



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Facoltà di Architettura

-

Laurea magistrale in  
Architettura a ciclo unico

**Corso di fisica tecnica ambientale**

**LEZIONE 17:  
PROBLEMA CLIMATICO E POLITICHE  
INTERNAZIONALI**

Ing. Marco Cecconi

[marco.cecconi@ingenergia.it](mailto:marco.cecconi@ingenergia.it)

## Obiettivo

- Realizzare un **percorso introduttivo alle politiche energetiche internazionali** sulla base di un'analisi delle problematiche legate agli **attuali modelli di sviluppo e agli scenari di evoluzione possibili.**

## Indice

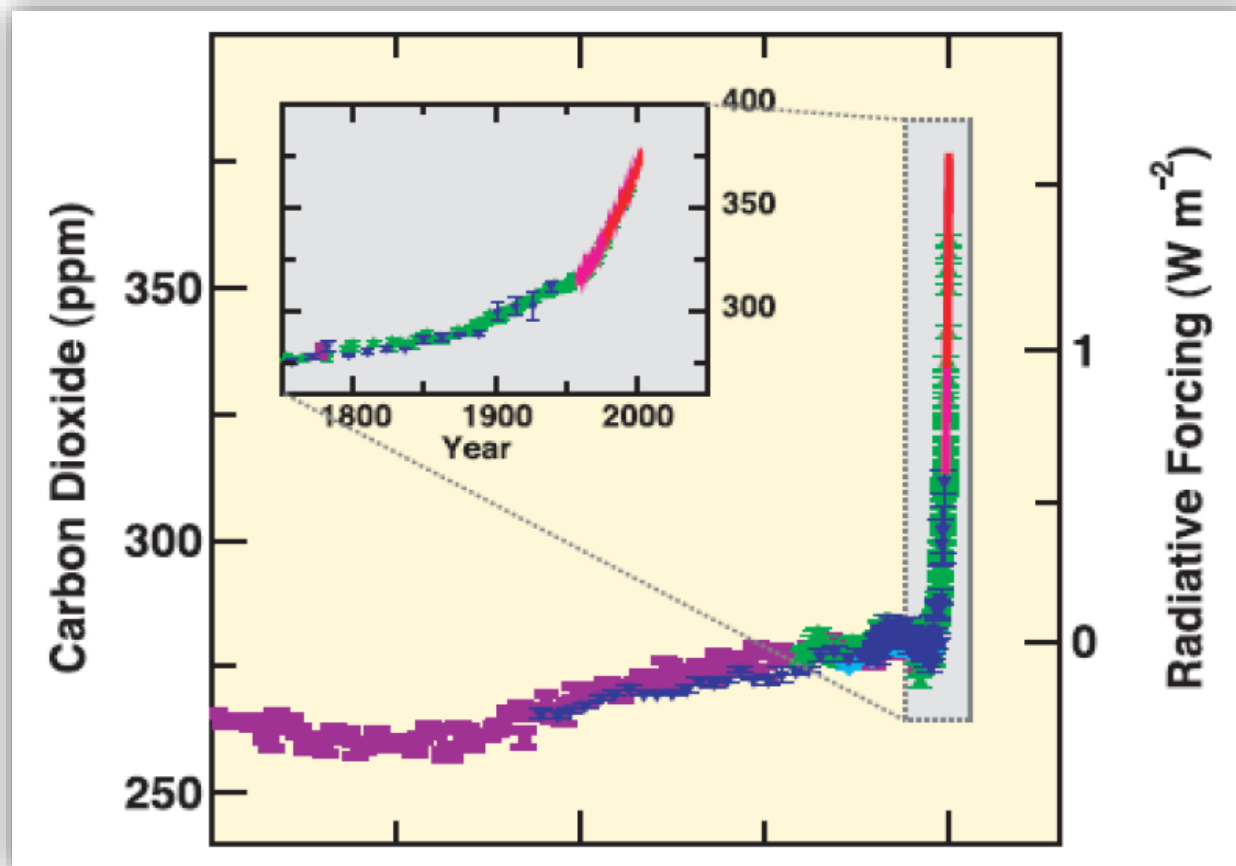
### **17 Problema climatico e politiche internazionali**

- Global warming ..... 3
- Politica climatica globale ..... 7
- Politica climatica europea ed italiana ..... 17
- Raggiungimento degli obiettivi italiani ..... 33
- Conclusioni ..... 36

