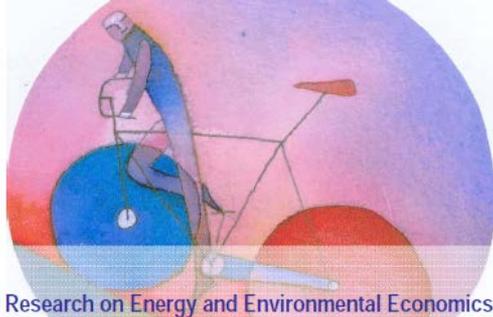


Gli Scenari Energetici Globali

20 giugno 2011

Clara Poletti

IEFE – Università Commerciale Luigi Bocconi



Sommario

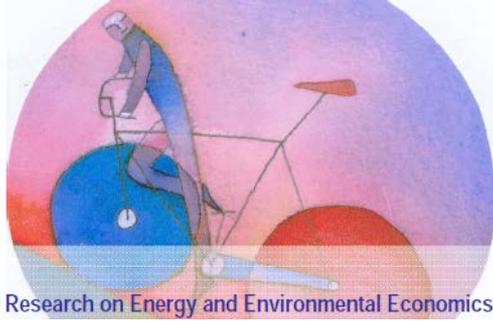
**Il ruolo delle fonti fossili
nella domanda di energia primaria**

La situazione ad oggi

I possibili scenari futuri

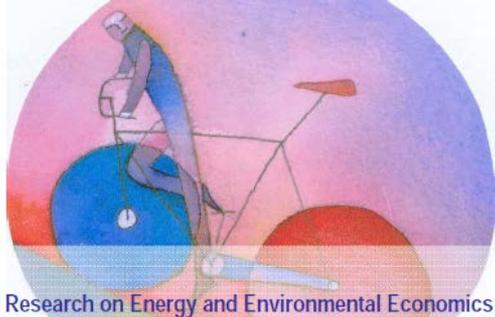
In assenza di nuove *policy*

In presenza di nuove *policy*



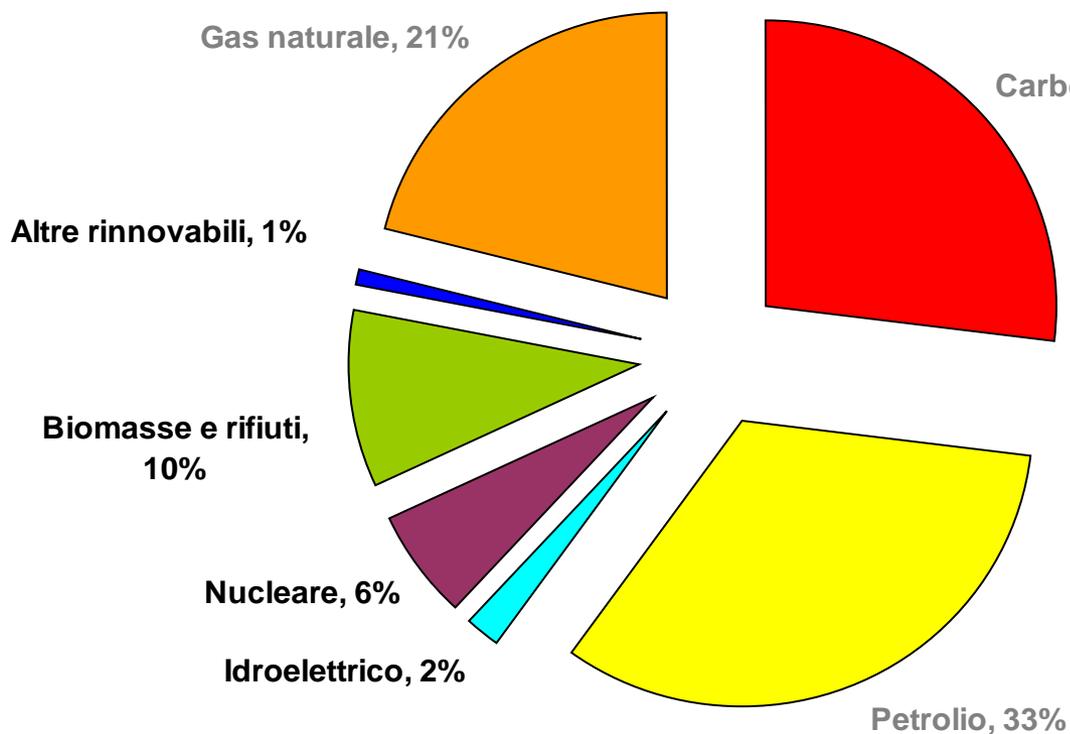
Il ruolo delle fonti fossili nella domanda globale di energia primaria

La situazione ad oggi



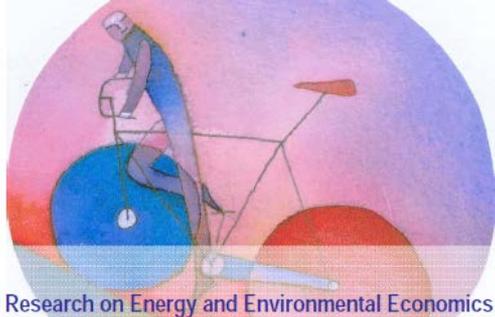
Domanda mondiale di energia primaria per tipo di fonte (Mtoe)

2007



**Combustibili
fossili 81%**

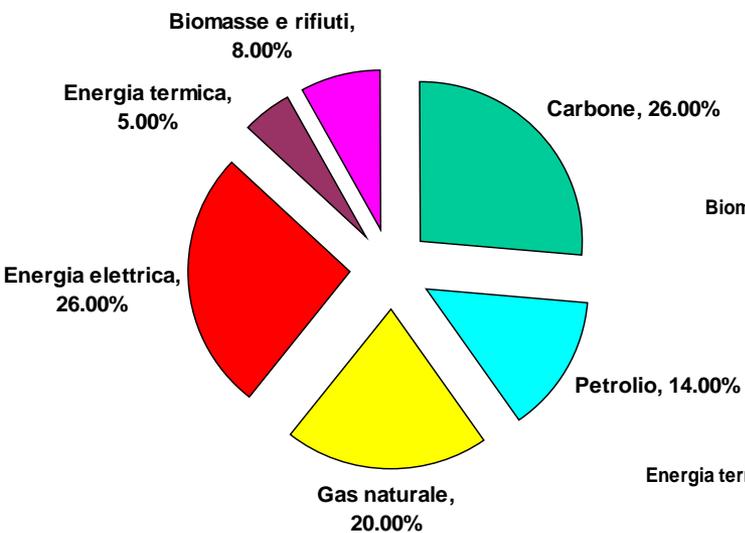
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



