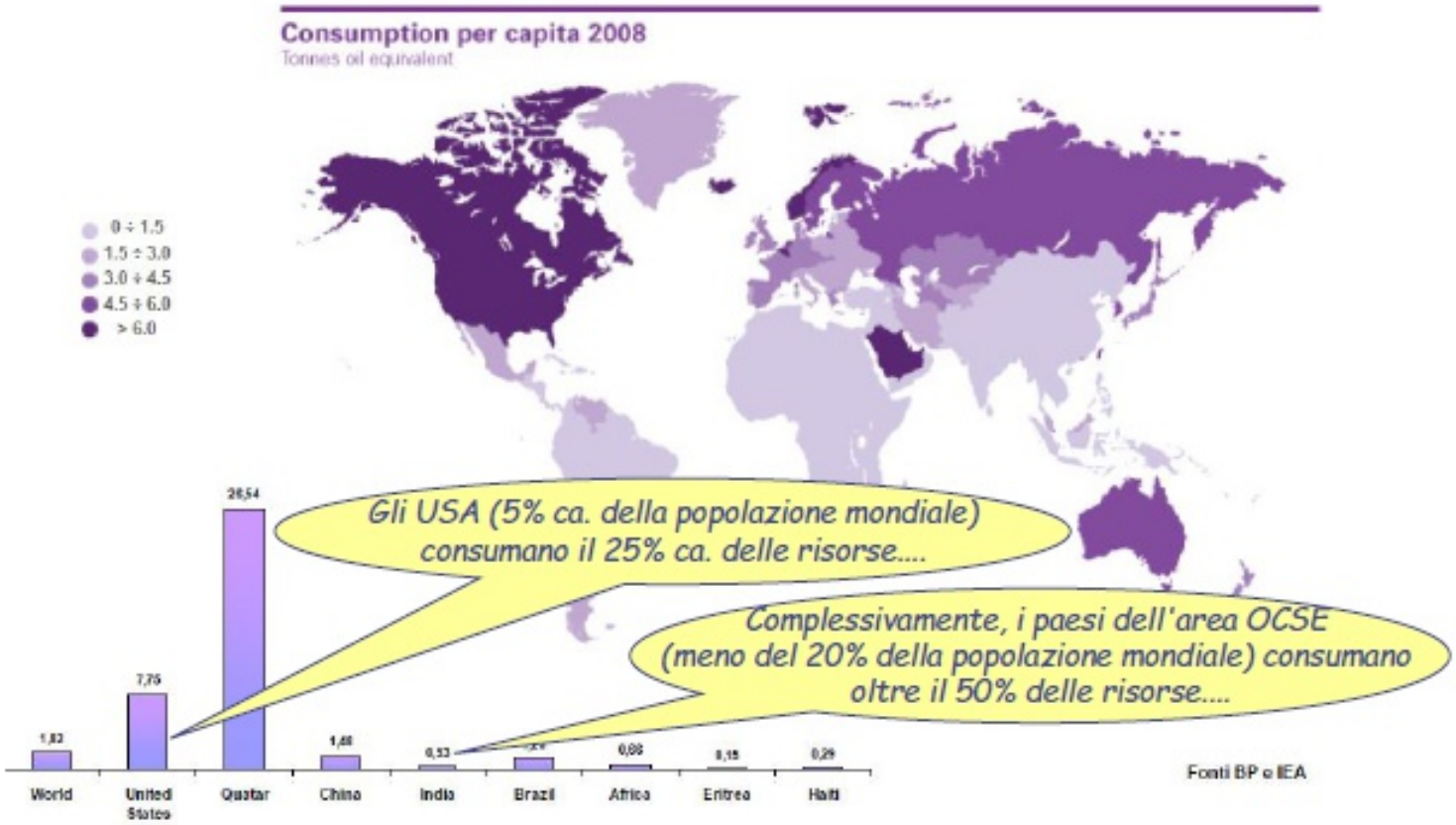
Effetti prevedibili dei nuovi equilibri geopolitici, sui piani strategici di sviluppo delle fonti rinnovabili tracciati tra Kyoto e Parigi

Bologna, 11 maggio 2017

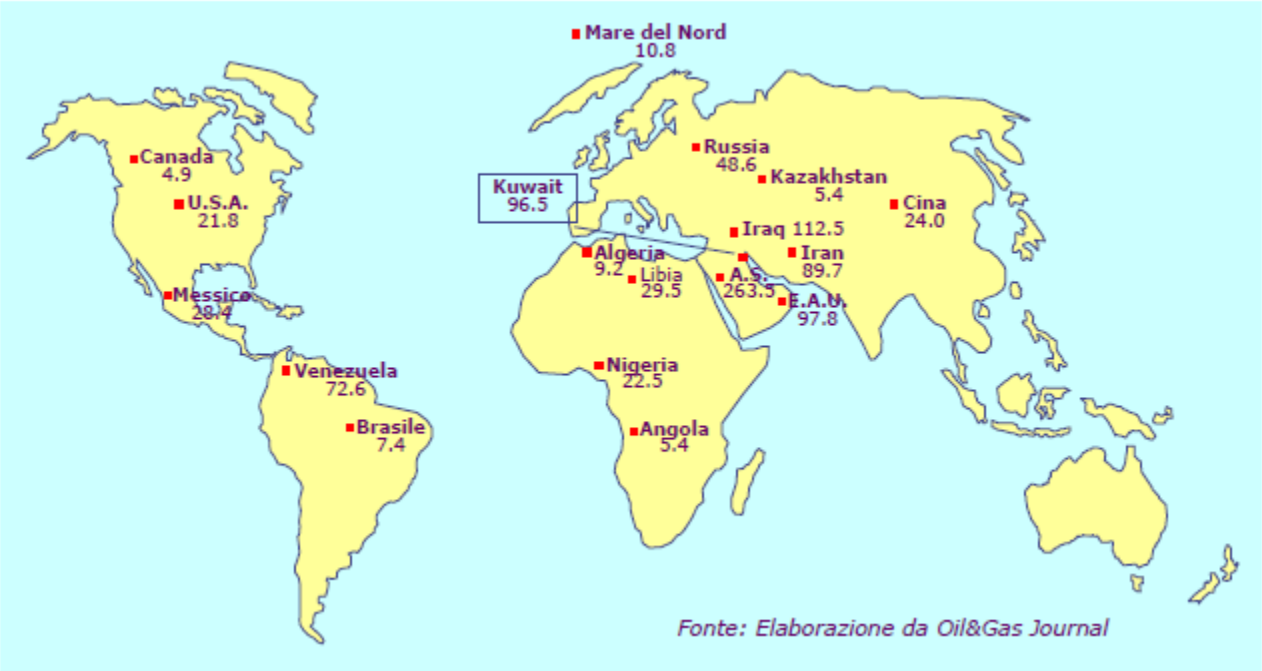
Eugenia Rossi di Schio

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Distribuzione geografica dei consumi