# Urgenza ambientale

## EFFETTI DELL'ATTIVITA' ANTROPICA

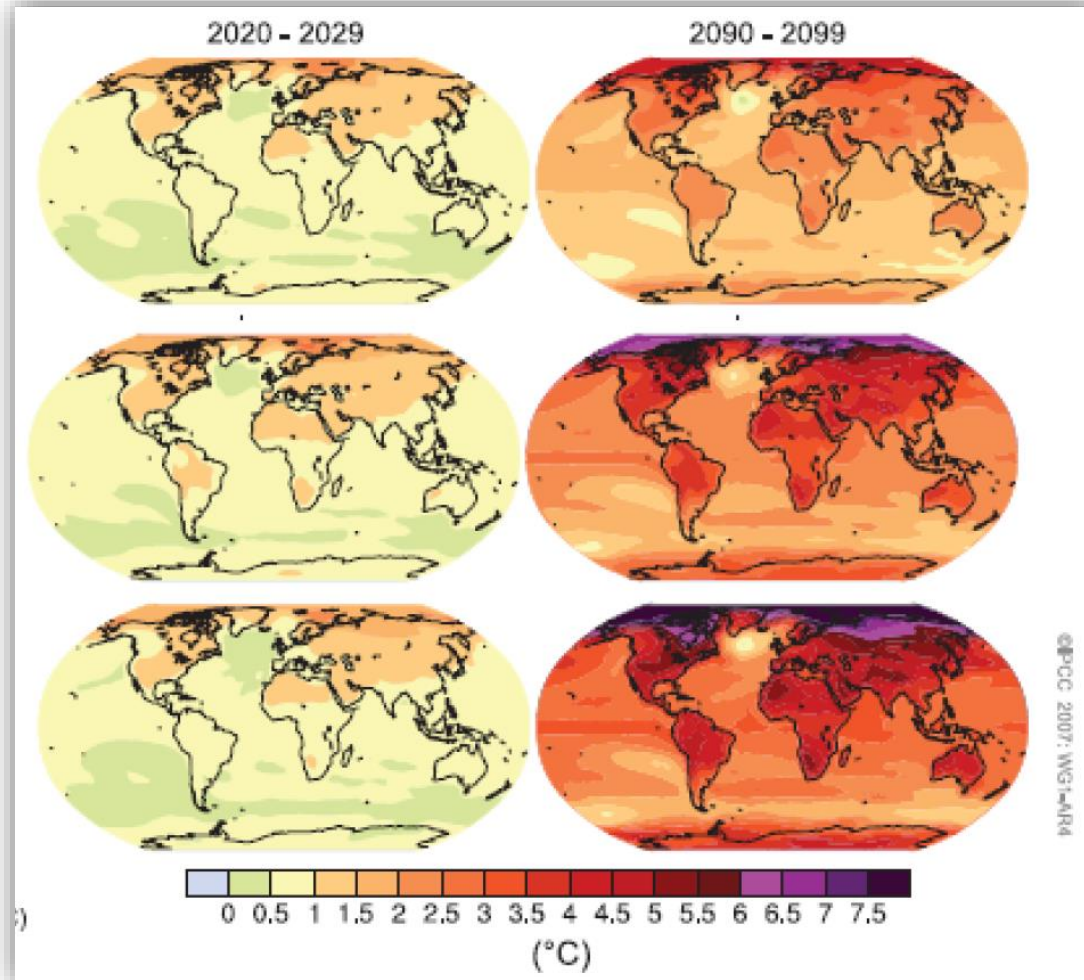
Le concentrazioni globali di **gas serra** (CO<sub>2</sub>, metano e protossido di azoto) sono **notevolmente aumentate** rispetto ai livelli pre-industriali a causa di combustibili fossili e fertilizzanti. Ciò ha portato ad un **incremento della temperatura media terrestre di circa 1°C in 200 anni (global warming)**.