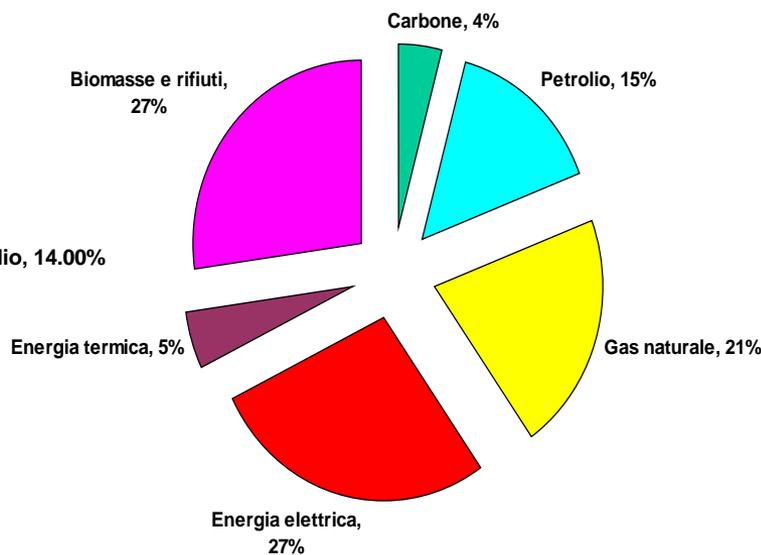
Consumo di energia primaria per fonti e per settore (Mtoe)

2007

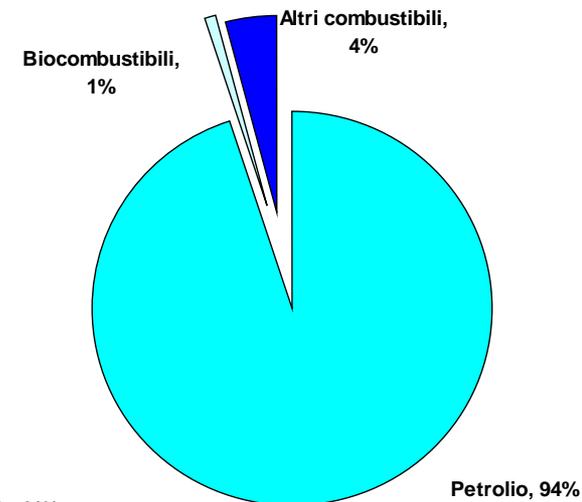
Industria



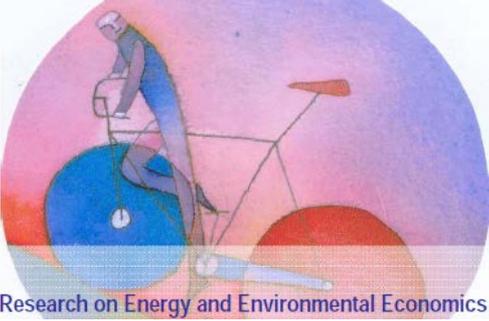
Altri settori



Trasporti



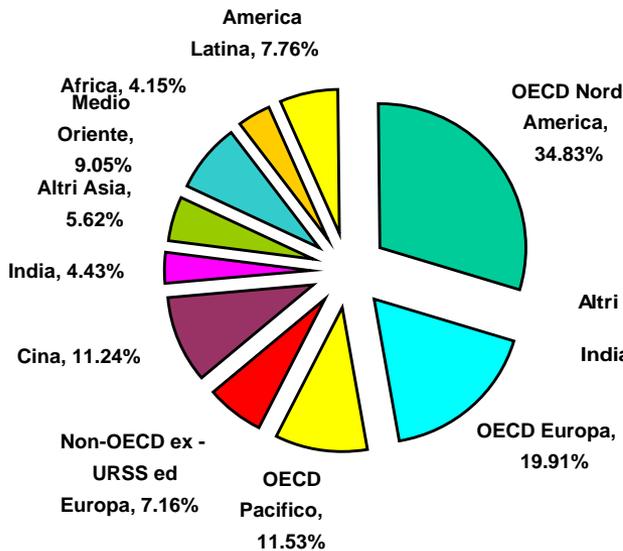
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



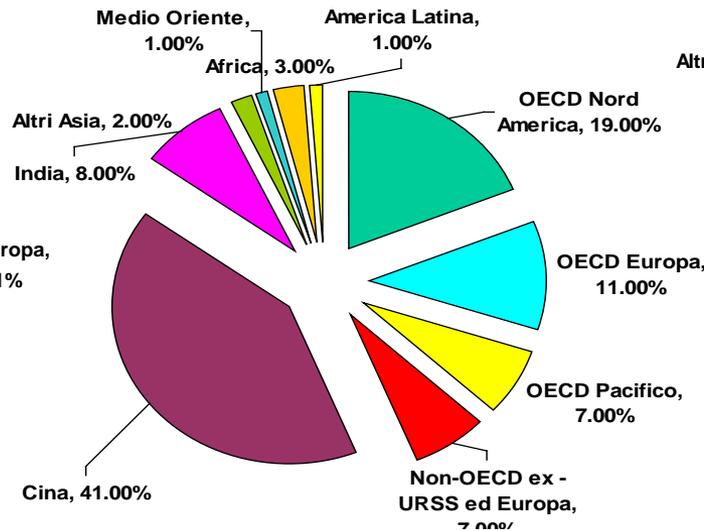
Quote per area geografica della domanda di combustibili fossili (Mtoe)

