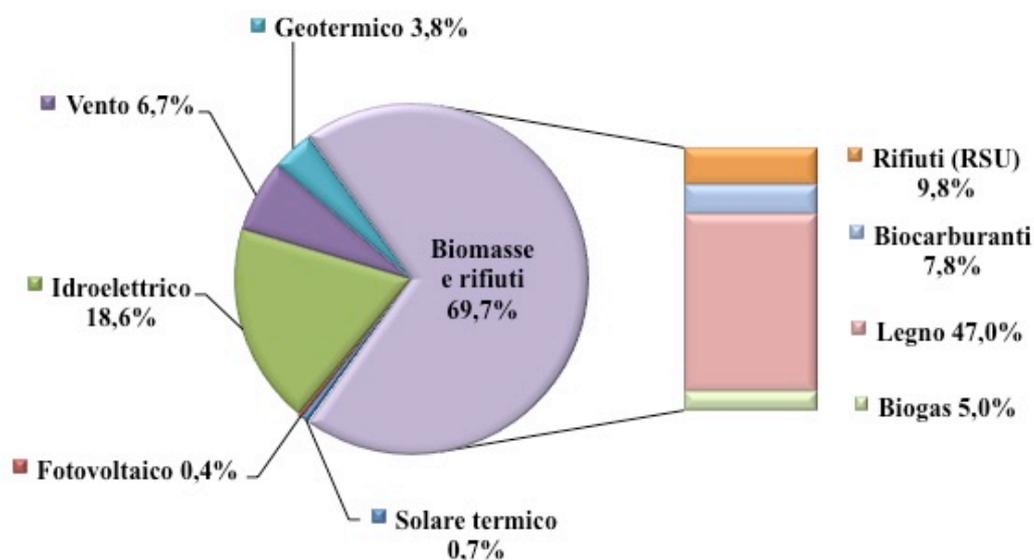
Pacchetto UE "20-20-20"

- In questo contesto, la Commissione Europea indica ai governi nazionali e alle altre istituzioni europee, l'obiettivo di:
- 20% in più di risparmio energetico
- 20% in meno di CO2 rispetto al 2005 (13% per l'Italia)
- 20% in più di Fonti Rinnovabili (17% per l'Italia).

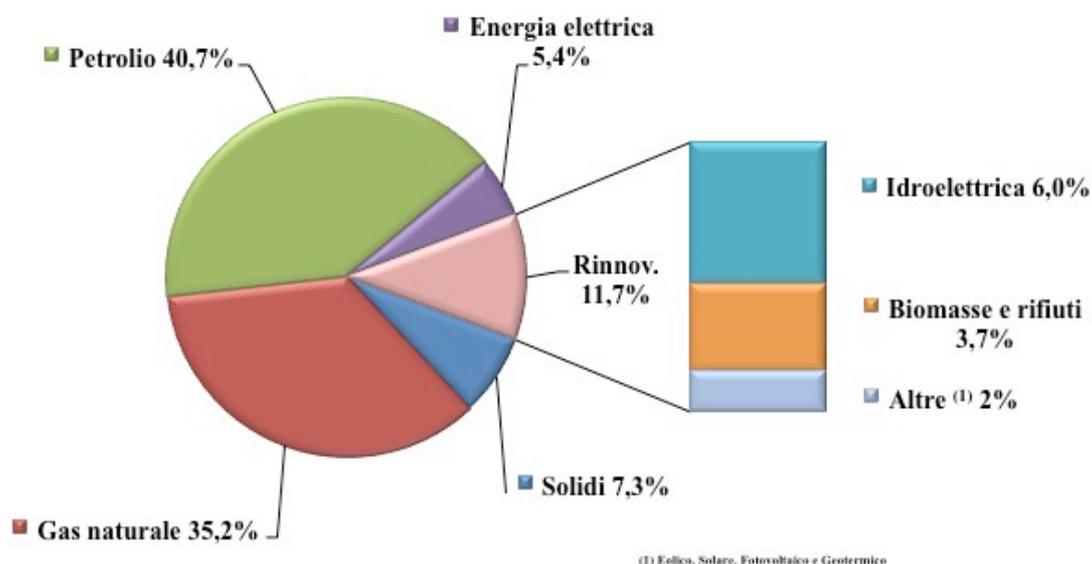


➤ Tutto questo entro il 2020!!!