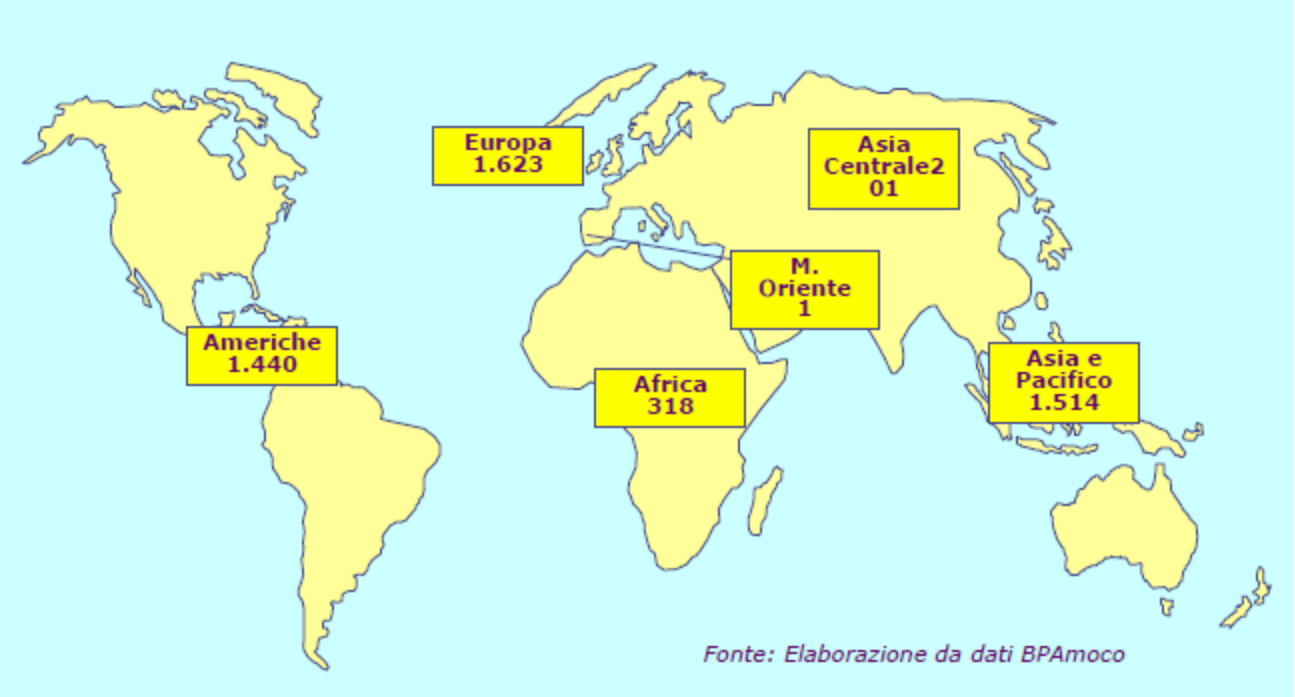
Riserve di petrolio



Riserve accertate: poco più di 1000 miliardi di barili. Esistono 40 supergiacimenti (oltre 5 Gbbl), di cui 26 nell'area del Golfo Persico, 14 tra USA e Russia (con produzione già in declino).

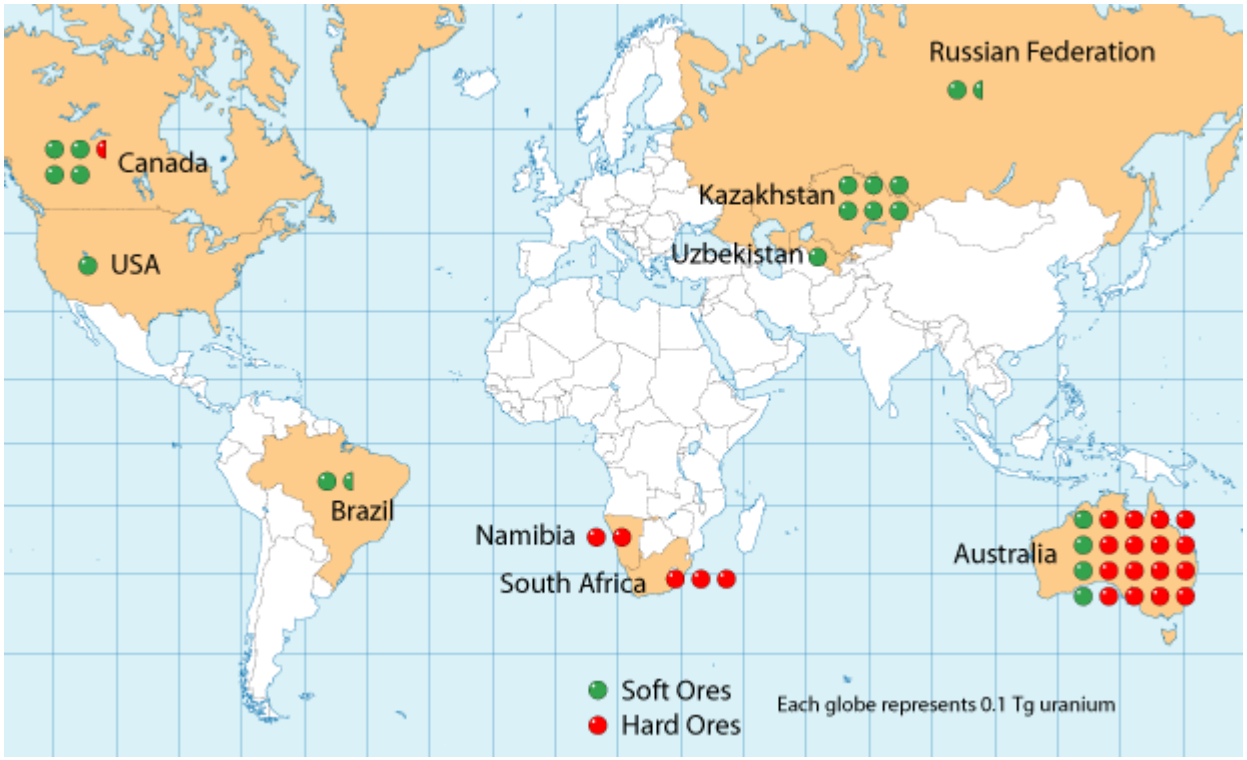
Riserve di gas naturale

Riserve di carbone (miliardi di bbl)



Riserve accertate: circa 2200 Mt, equivalenti ad oltre 5000 miliardi di bbl.

