



 POLITECNICO DI MILANO



# Quale mix energetico per il futuro del nostro Paese?

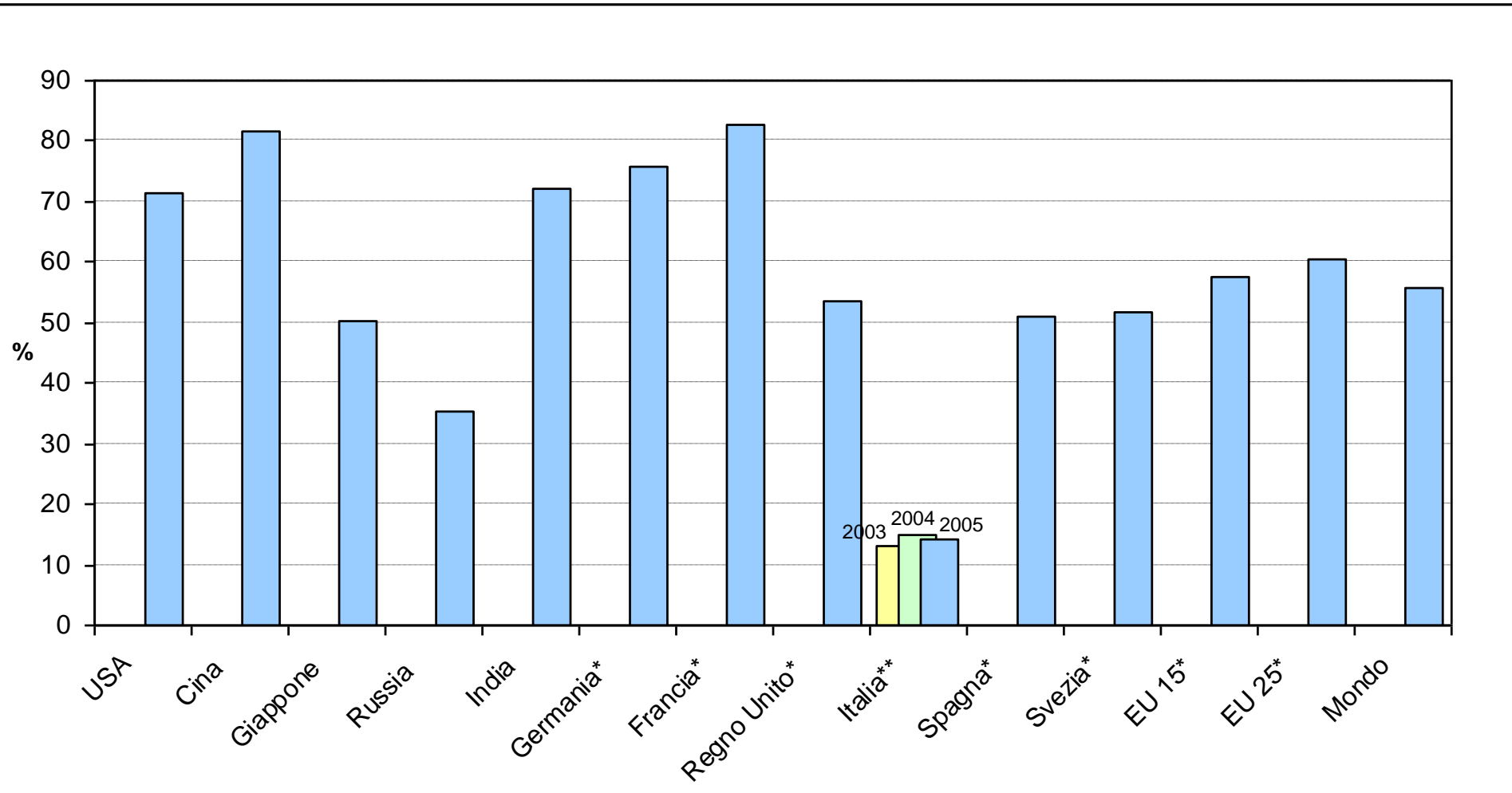
**Ennio Macchi**

Direttore del Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano



## L'anomalia italiana per la produzione di elettricità (1/2)

*Percentuale di energia elettrica prodotta dalla somma delle centrali a carbone ed elettronucleari rispetto alla produzione complessiva*