Unione Europea – Consumi da fonti rinnovabili

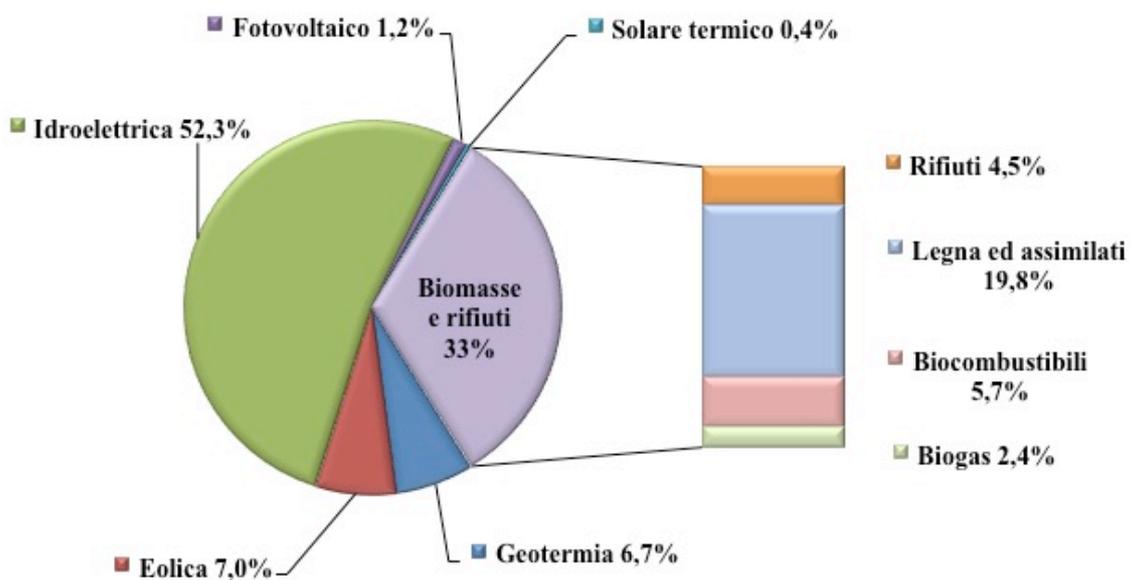


Italia – Consumi interno lordo di energia



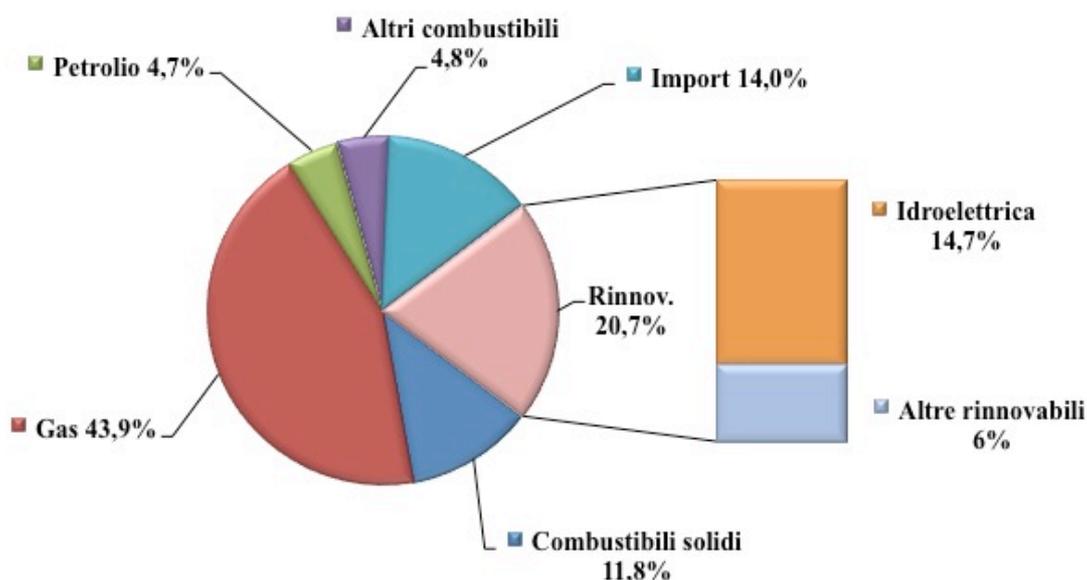
Fonte: ENEA 2009

Italia – Energia da fonti rinnovabili



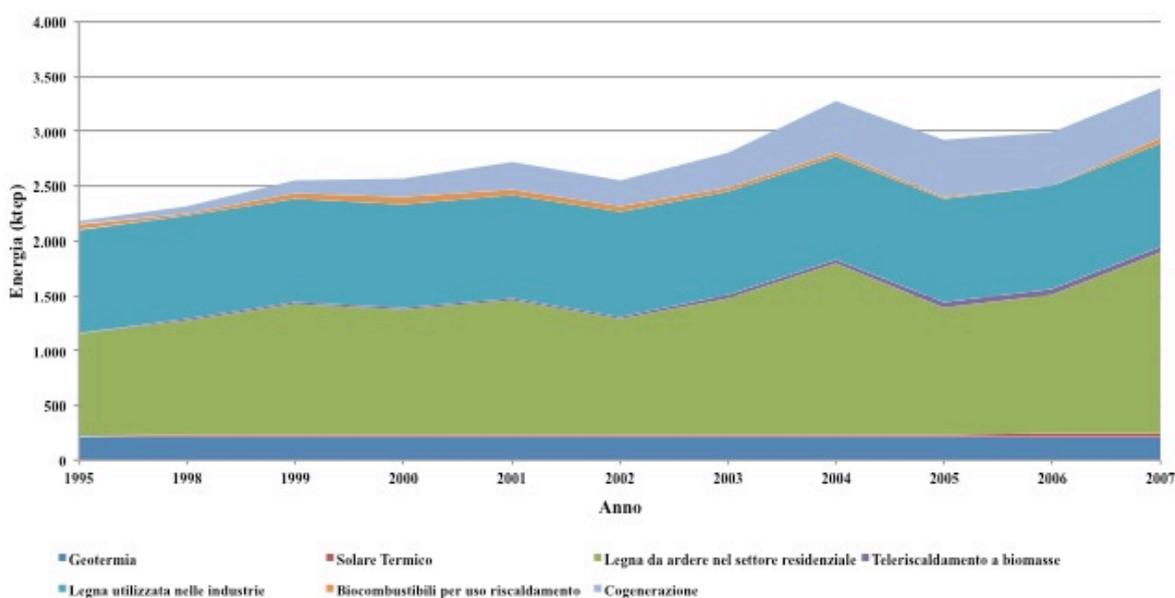
Fonte: ENEA 2009

Italia – Produzione di energia elettrica



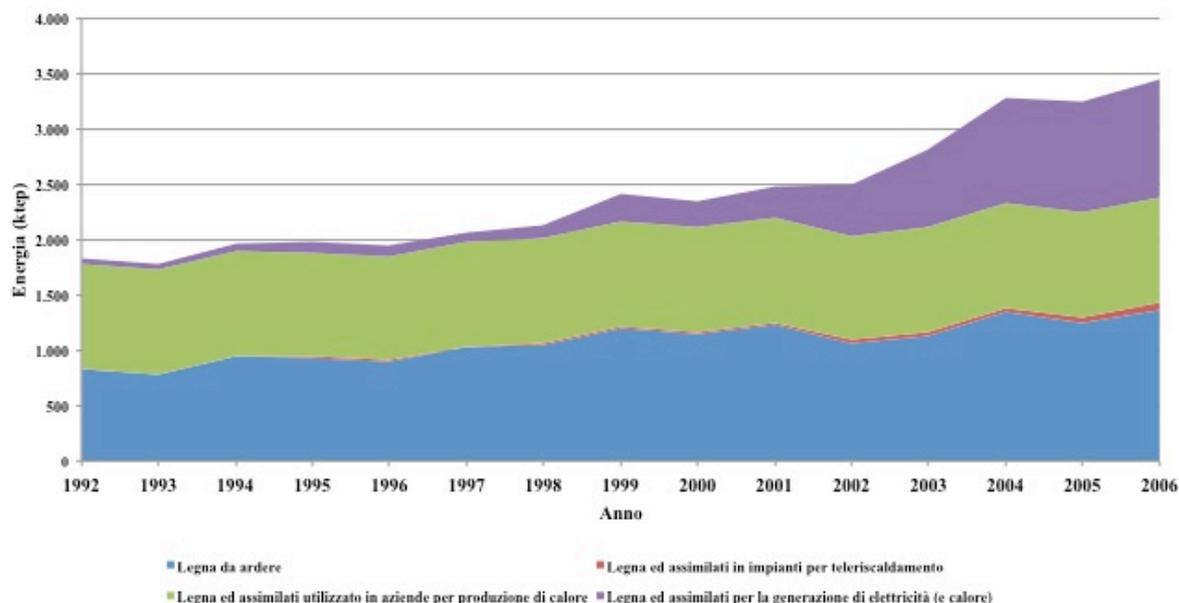
Fonte: ENEA 2009

Italia – Produzione di calore da fonti rinnovabili



Fonte: ENEA 2007-2008

Italia – Produzione di energia dal legno



Fonte: ENEA 2007-2008

Cosa può fare l'agricoltura?

- **Nel futuro le emissioni di gas ad effetto serra per la produzione di energia dovranno essere fortemente ridotte per rispettare i limiti di emissione concordati a livello internazionale**
- **L'agricoltura e le foreste giocano un ruolo importante nel ciclo globale del carbonio, perché possono dare un forte contributo per la riduzione della concentrazione di CO₂ in atmosfera**



Utilizzo di biomasse nel mondo

- Le biomasse soddisfano circa il 15% degli usi energetici primari nel mondo
- I Paesi in via di sviluppo, ricavano mediamente il 38% della propria energia dalle biomasse, mentre i paesi industrializzati appena il 3% dell'energia primaria consumata



Utilizzo delle biomasse agro-forestali

- Le biomasse agroforestali possono risultare, una integrazione ai combustibili attualmente utilizzati, presentando diversi vantaggi:
 - ❖ Sono quasi indifferenti nel bilancio della CO₂
 - ❖ Sono una fonte energetica totalmente rinnovabile
 - ❖ Rappresentano una alternativa alle colture agricole destinate al mercato alimentare e mangimistico
 - ❖ Sono una fonte energetica spesso reperibile a poca distanza dal luogo di consumo