2007

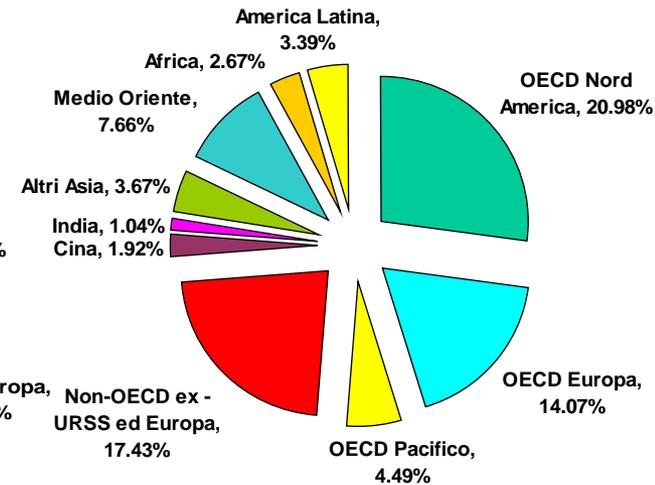
Petrolio



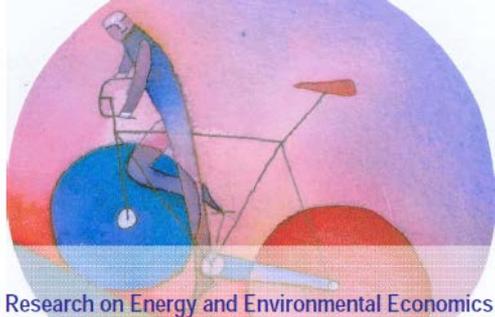
Carbone



Gas naturale

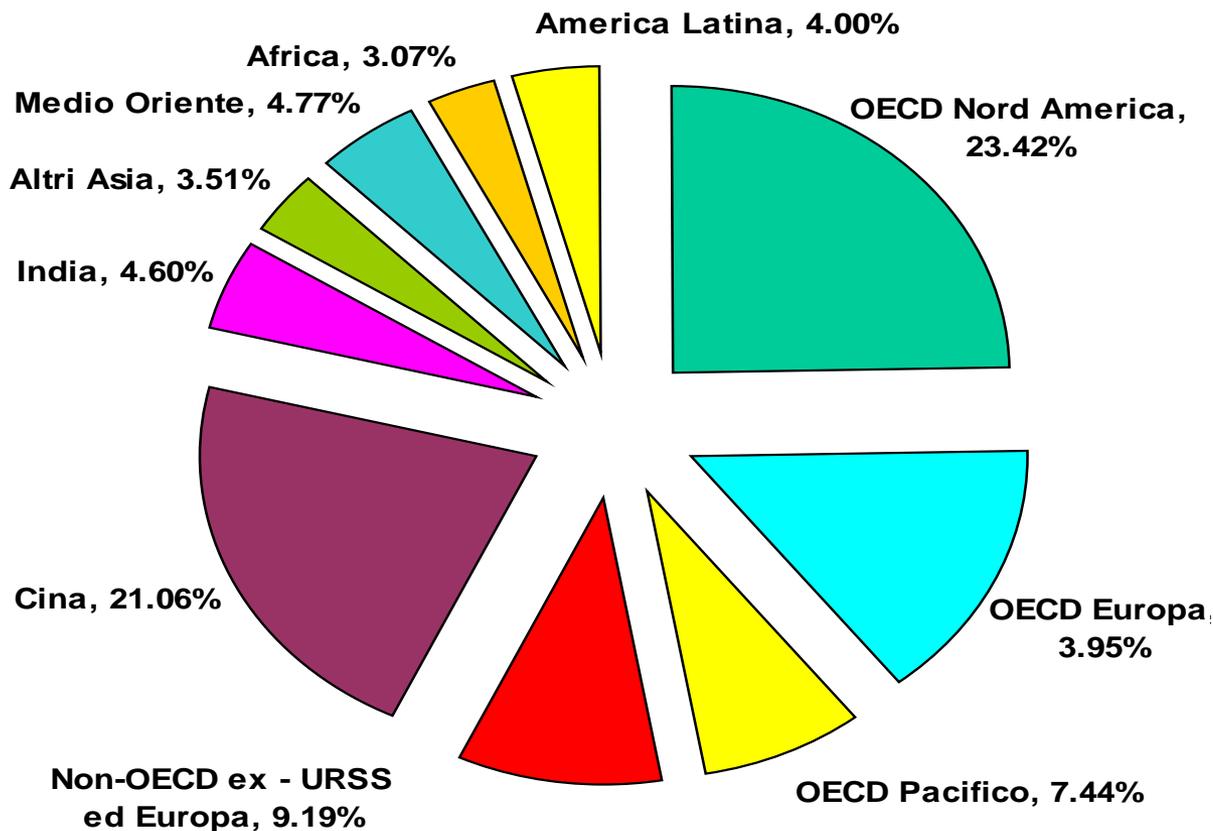


Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario

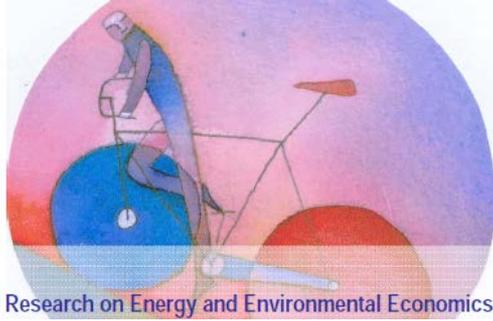


Emissioni di diossido di carbonio da fonti fossili (Mt)