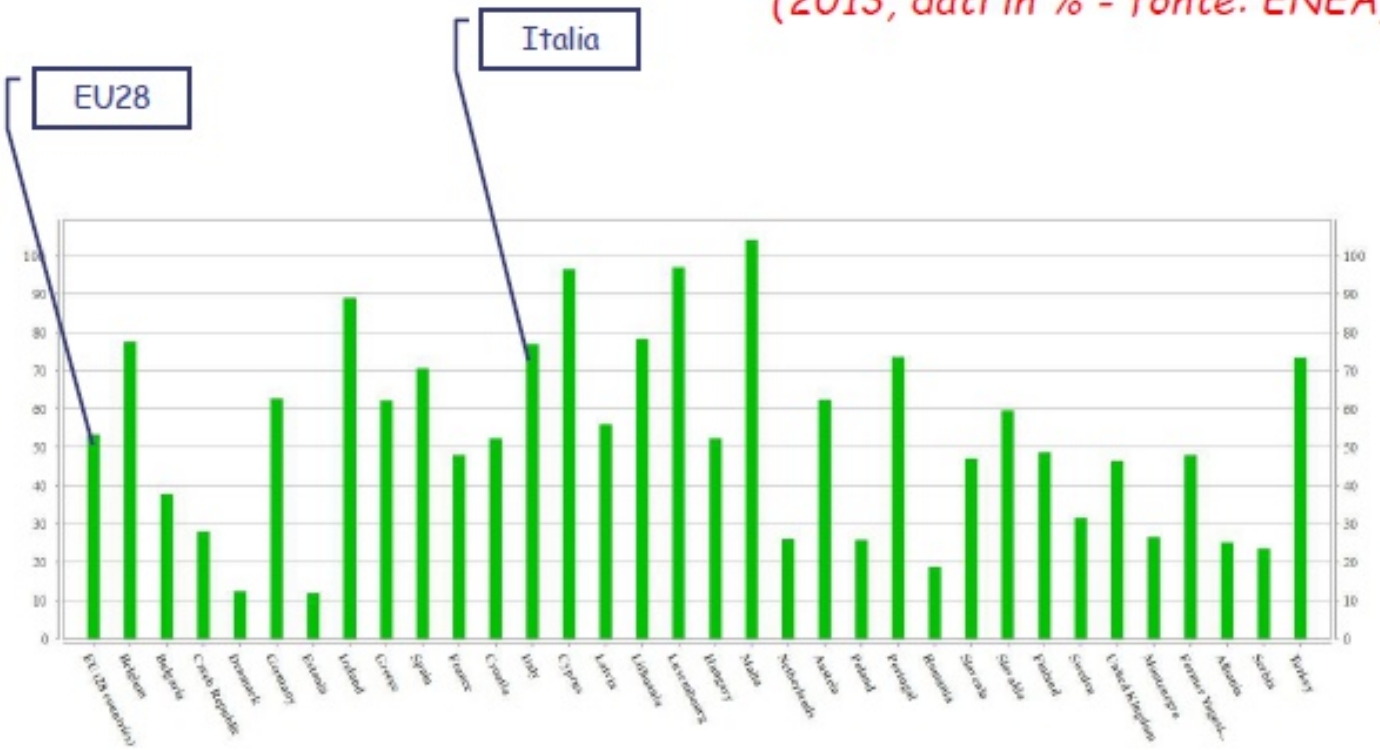
Riserve di uranio



Dipendenza energetica

La dipendenza energetica è definita come il rapporto fra l'energia che è stata acquistata dall'estero sul totale dell'energia consumata dallo Stato in analisi.

(2013, dati in % - fonte: ENEA)



Dipendenza Energetica

- Problemi di natura **geopolitica**: oltre il 56% delle riserve accertate è concentrato in Medio Oriente, e nel medio-lungo termine crescerà la dipendenza dei Paesi consumatori di petrolio.
- L'aumento della dipendenza energetica rende meno sicuro l'approvvigionamento energetico, in quanto si corre il rischio che un Paese esportatore, per motivi politici, decida di «chiudere i rubinetti» del gas.
- Tutto ciò influisce fortemente su equilibri e rapporti economici fra le diverse aree geografiche.

<u>È necessario cercare di ridurre la dipendenza energetica europea dagli altri Stati.</u>

Dipendenza energetica

Figura 11 – Prezzo del gas naturale: dati storici e previsioni IMF

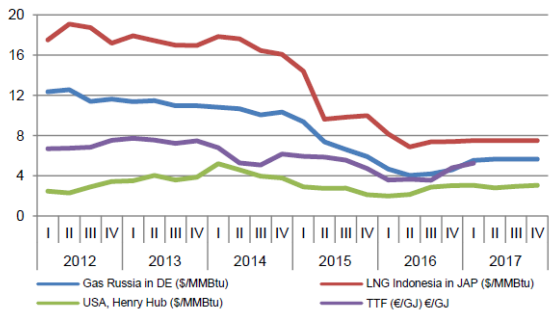
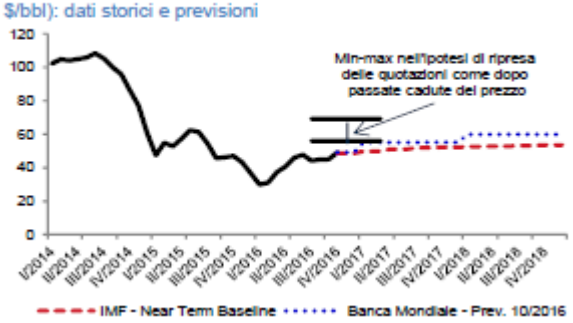
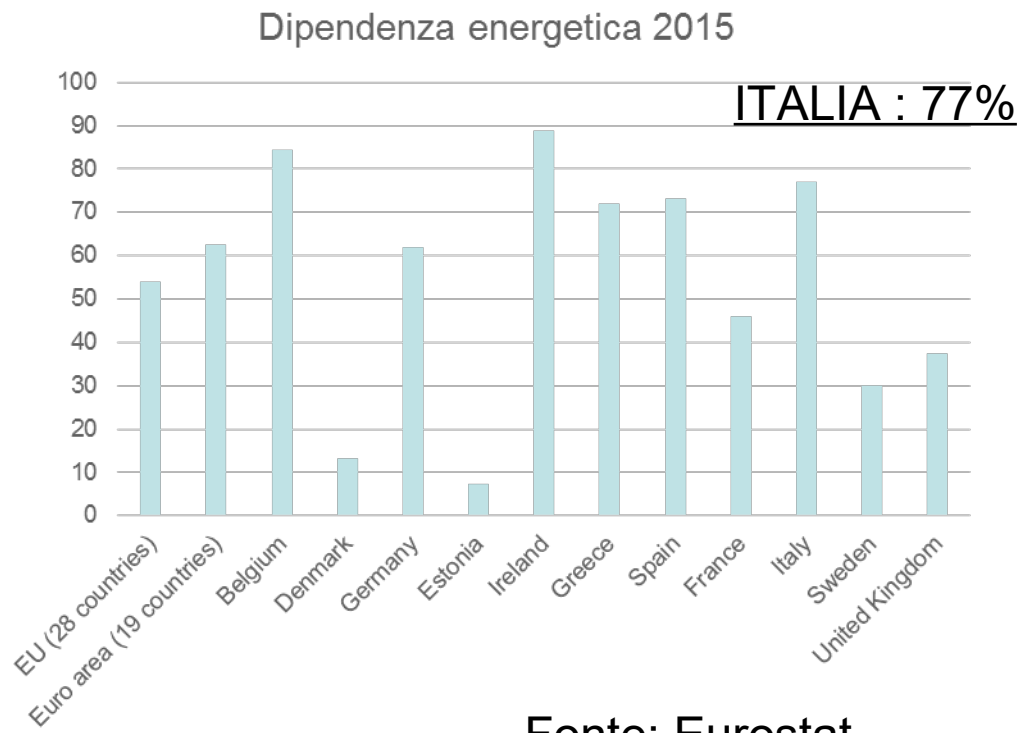


Figura 9 - Prezzo del petrolio (media UK Brent, Dubai e WTI, $/bbl): dati storici e previsioni