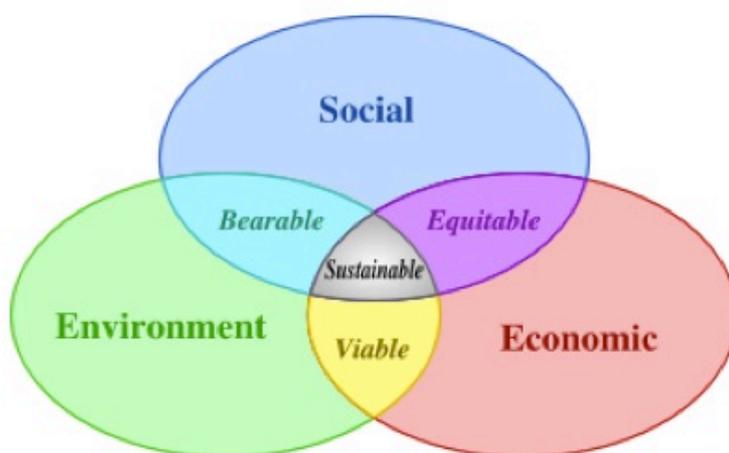
Utilizzo delle biomasse agro-forestali

- ❖ La creazione di filiere di produzione, lavorazione e commercio delle biomasse e la realizzazione di una rete di vendita ed assistenza di impianti a biomasse può essere una valida opportunità per creare nuovi posti di lavoro
- ❖ Lo sfruttamento delle biomasse può essere un valido incentivo alla manutenzione del territorio ed all'aumento del valore dello stesso



Utilizzo delle biomasse agro-forestali

- L'utilizzo energetico di una biomassa è possibile se è sostenibile dal punto di vista:
 - ❖ Energetico
 - ❖ Economico
 - ❖ Ambientale
 - ❖ Sociale



Perché produrre energia nella aziende agro-forestali?

- Possibilità di usufruire degli incentivi di 280 €/MWh per la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili (Legge 23 Luglio 2009, n°99)
- Possibilità di usufruire delle misure incluse nel Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013
- Diversificare la produzione agricola garantendo un reddito più stabile



Incentivi per la produzione di energia elettrica

- Impianti con potenza elettrica superiore a 1MW di potenza:
 - ❖ Prezzo di vendita dell'energia elettrica
 - ❖ Prezzo dei certificati verdi (CV)
 - ✓ Il valore economico dei CV si forma sul mercato
 - ✓ Il prezzo attuale è di 90-110 €/MWh di energia prodotta
- Impianti con potenza elettrica inferiore a 1MW di potenza:
 - ❖ Tariffa onnicomprensiva di 280 €/MWh di energia prodotta
- Cumulabilità dei certificati verdi/tariffa onnicomprensiva con altri incentivi nazionali, regionali o locali, non eccedenti il 40% del costo dell'investimento.



Possibilità di usufruire delle misure incluse nel PSR 2007-2013

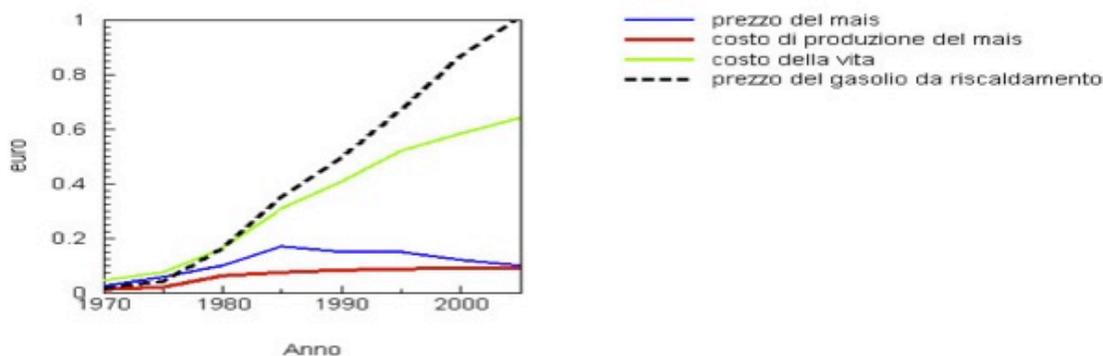
- **Installazione di impianti per l'ottenimento di energia da fonti rinnovabili**
- **Misura 311 azione 3 per la diversificazione verso attività non agricole**



Reddito più stabile per la produzione di energia elettrica

- **Reddito più stabile perché l'energia ha un prezzo agganciato al costo della vita**
- **Reddito costante durante l'anno solare**
- **Possibilità di programmare a medio-lungo termine**

Andamento del mercato per mais e gasolio dal 1970 ad oggi



“L’umanità, utilizzando in breve tempo i combustibili fossili che si sono accumulati in milioni di anni, si sta imbarcando in un esperimento geofisico irreversibile a larga scala”

[Revelle e Suess, 1957, citato da ENEA, 2006].