2007

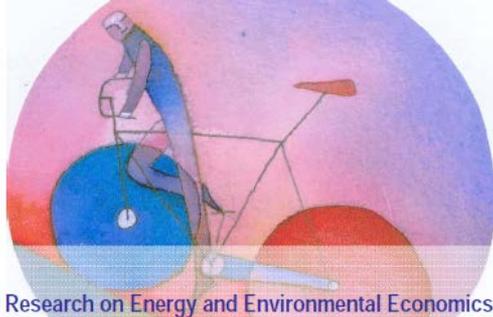


Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



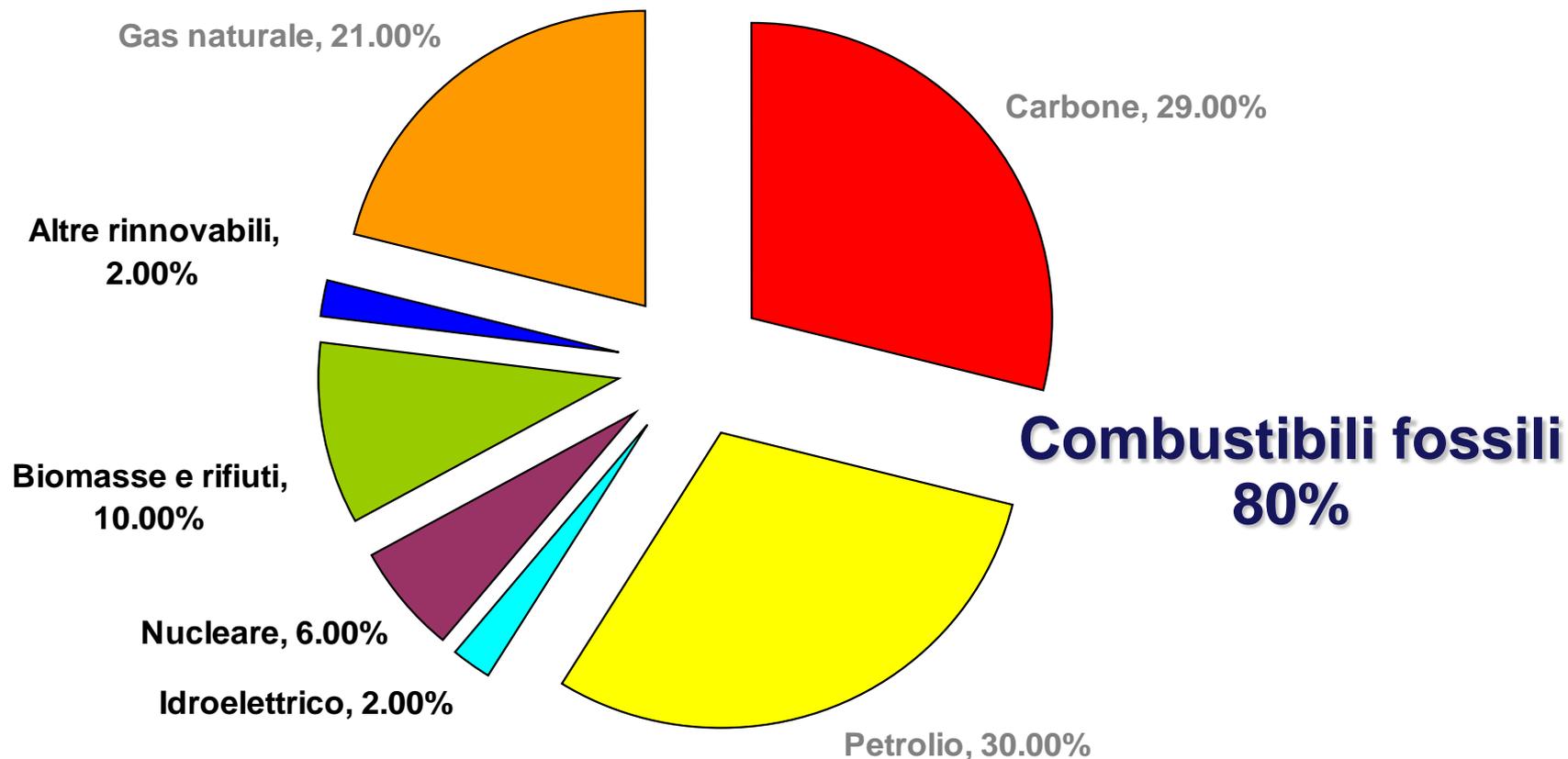
IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

I possibili scenari futuri In *assenza* di nuovi interventi di policy

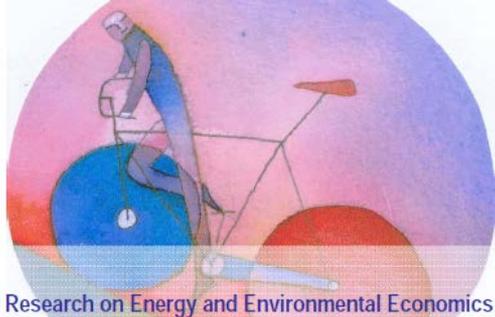


Domanda mondiale di energia primaria per tipo di fonte (Mtoe)

2030



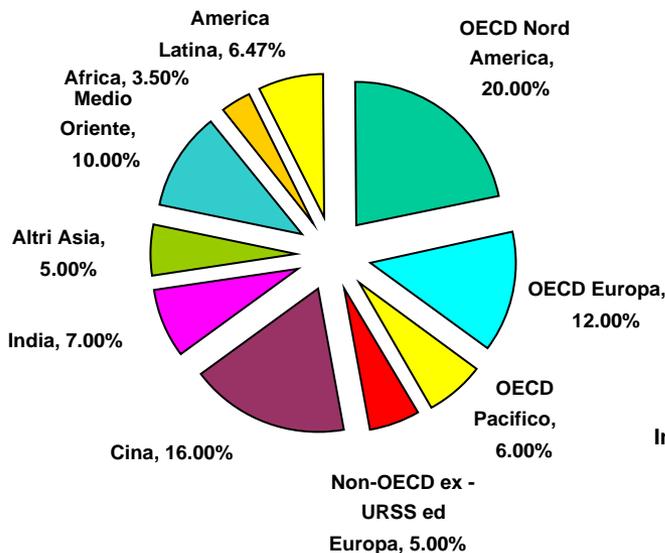
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



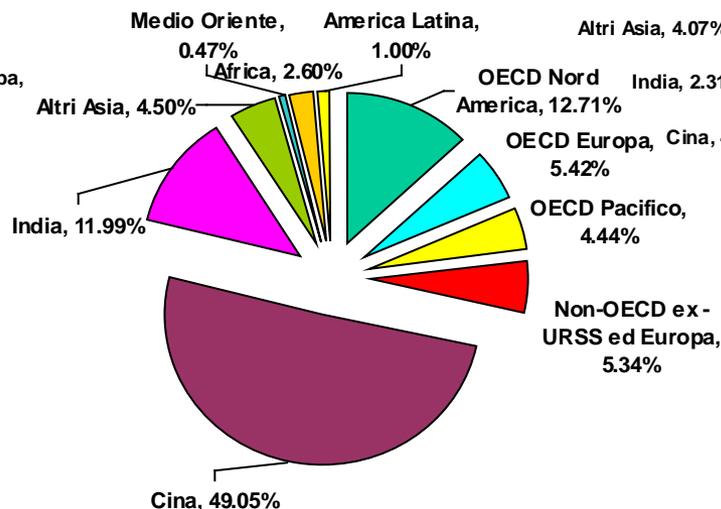
Quote per area geografica della domanda di combustibili fossili (Mtoe)