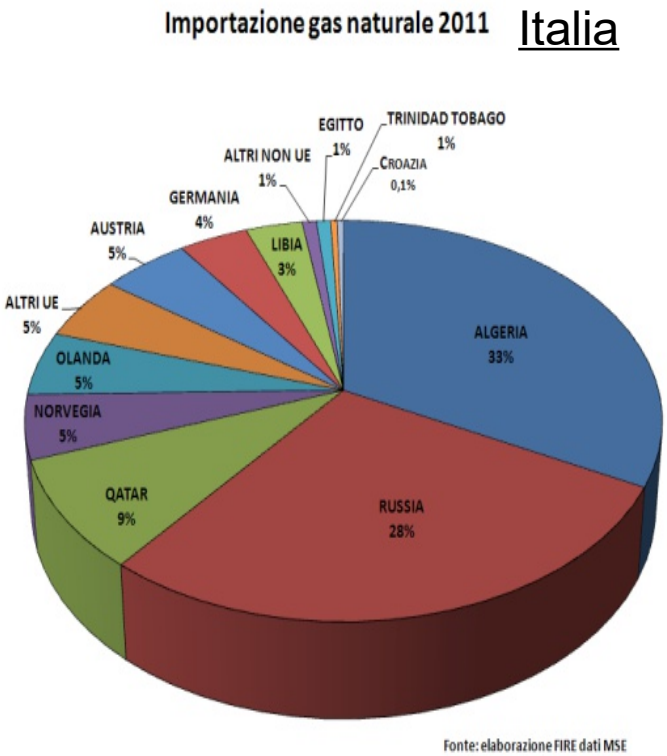


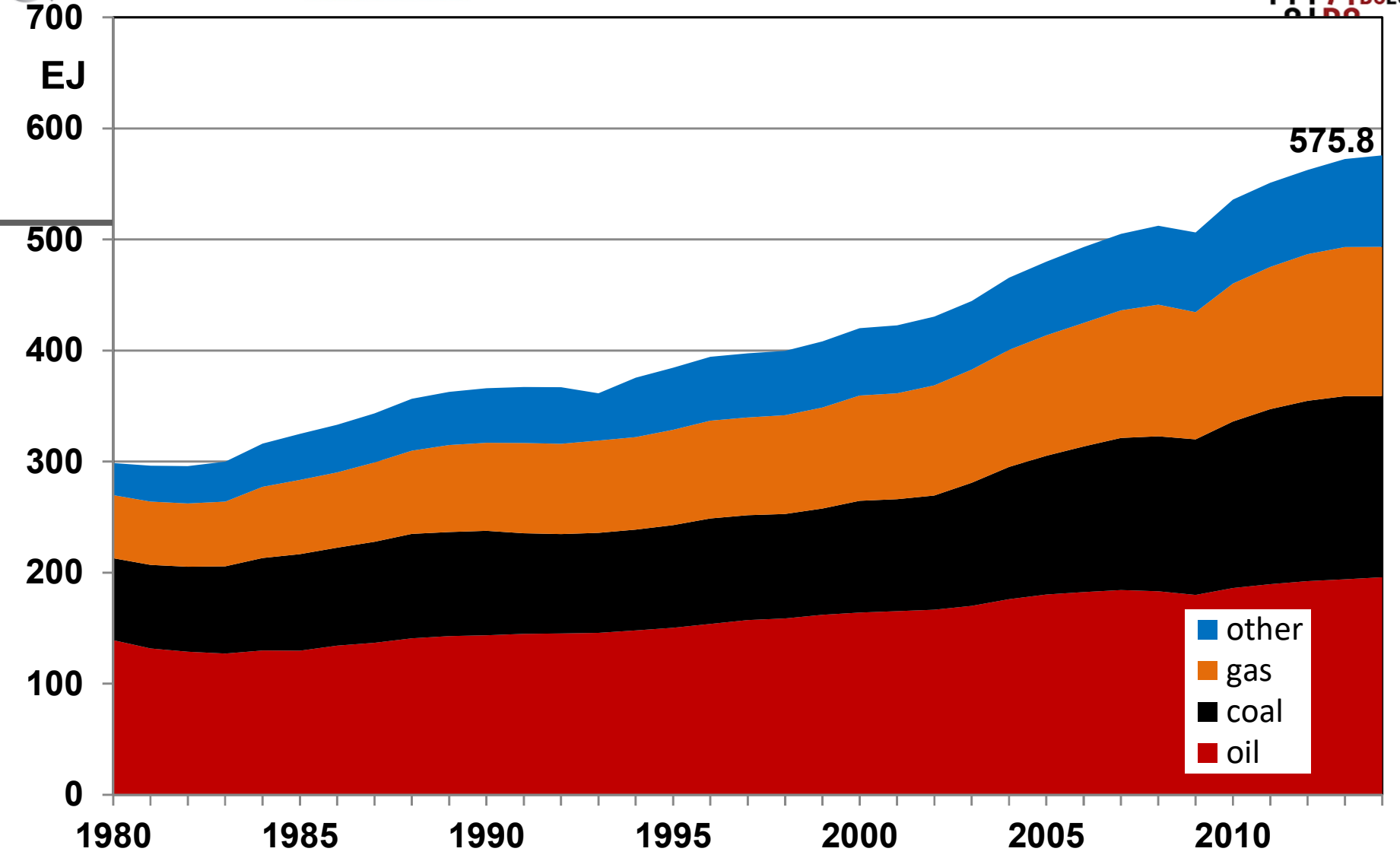
Fonte: Enea



Fonte: Eurostat

Dipendenza Energetica





Consumo energetico per fonti nel periodo 1980 – 2014, da International Energy Statistics – EIA (US Energy Information Administration): 575.8 EJ nel 2014

Mare Mediterraneo:
volume 3 750 000 km^3
Massa = 3.75 10^{18} kg
Peso = 36.77 10^{18} N

1 EJ = lavoro per sollevare il Mediterraneo di 0.0272

1 EJ = 10^{18} J = 23.88459 Mtoe

Consumo energetico mondiale al 2014: 575.8 EJ

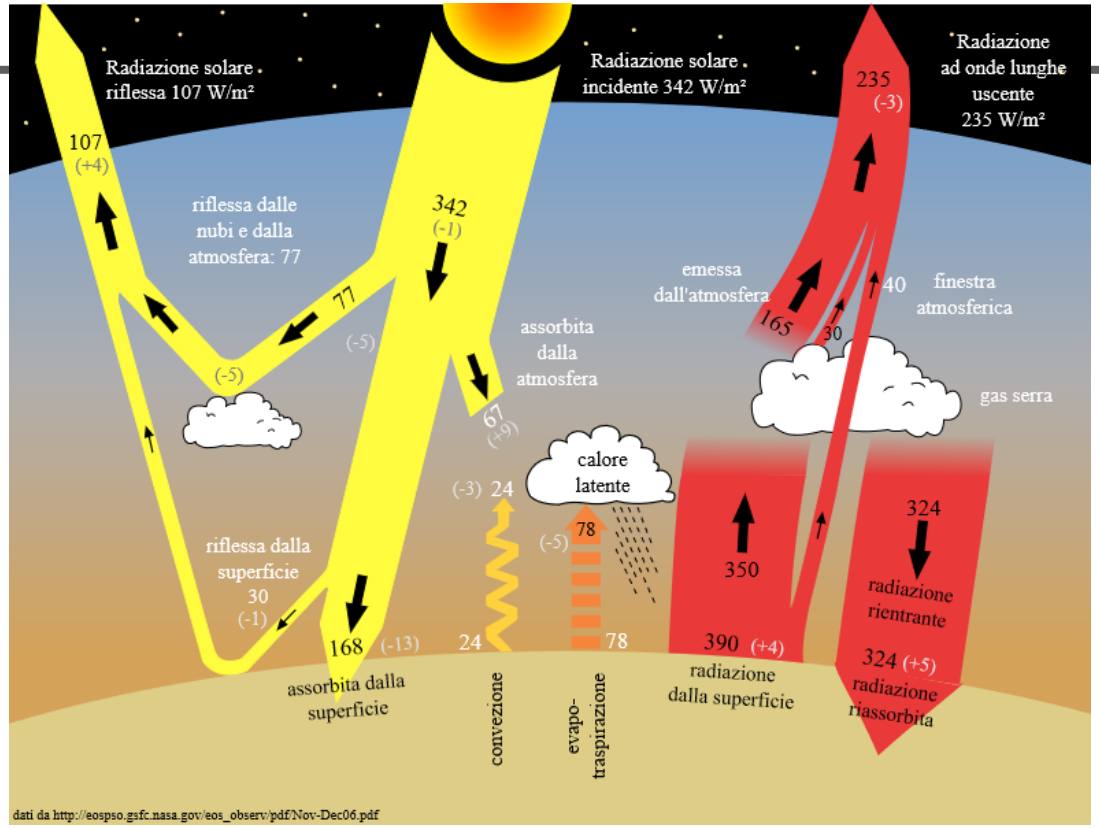
Energia sufficiente per sollevare il Mediterraneo di 15.66 m