Produciamo più della metà dell'elettricità con il gas naturale

Dato 2009 (fonte: Terna)

- il gas naturale ha contribuito alla produzione elettrica netta destinata al consumo (275,3 TWh) per oltre 143 TWh (52%)

Nessun grande Paese al mondo soddisfa la sua domanda di elettricità con gas naturale con percentuali > 20%

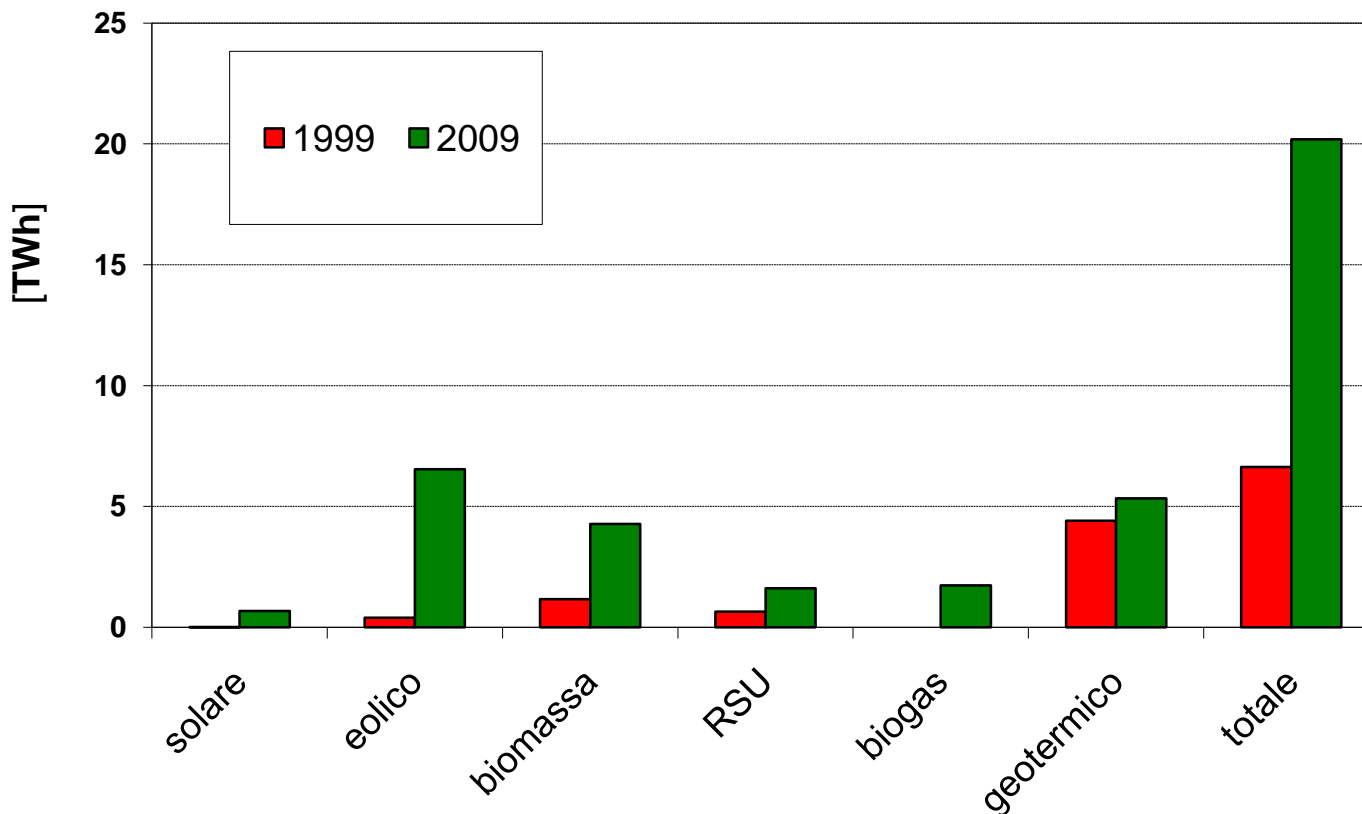
## Le conseguenze di queste scelte anomale