2030

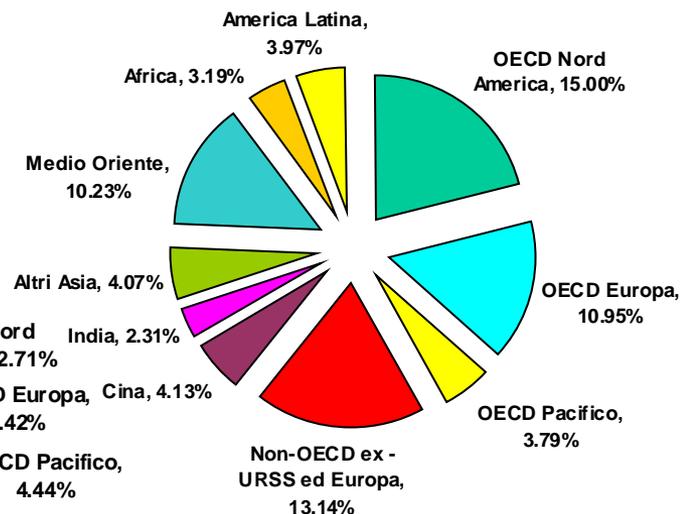
Petrolio



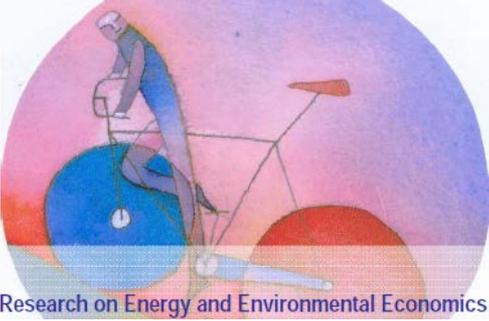
Carbone



Gas naturale

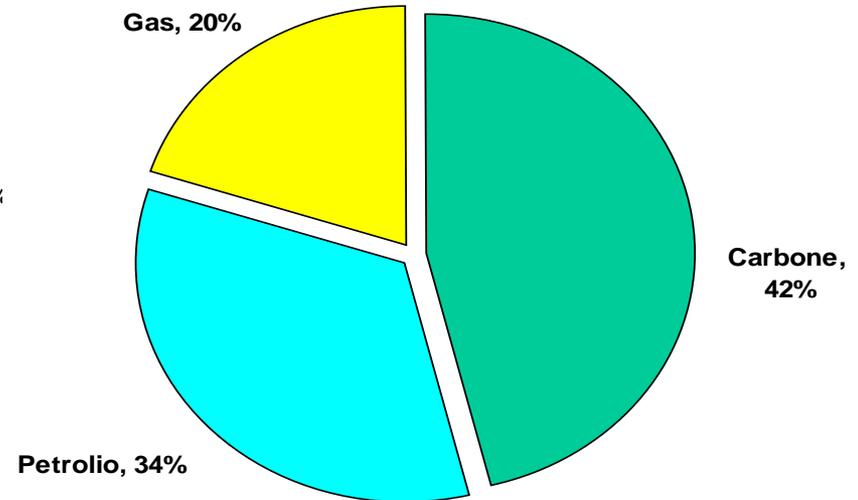
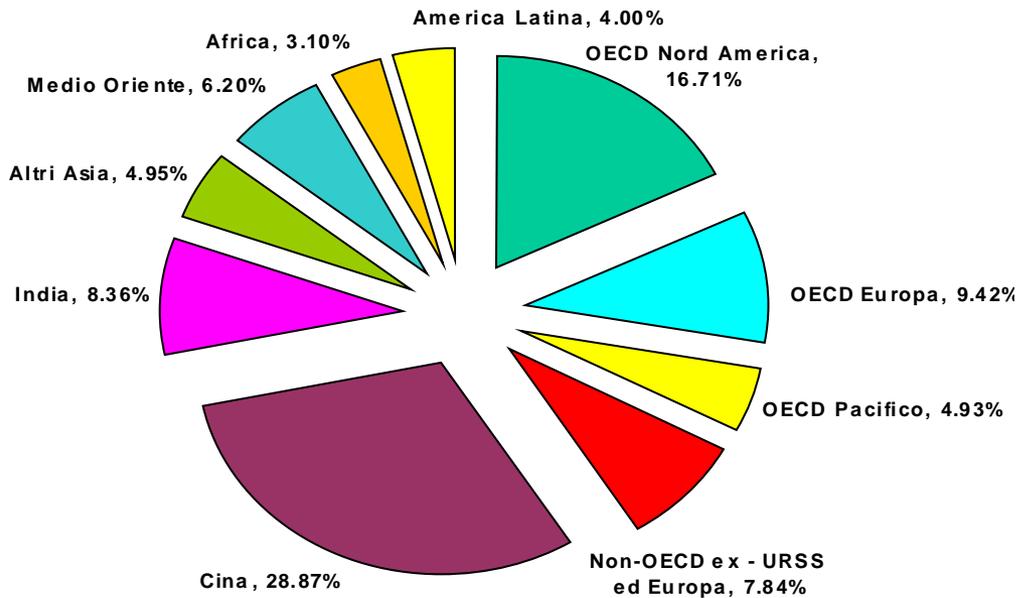


Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario

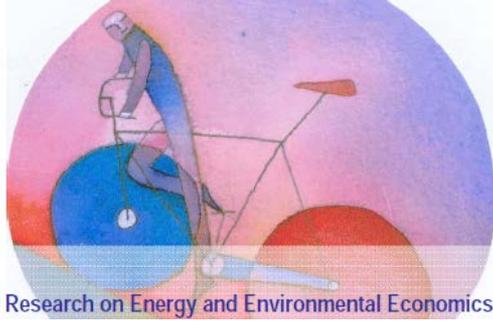


Emissioni di diossido di carbonio da fonti fossili (Mt)

2030



Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario

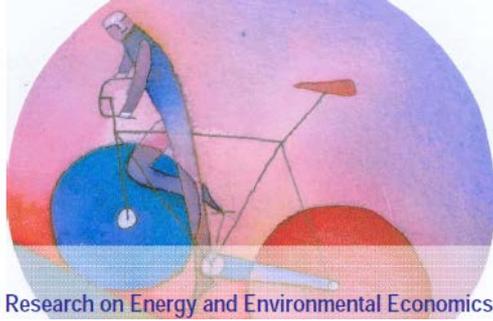


IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

Nel 2030 in assenza di nuovi interventi di policy ...