Energia per riscaldare il Mediterraneo di 1 °C: 15 675 EJ

Energia sufficiente per riscaldare il Mediterraneo di 0.0367 °C

Il problema non è il riscaldamento diretto: è l'effetto serra

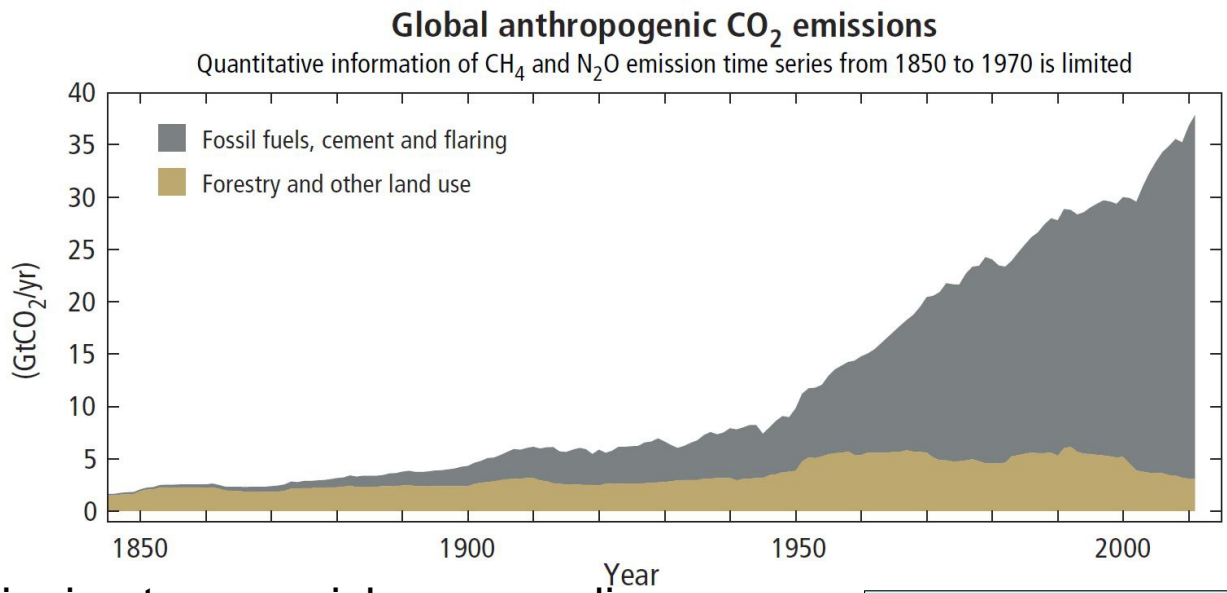
Il fabbisogno energetico mondiale è ricoperto per oltre l'80% dalla combustione di combustibili fossili: elevatissima produzione di CO_2 e di altri gas serra, che si somma alle emissioni di gas serra derivanti da altri processi tecnologici.



Il 31% dell'energia incidente viene riflessa. La parte rimanente è assorbita dall'atmosfera e dalla superficie e deve essere rimandata fuori dal sistema.

I gas serra assorbono gran parte dell'energia irraggiata dalla superficie

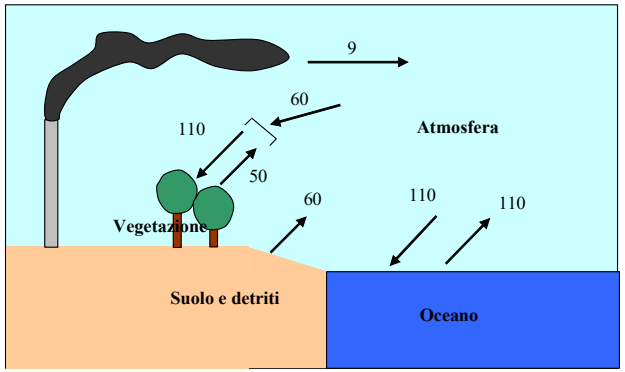
L' equilibrio si ha con una temperatura media annua della superficie del pianeta di circa 14 °C – senza gas serra la temperatura sarebbe più bassa di circa 30 °C



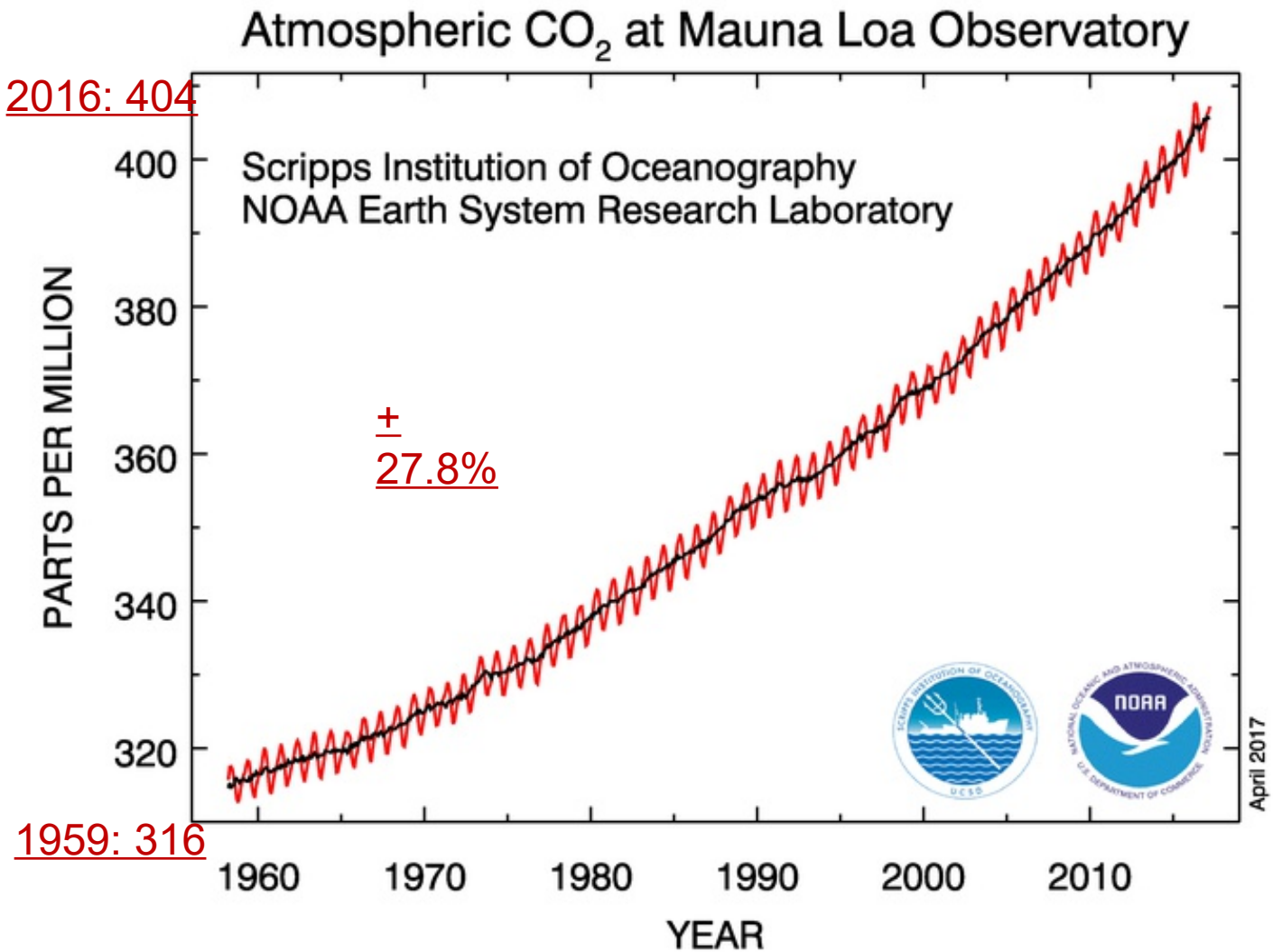
Emissioni antropogeniche annue di gas serra in $GtCO_2$ equivalente per combustibili fossili, produzione di cemento e flaring, e altri usi del suolo, dal 1850 al 2011, da IPCC Climate Change 2014 – Synthesis Report