# Urgenza ambientale

## GLOBAL WARMING

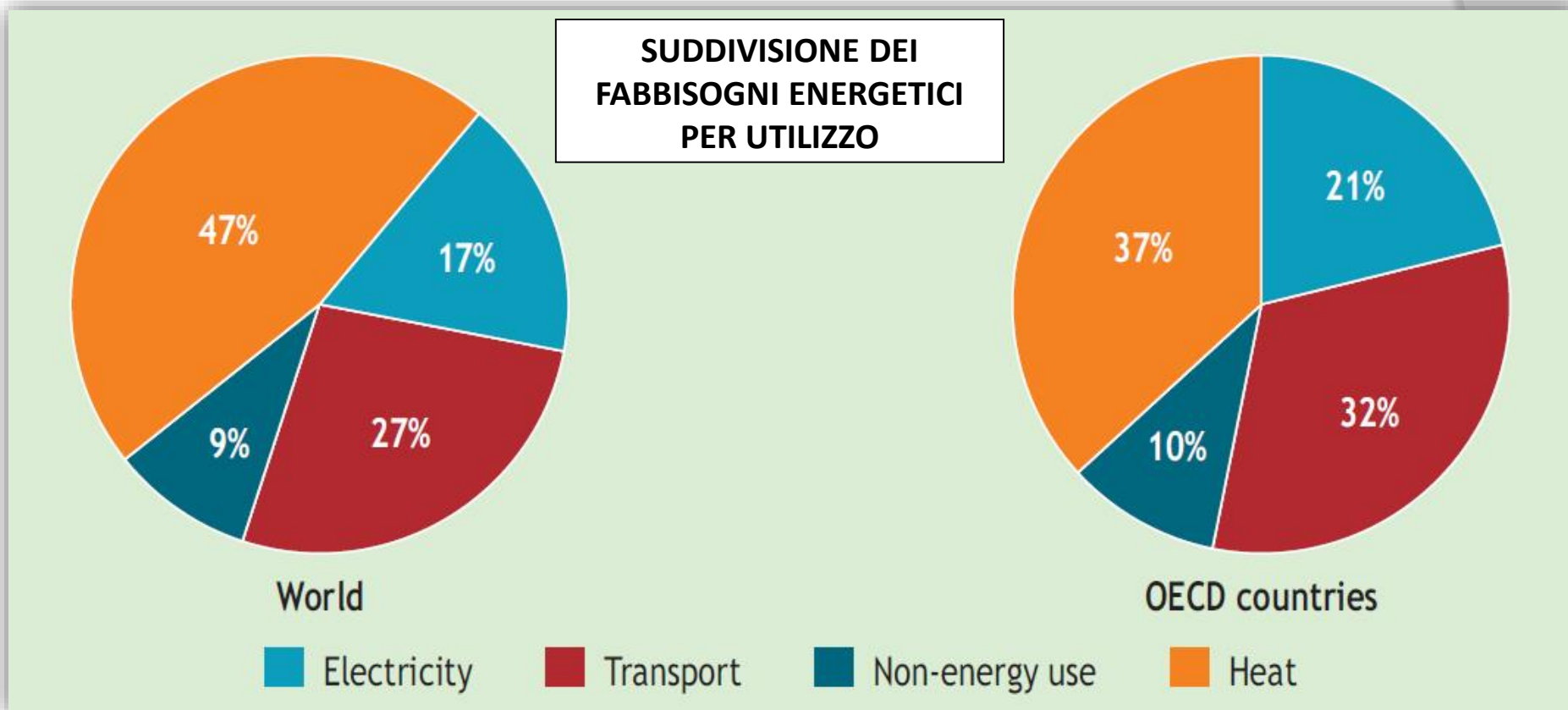
In assenza di politiche efficaci **il riscaldamento globale potrà superare i 5°C in cento anni con effetti devastanti.**



# Strategie d'intervento

## ANALISI DEI CONSUMI FINALI

Nei Paesi industrializzati quasi la metà dei consumi è dovuta alla **produzione di calore**. Nei Paesi emergenti le componenti trasporti, calore e elettricità sono quasi paritetiche.