- **Aumento del consumo globale di fonti fossili: +37% su 2007**
- **Cresce la domanda globale di petrolio: + 22% su 2007**
 - I paesi OECD: - 14%
 - I paesi non – OECD: +63%
 - Cina e India più che raddoppiano la domanda di petrolio
- **Cresce la domanda globale di carbone: + 53% su 2007**
 - I paesi OECD: -7%
 - I paesi non – OECD: +86%

Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario

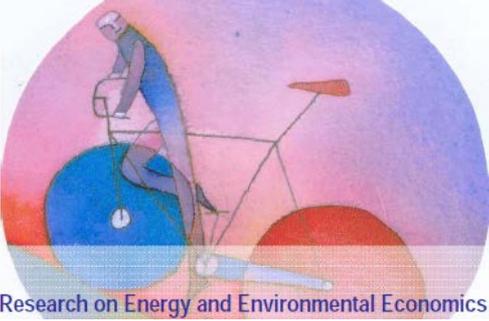


IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

Nel 2030 in assenza di nuovi interventi di policy ...

- **Cresce la domanda globale di gas naturale: +42%**
 - I paesi OECD: +15%
 - I paesi non – OECD: +68%
 - Cina: passa da 61 a 202 Mtoe di consumo
 - India: passa da 33 a 113 Mtoe di consumo
- **Aumento delle emissioni di CO₂: +40% su 2007**
 - Paesi OECD: - 3% rispetto al 2007
 - Paesi non – OECD: + 57% rispetto al 2007
 - Cina: +86% rispetto al 2007
 - India: più che raddoppia

Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



Nel 2030 in assenza di nuovi interventi di policy ...

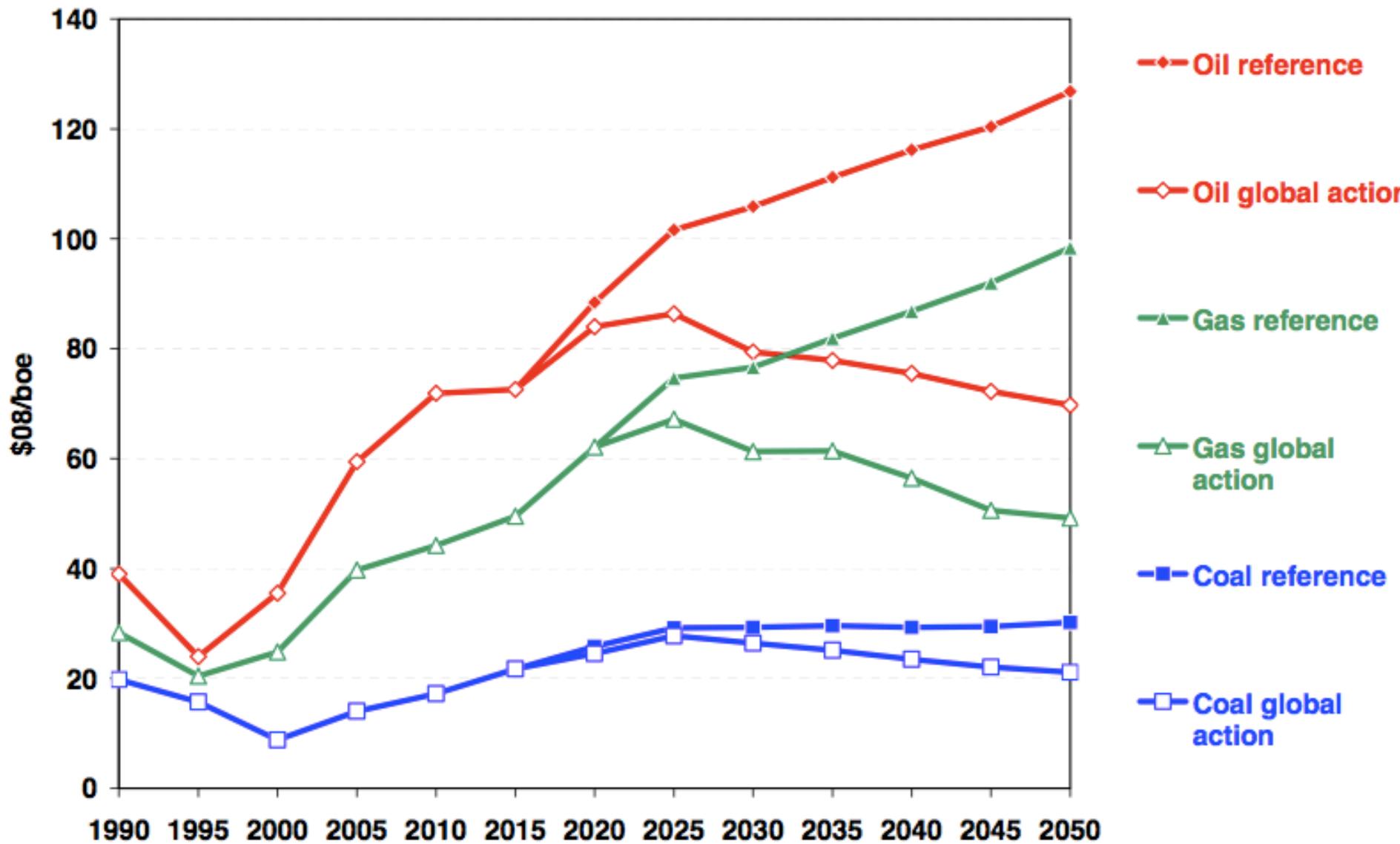
- **Sicurezza negli approvvigionamenti**
 - Aumento nel prezzo delle fonti fossili per effetto dell'aumento della domanda
 - Aumento della volatilità del prezzo del petrolio per effetto dei conflitti in Iraq e Libia
 - Aumento dei costi di produzione dei fonti fossili

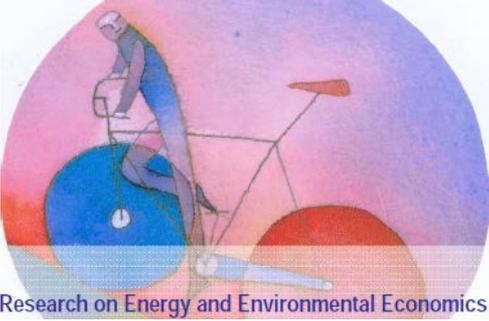
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



Source: Impact assessment Road Map 2050 EC

Figure 9: International energy prices in reference and in the context of global climate action