Nel 2011: 34.8 Gt di CO_2 = 9.5 Gt di carbonio

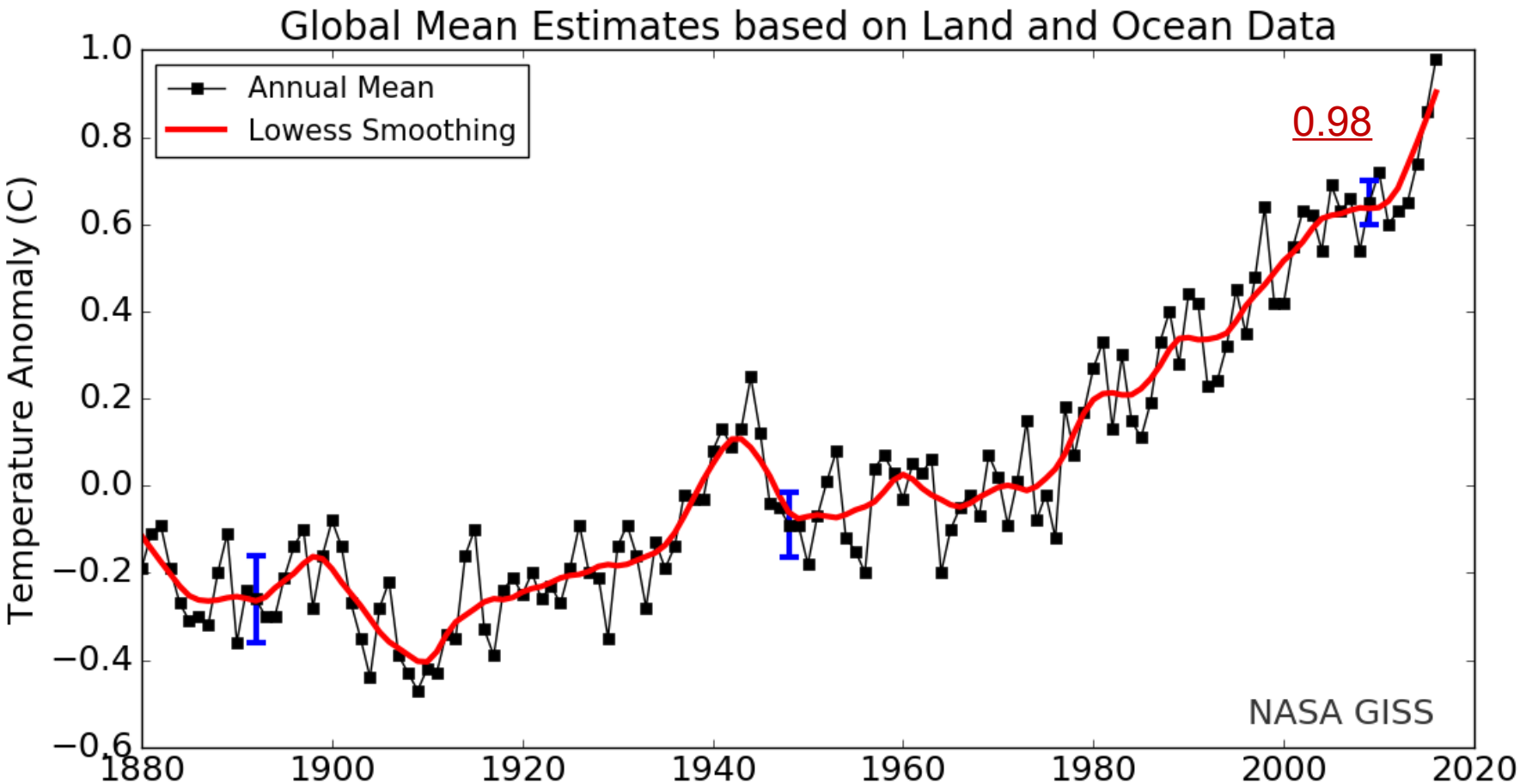
http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/



Schema dei flussi annui di carbonio fra atmosfera, vegetazione, suolo e superficie degli oceani, in Gt

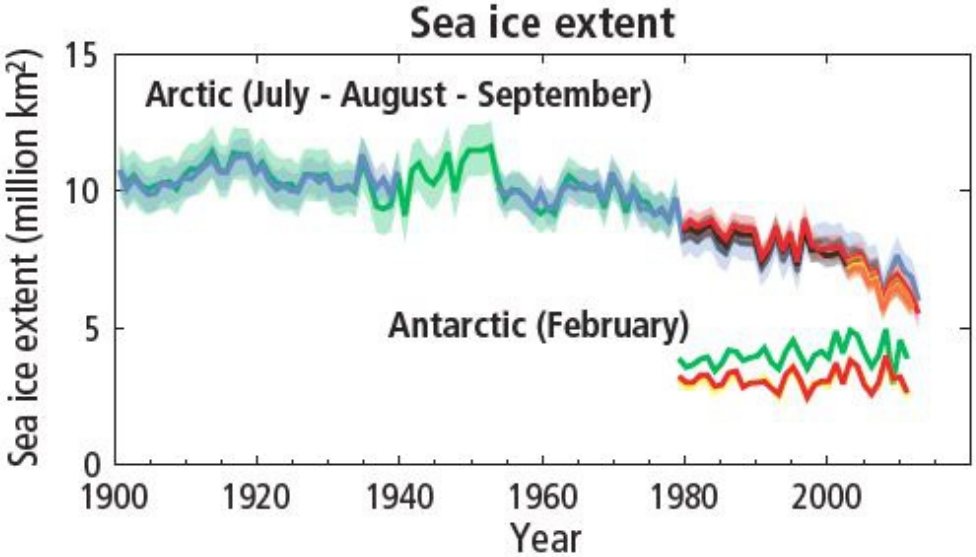


NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration – http://www.noaa.gov/



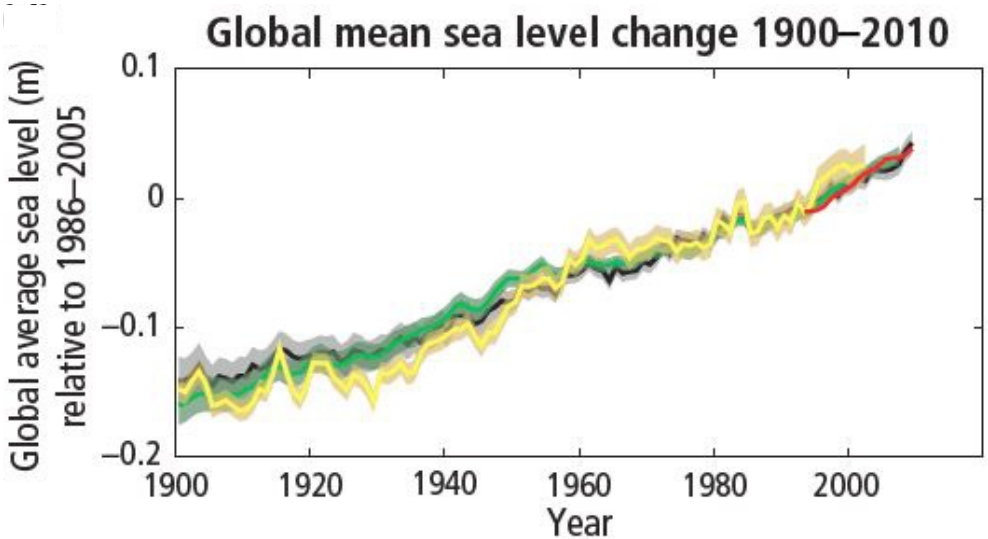
Global air temperature anomaly – land and ocean stations – from 1880 to 2016 (reference 1951 – 1980)

Dati NASA: http://data.giss.nasa.gov/gistemp



IPCC Climate Change 2014

Estensione dei ghiacciai in mare, dal 1900 al 2010



Livello medio globale del mare rispetto alla media 1986-2005, dal 1900 al 2010

Innalzamento di 0.19 metri

Politiche Energetiche Europee

Benefici ottenibili dall'attuazione delle politiche energetiche:

- Europa **meno dipendente** dalle costose importazioni di petrolio e gas;
- **Miglior salute**, grazie ad un minor inquinamento atmosferico;
- **Riduzione dell'uso** di **risorse** fondamentali come energia, materie prime, terra e acqua;
- Creazioni di **posti di lavoro** e forte spinta alla **crescita economica**.