- Siamo il Paese più grande importatore di elettricità al mondo (in termini assoluti, non solo relativi), pur contando meno del 2% a livello di consumi elettrici mondiali
- Dato 2009 (fonte Terna):  
saldo importazioni/esportazioni = 44,96 TWh (16,3%)
- Le bollette elettriche italiani sono notoriamente molto care (vi sono tanti motivi, ma il dato di import dimostra che i costi di generazione sono il più importante)
- Nessuna persona di buon senso può pensare che nel breve termine (10 anni?) le fonti rinnovabili o il nucleare possa contribuire a sanare queste anomalie, che penalizzano il sistema Paese



# La produzione di energia elettrica in Italia da fonti rinnovabili (escluso idroelettrico) - fonte: dati TERNA elaborati dal Polimi

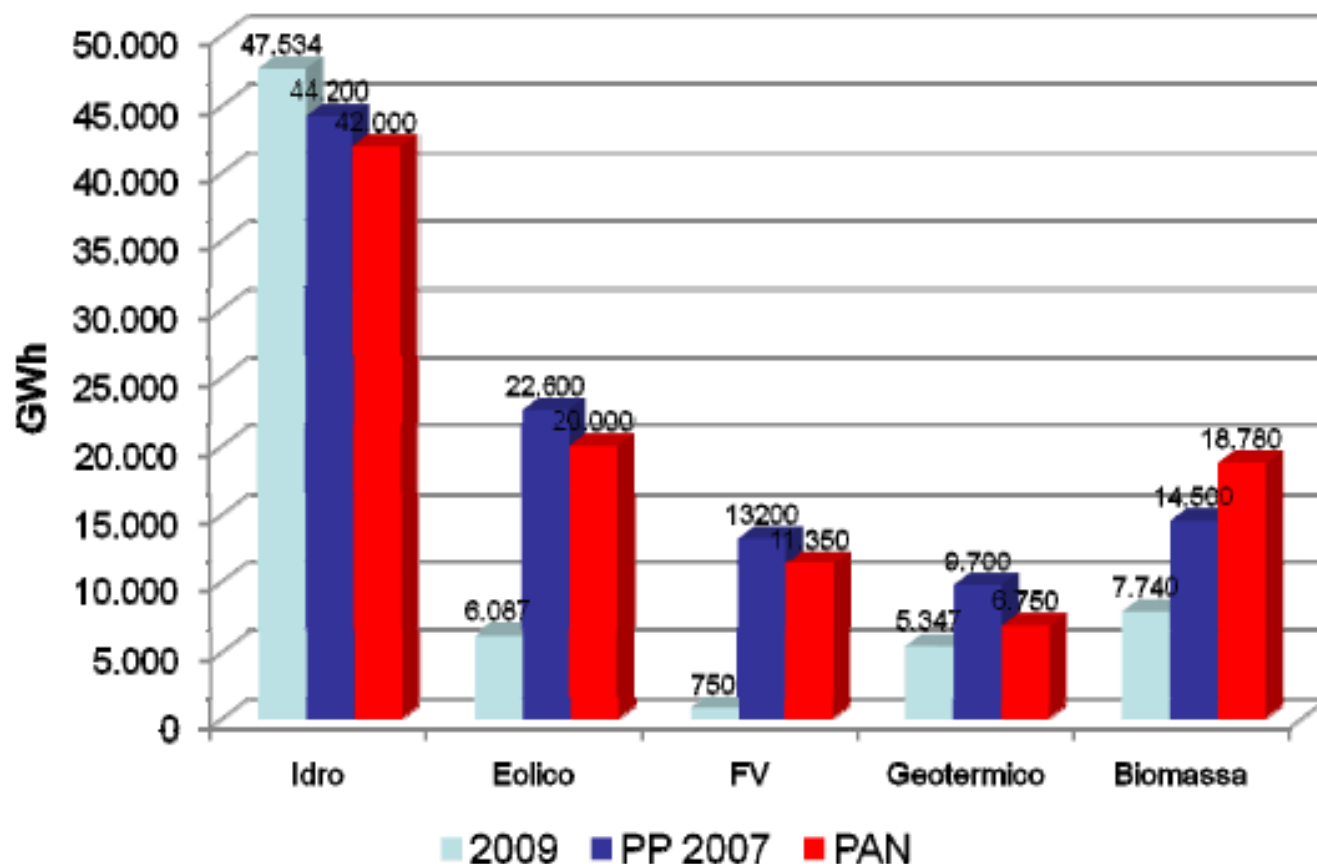
- Visione ottimista: in 11 anni la produzione è triplicata
- Visione pessimista : In 11 anni di **fortissime incentivazioni** la produzione è cresciuta al ritmo di 1,23 TWh/anno (< 0,4% della domanda elettrica annuale)