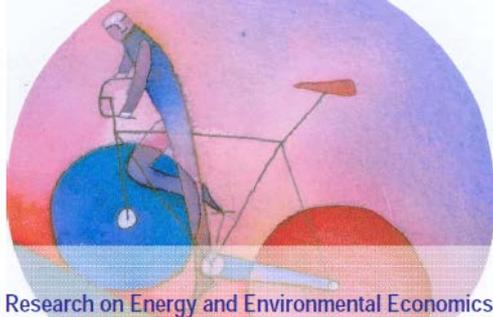




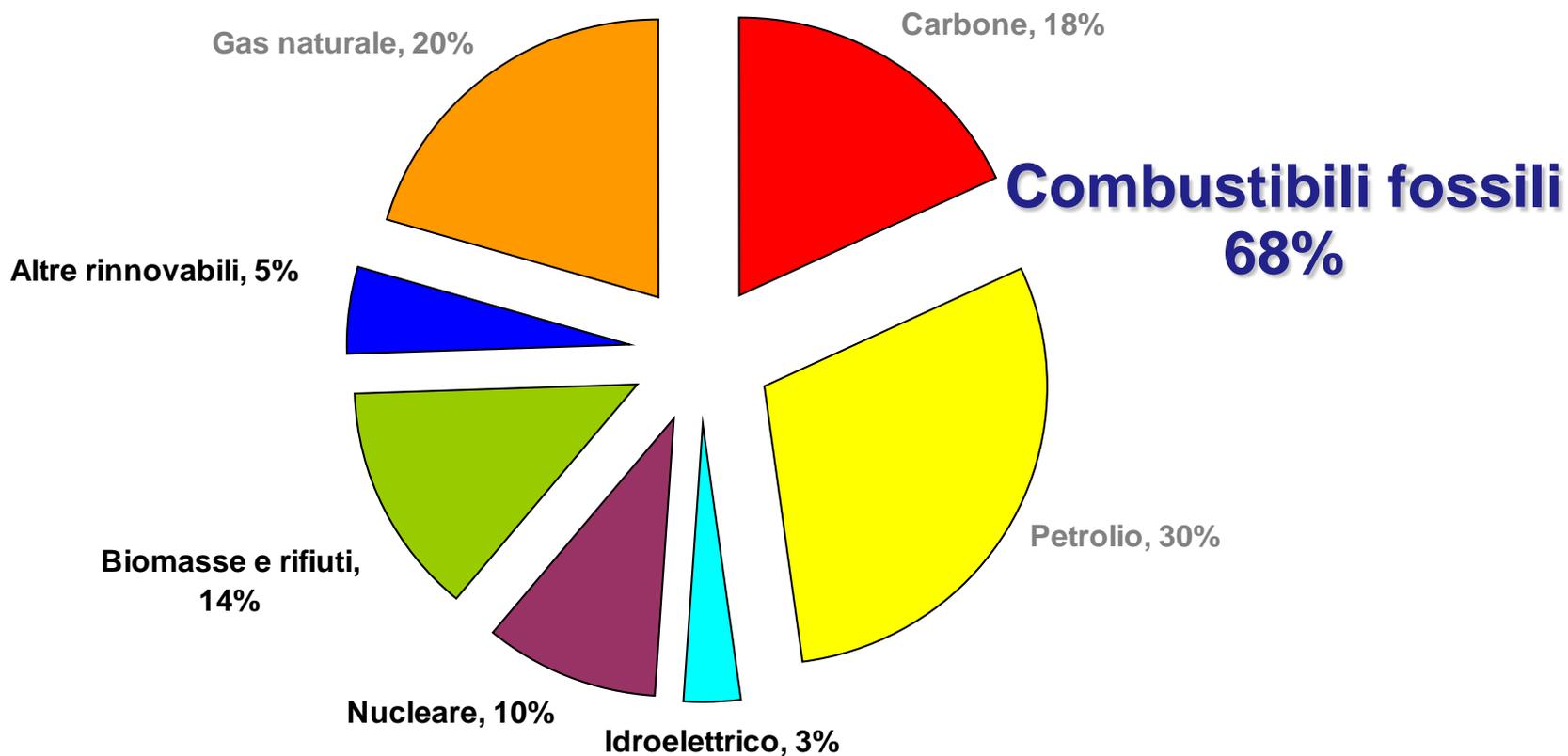
IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

I possibili scenari futuri

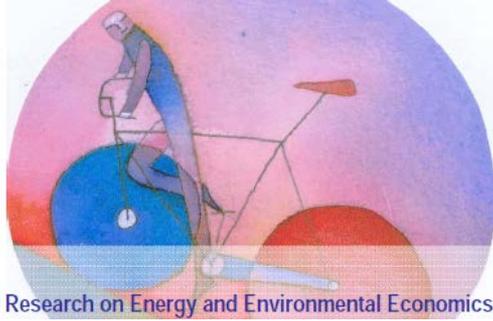
In *presenza* di nuovi interventi di policy



Domanda mondiale di energia primaria per tipo di fonte (Mtoe) 2030



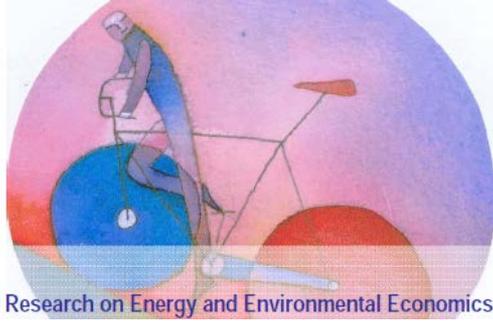
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



Nel 2030 con nuovi interventi di policy ...

- **Quota di carbone su domanda di energia primaria: da 27% del 2007 a 29%**
 - Processo di decarbonizzazione grazie a CCS
 - Forte riduzione della domanda del settore industriale
- **La quota di petrolio: scende dal 33% del 2007 a 30%**
 - La domanda di petrolio degli Stati Uniti, dell'Unione Europea e dei paesi OECD non UE si riduce progressivamente
 - La domanda in Cina cresce stabilmente del 2,7% annuo

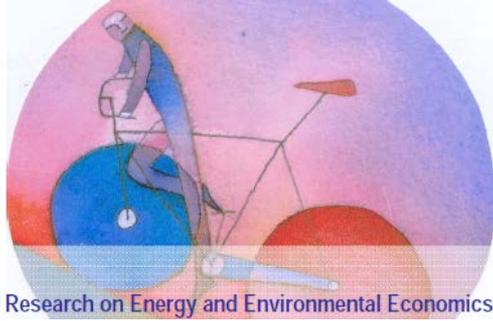
Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



Nel 2030 con nuovi interventi di policy ...