Politiche Energetiche Europee

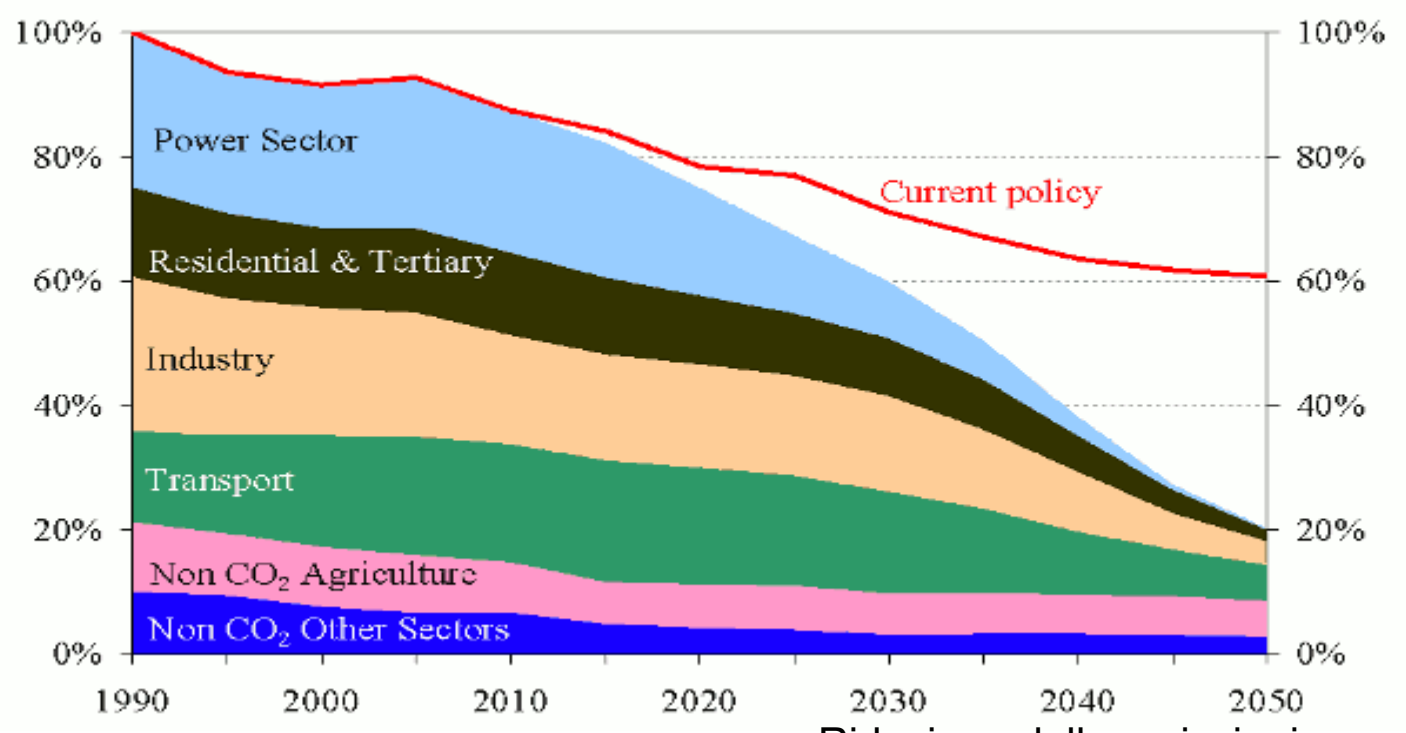
Al fine di ridurre la dipendenza energetica e di ridurre l'impatto ambientale delle attività umane, l'Unione Europea si è posta diversi obiettivi, da raggiungere in tempi diversi:

- Obiettivi 20-20-20:
  - - 20% emissione di gas serra rispetto al 1990;
  - -20% dei consumi energetici rispetto al 1990, incrementando l'efficienza energetica;
  - +20% del fabbisogno energetico coperto da fonti rinnovabili.
- Quadro per il clima e l'energia 2030:
  - - 40% emissione di gas serra rispetto al 1990;
  - -27% dei consumi energetici rispetto al 1990, incrementando l'efficienza energetica;
  - +27% del fabbisogno energetico coperto da fonti rinnovabili.

Politiche Energetiche Europee

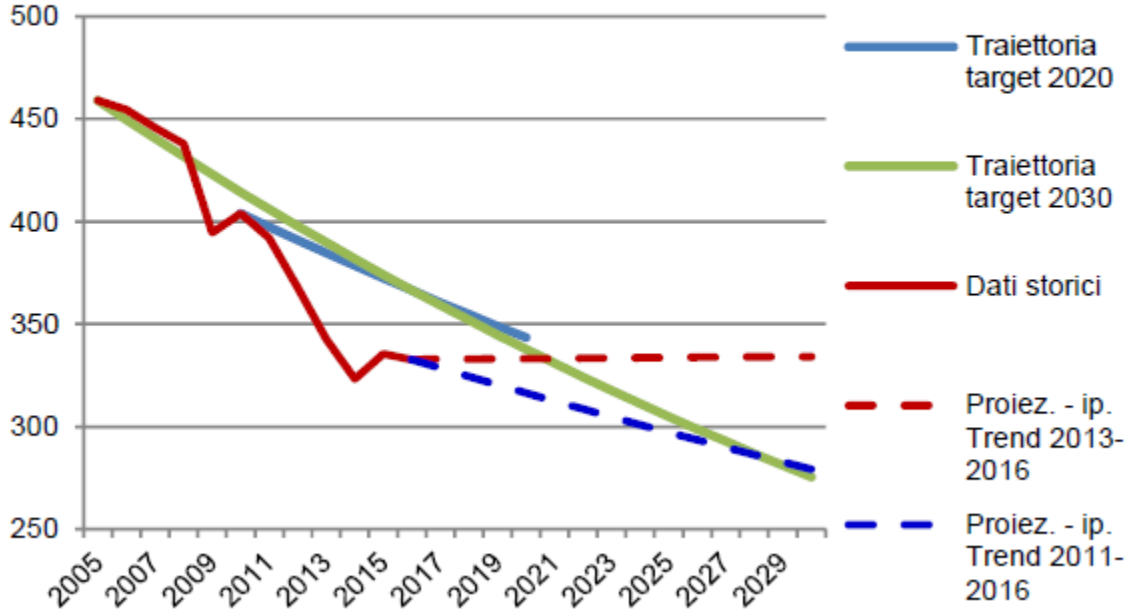
Economia a basse emissioni di carbonio 2050:

- 80% emissione di gas serra rispetto al 1990, da ottenere puntando su efficienza energetica e fonti rinnovabili.