Gli impegni (PAN) prevedono ritmi ben maggiori (circa 240%)

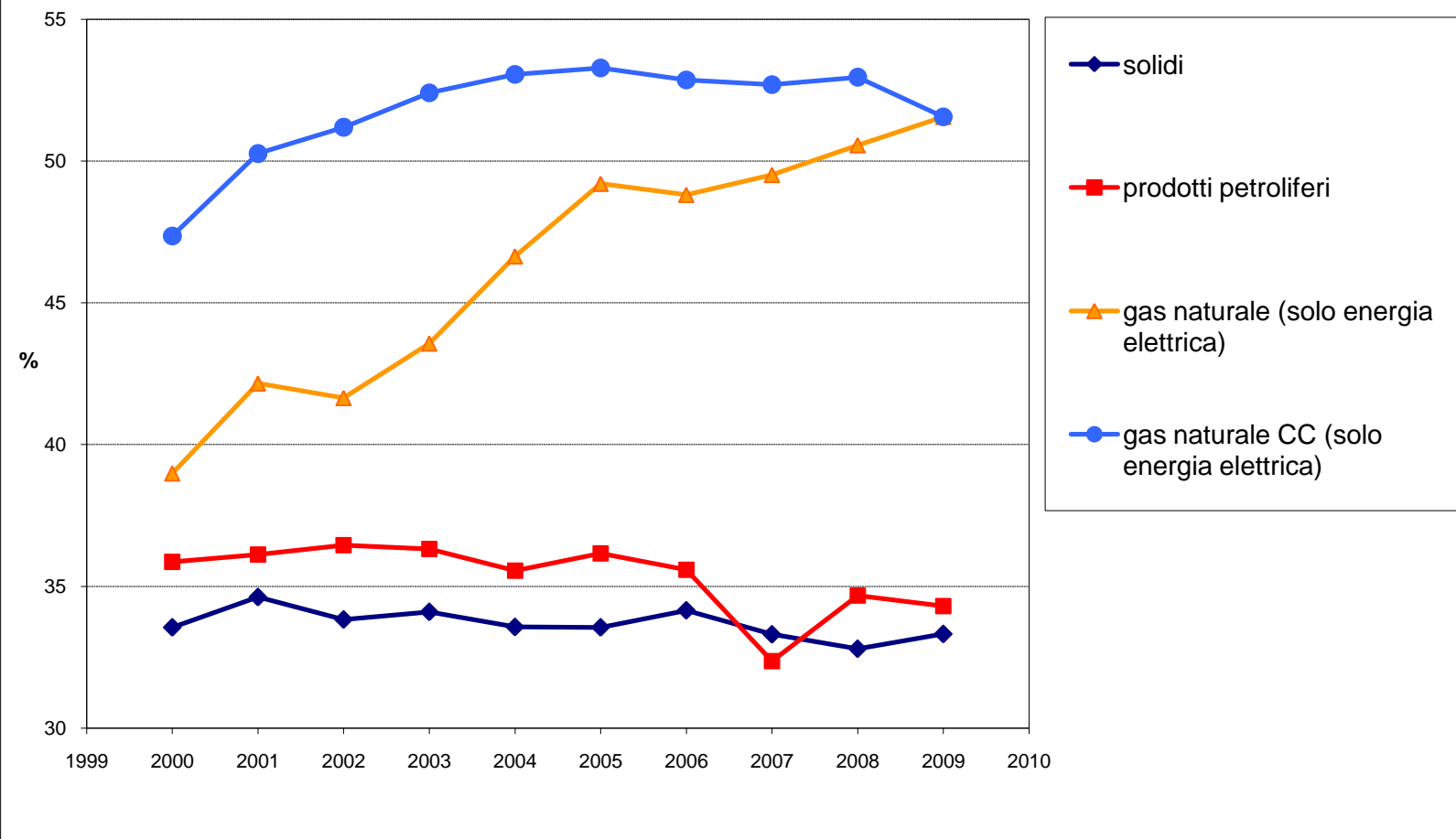
## La traiettoria delle FER-E