- **Quota gas naturale: invariata rispetto al 2007**
 - Paesi OECD: domanda costante rispetto al 2007
 - I paesi non – OECD: +33% rispetto al 2007
 - Unconventional gas
- **Le emissioni di CO2 si riducono rispetto al 2007 del 2.2%**
 - Paesi OECD: -41%
 - Paesi non OECD: incremento costante delle emissioni
 - Cina: + 16% rispetto al 2007 (vs 86%)
 - India: + 65% rispetto al 2007 (vs 100%)

Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario

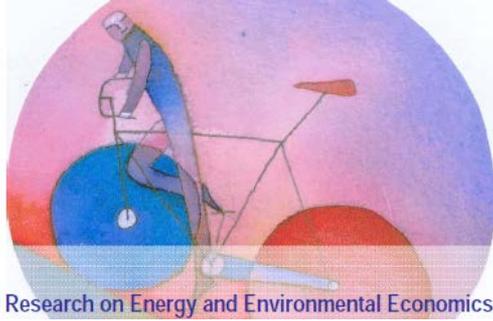


IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

Nel 2030 rispetto alle proiezioni del *Reference Scenario* ...

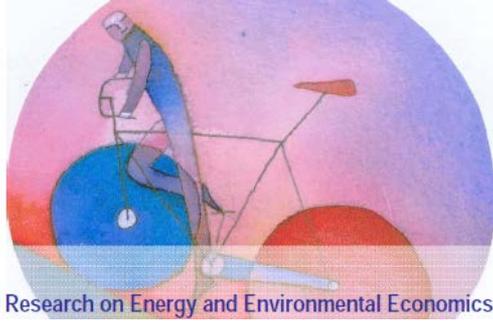
- La **quota di fonti fossili** rispetto alla domanda globale di energia primaria si riduce di 14 punti %
- **Quota carbone:** da 29% del BAU a 18%
- **Quote gas naturale e petrolio:** pressoché invariate al *BAU*
- **Quote del nucleare e delle fonti rinnovabili:** aumentano rispetto al BAU:
 - Nucleare: dal 6% al 10% rispetto al BAU
 - Idroelettrico: praticamente costante
 - Biomasse e rifiuti: dal 10% al 14% rispetto al BAU
 - Altre fonti rinnovabili: dal 2% al 5% rispetto al BAU

Fonte: World Energy Outlook 2009 – Reference Scenario



Tutti gli scenari concordano sulla crescita della domanda di gas naturale ...

- Ampia disponibilità della risorsa, dispersa geograficamente
- La base di risorse convenzionali riesce a coprire il fabbisogno attuale per oltre 120 anni; le risorse non convenzionali riescono a coprire più di 250 anni
- A guidare la domanda sono soprattutto: (i) generazione elettrica, (ii) industria; (iii) riscaldamento domestico
- In prospettiva diventa necessario lo sviluppo della CCS
- Nel 2035 la generazione elettrica con CCS rappresenterà i $\frac{3}{4}$ della generazione elettrica complessiva (*International Energy Agency, 2011*)

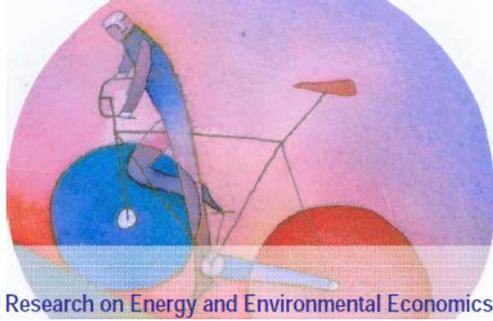


Tuttavia ci sono incertezze sulla CCS . . .

- Incertezze in merito al costo delle tecnologie CCS:
 - stime recenti relative a impianti a ciclo combinato mostrano un costo che varia dai 120\$ ai 18' \$ per Mt
 - i costi per il sequestro e lo stoccaggio sono stati stimati intorno ai 10 – 15\$ per Mt
- Costi di regolazione:
 - definire i soggetti responsabili della CO2 stoccata
 - regolamentare la costruzione delle pipeline
 - superamento di eventuali barriere normative alla creazione di infrastrutture per lo stoccaggio della CO2

Fonte: *International Outlook Scenario 2010*

Il nucleare. . .



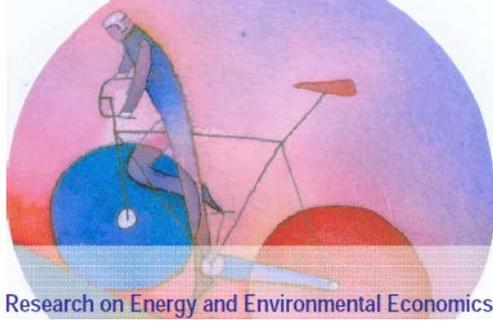
IEFE
Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

I principali scenari pre-Fukushima

- Ruolo importante anche del nucleare per il contenimento delle emissioni
- La crescita maggiore nell'utilizzo del nucleare riguarda principalmente i paesi non – OECD asiatici
 - Comunque costi crescenti dati dai nuovi standard di sicurezza e dal possibile aumento del prezzo delle materie prima

Post-Fukushima

- Rallentamento in EU, ma i non OECD asiatici?
- Comunque costi crescenti dati dai nuovi standard di sicurezza e dal possibile aumento del prezzo delle materie prima.

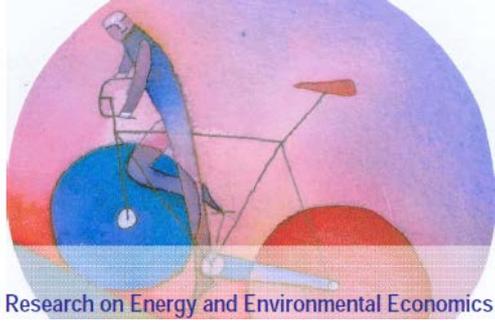


IEFE

Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy

.... ma Greenpeace ...

- E' possibile ridurre del 50% le emissioni di CO2 nel 2050 senza ricorrere al nucleare e dismettendo le centrali in uso
- Entro il 2050 quasi l'80% dell'elettricità potrà essere prodotta da fonti rinnovabili
 - Il 34% sarà prodotta da eolico
 - Il 18% da fotovoltaico
 - Il 14% da idroelettrico
 - Il 9% da biocombustibili
 - Il rimanente 20% sarà prodotto ancora da combustibili fossili di cui l'85% è rappresentato da gas naturale.



Conclusioni

- ✓ Quale è lo scenario “giusto”?
- ✓ Problema di tutti gli scenari: non considerano i meccanismi di attuazione come un vincolo
- ✓ Esempio: efficienza energetica