Riduzione delle emissioni per settore.
Fonte: European Commission

Figura 26 – Emissioni di CO_2 del sistema energetico italiano (Mt) - dati storici, traiettorie di riduzione coerenti con target 2020 e 2030 e due ipotesi di proiezione al 2030



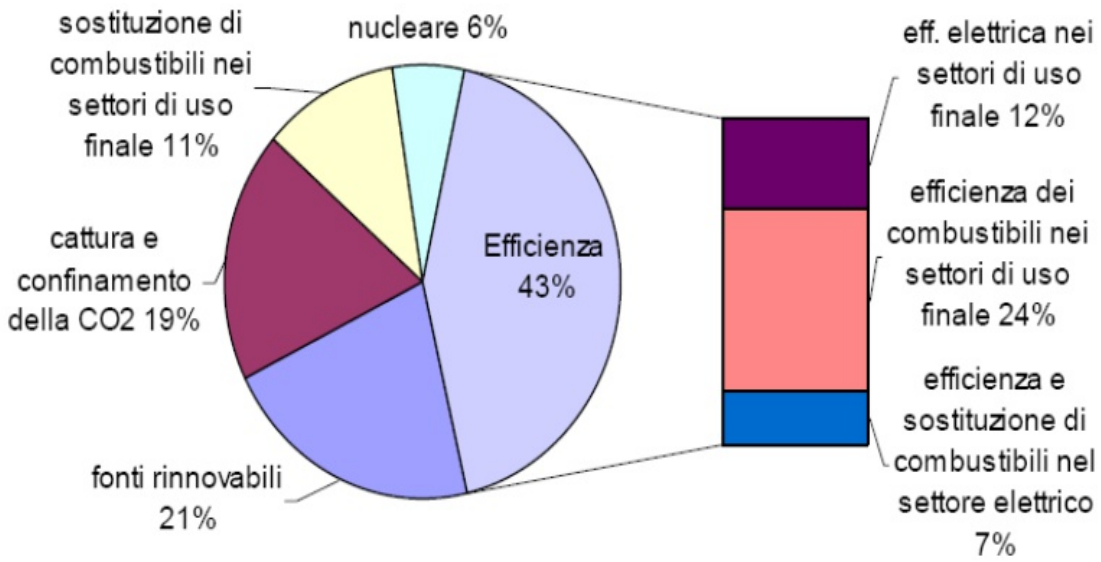
United Nations Framework Convention on Climate Change's (UNFCCC) 21st Conference of the Parties (COP21) in Paris

L'intesa, raggiunta il 12 dicembre del 2015 alla Conferenza dell'Onu sul clima di Parigi (Cop21), è stata poi firmata il 22 aprile 2016 alla sede Onu di New York dai capi di stato e di governo di 175 paesi. L'Accordo impegna i paesi firmatari a contenere il riscaldamento globale entro 2 gradi dal livello pre-industriale, e se possibile anche entro 1,5 gradi. I governi devono stabilire ed attuare obiettivi di riduzione dei gas serra prodotti dalle attività umane (anidride carbonica in primo luogo, ma anche metano e refrigeranti Hfc). Sono previste verifiche quinquennali degli impegni presi, a partire dal 2023. I paesi più ricchi dovranno aiutare finanziariamente quelli più poveri: con la legge di ratifica l'Italia ha stabilito di contribuire con 50 milioni di euro all'anno al Fondo Verde per il Clima. La novità politica dell'Accordo di Parigi era stata l'adesione dei maggiori produttori di gas serra, gli Stati Uniti e la Cina, che in passato avevano rifiutato di aderire al protocollo di Kyoto per non ostacolare la loro crescita economica.

Efficienza energetica

L'efficienza energetica è ritenuta da tutti la **base** per la **rivoluzione** del settore energetico necessario per **ridurre** le **emissioni** di CO_2.

Incidenza percentuale delle tecnologie nella riduzione delle emissioni serra al 2050



Fonte: Elaborazione ENEA da Energy Technology Perspectives, IEA 2008

I passi dell'efficienza energetica

I tre passi, che permettono di massimizzare l'efficienza energetica sono :

- **ELIMINARE** GLI SPRECHI
- **UTILIZZARE** TECNOLOGIE EFFICIENTI
- **ADOTTARE** FONTI RINNOVABILI

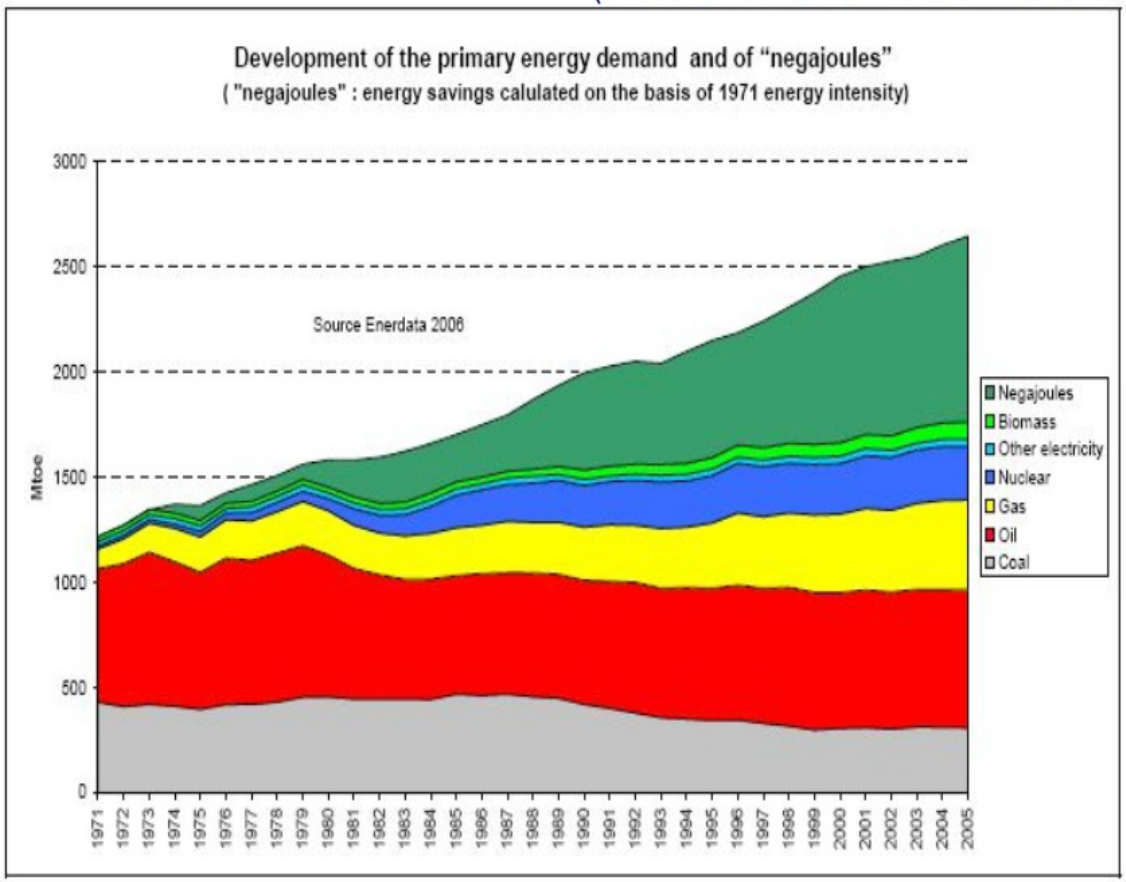
Per affrontare questi passi nella maniera più corretta è necessario avere un'adeguata conoscenza dei processi, della struttura del mercato energetico e delle tecnologie disponibili.

<u>Necessità di personale qualificato</u> → <u>ESCo</u>, <u>EM</u>, <u>EGE</u>

Efficienza energetica e «Negajoule»

Negajoule: mancato consumo di energia dovuto ad una migliore efficienza energetica.

(Dal Libro verde della Commissione Europea)



I Negajoule sono divenuti la più importante «risorsa» energetica

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Eugenia Rossi di Schio
Dipartimento di Ingegneria Industriale
eugenia.rossidischio@unibo.it

www.unibo.it