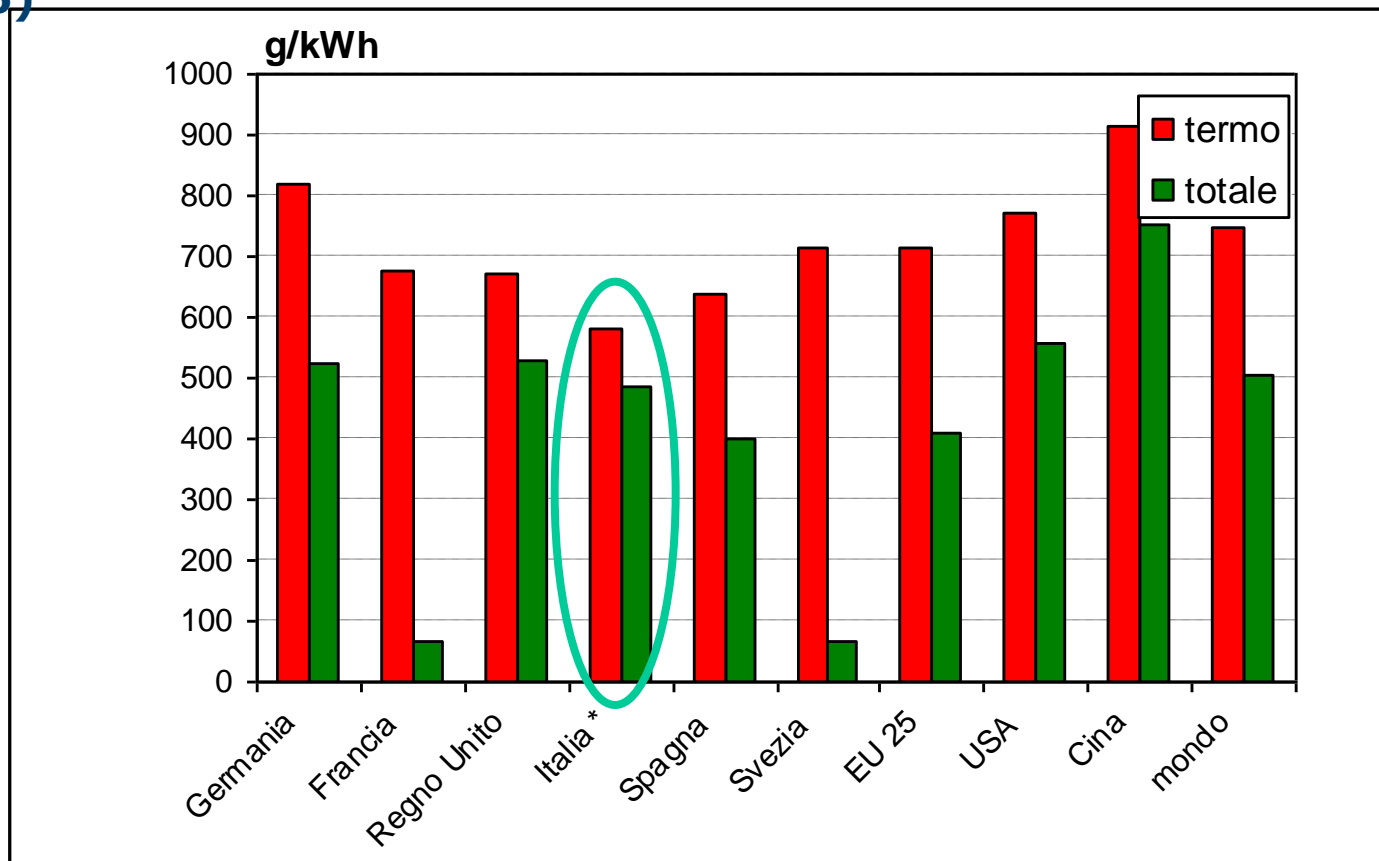
# La rivoluzione tecnologica nell'utilizzo del gas naturale ...per il carbone siamo ai livelli del secolo scorso

Andamento temporale dei rendimenti elettrici del parco termoelettrico italiano (fonte: dati Terna elaborati dal Polimi)





## Confronto delle emissioni specifiche medie nella generazione elettrica (dati 2006)

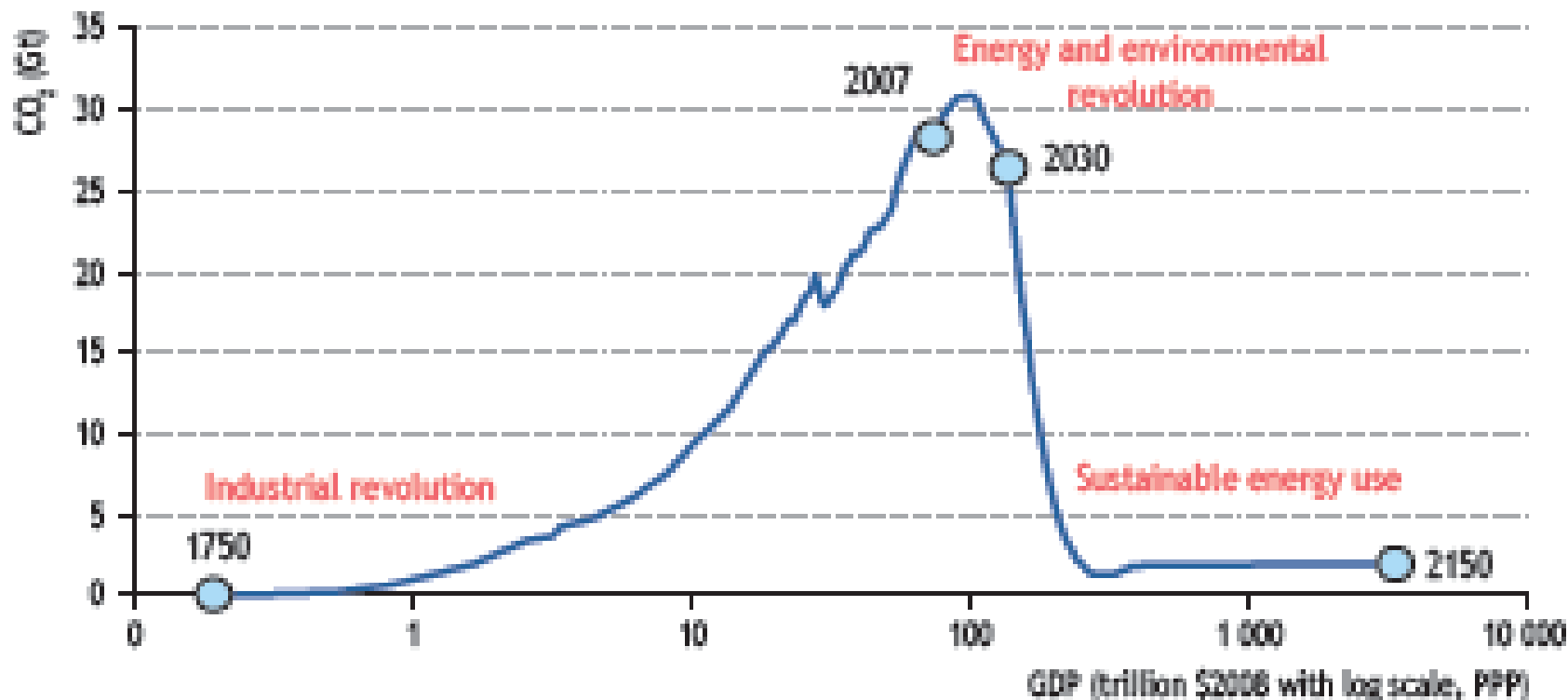


- **L'Italia è la più virtuosa al mondo (riferimento termoelettrico)**
- **Fa meglio della Germania (riferimento termoelettrico e totale)**
- **Fa enormemente peggio di Francia e Svezia**



## Scenario ipotizzato (auspicato?) a lungo termine

Figure 4.3 ● Historical link between energy-related CO<sub>2</sub> emissions and economic output, and the pathway to achieving a 450 Scenario



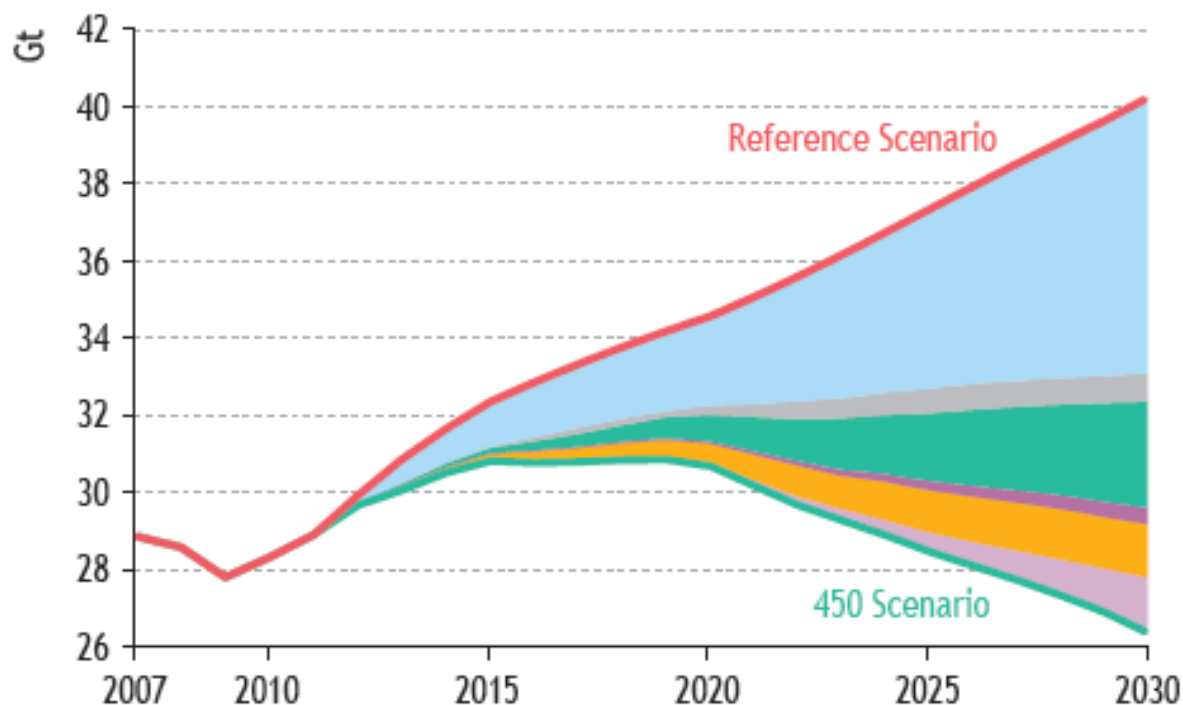
Note: The projected trend approximates that required to achieve long-term stabilisation of the total greenhouse-gas concentration in the atmosphere at 450 ppm CO<sub>2</sub>-eq, corresponding to a global average temperature increase of around 2°C. World GDP is assumed to grow at a rate of 2.7% per year after 2030.

Source: IEA databases and analysis.



fino al 2020, il contributo all'abbattimento è quasi esclusivamente legato ai risparmi energetici

**Figure 5.8** • World energy-related CO<sub>2</sub> emission savings by policy measure in the 450 Scenario



	Abatement (Mt CO <sub>2</sub> )	
	2020	2030
Efficiency	2 517	7 880
End-use	2 284	7 145
Power plants	233	735
Renewables	680	2 741
Biofuels	57	429
Nuclear	493	1 380
CCS	102	1 410



- Fonti rinnovabili
- Nucleare
- Tecnologie CCS (Carbon Capture & Sequestration)
  
- Tutte presentano molte difficoltà
- Tutte richiedono molta ricerca ed avanzamenti tecnologici
- **E' sensato investire tanto negli incentivi e così poco nella ricerca**
- A mio parere, servono **tutte**: la sfida è immane, non basta puntare su una sola alternativa ed è controproducente esaltare una via criticando le altre due

**Grazie per l'attenzione!**