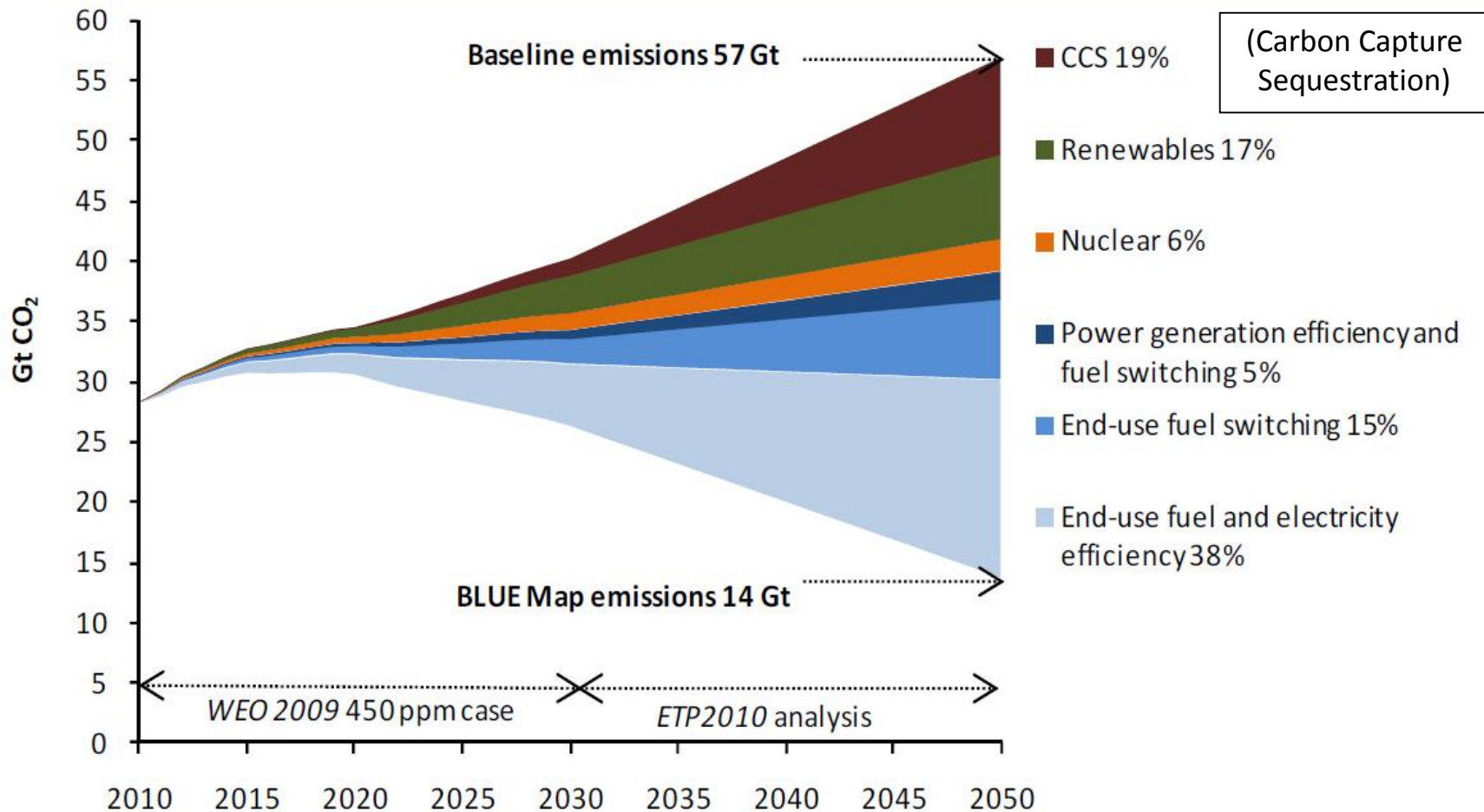


# Strategie d'intervento

## POTENZIALITA' DI TUTTE LE MISURE ATTUABILI

**Teoricamente è possibile una riduzione di emissioni del 50% al 2050.**

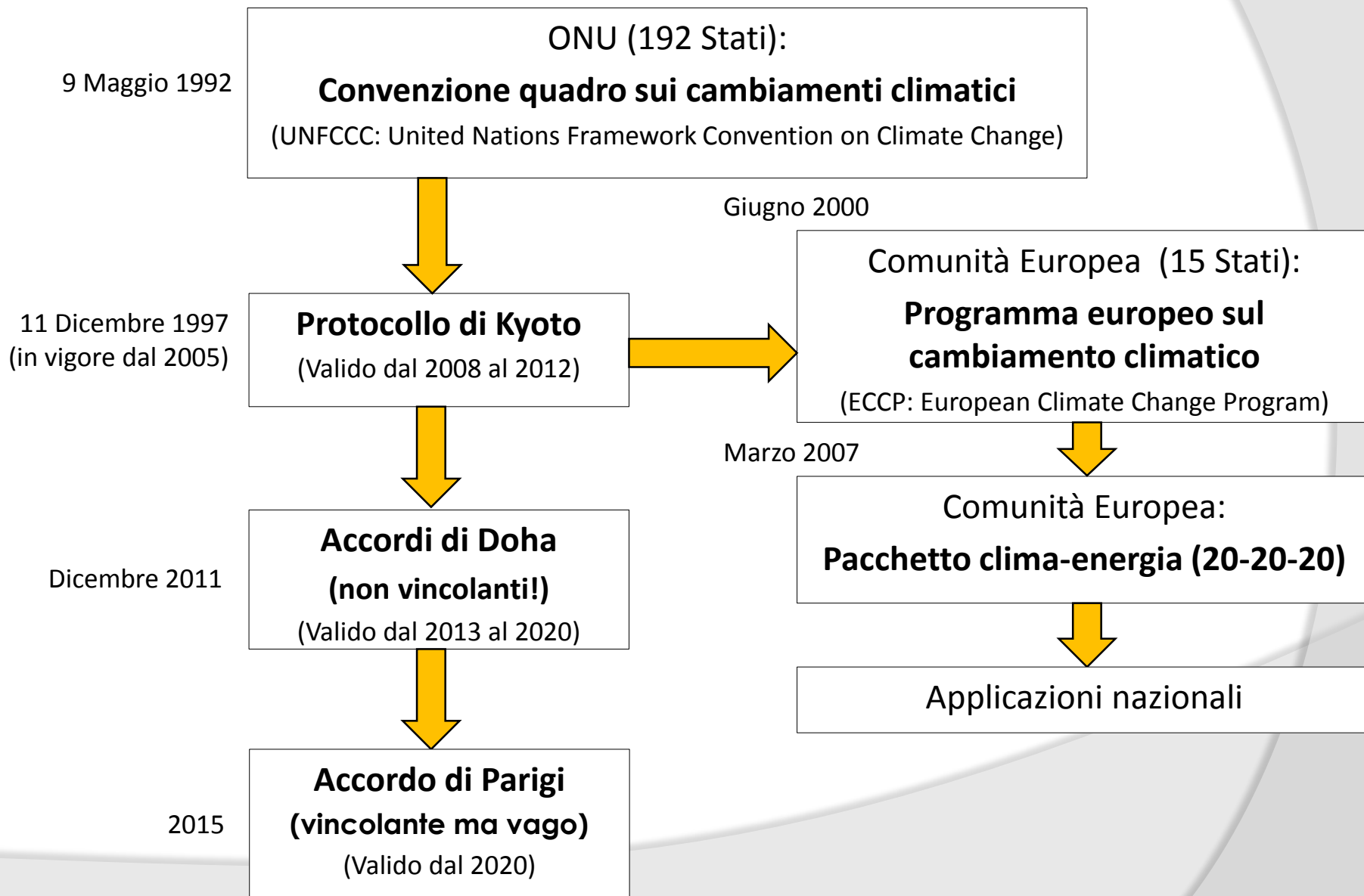
Key technologies for reducing CO<sub>2</sub> emissions under the BLUE Map scenario, 2010



Fonte: International Energy Agency 2012

# Politica climatica globale

## PRINCIPALI TAPPE DEGLI ACCORDI INTERNAZIONALI



# Politica climatica globale

## CONVENZIONE QUADRO DELLE NAZIONI UNITE SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI (UNFCCC)

- Presentata nel 1992 durante la conferenza di Rio de Janeiro.
- Entrata in vigore nel 1994 dopo la cinquantesima ratifica nazionale.
- Alla fine del 2008 è stata ratificata da 192 Paesi.
- Primo trattato internazionale sul clima con lo **scopo** di *“raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello abbastanza basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico”*.
- **Nessun vincolo specifico**, i vincoli erano contenuti nei “protocolli” successivi stilati in occasioni delle conferenze annuali chiamate COP.
- **Principi ispiratori:**
  - **Equità** (minori responsabilità per i Paesi in via di sviluppo)
  - **Precauzione** (intervento anche in assenza di conferme scientifiche incontrovertibili).



# Politica climatica globale

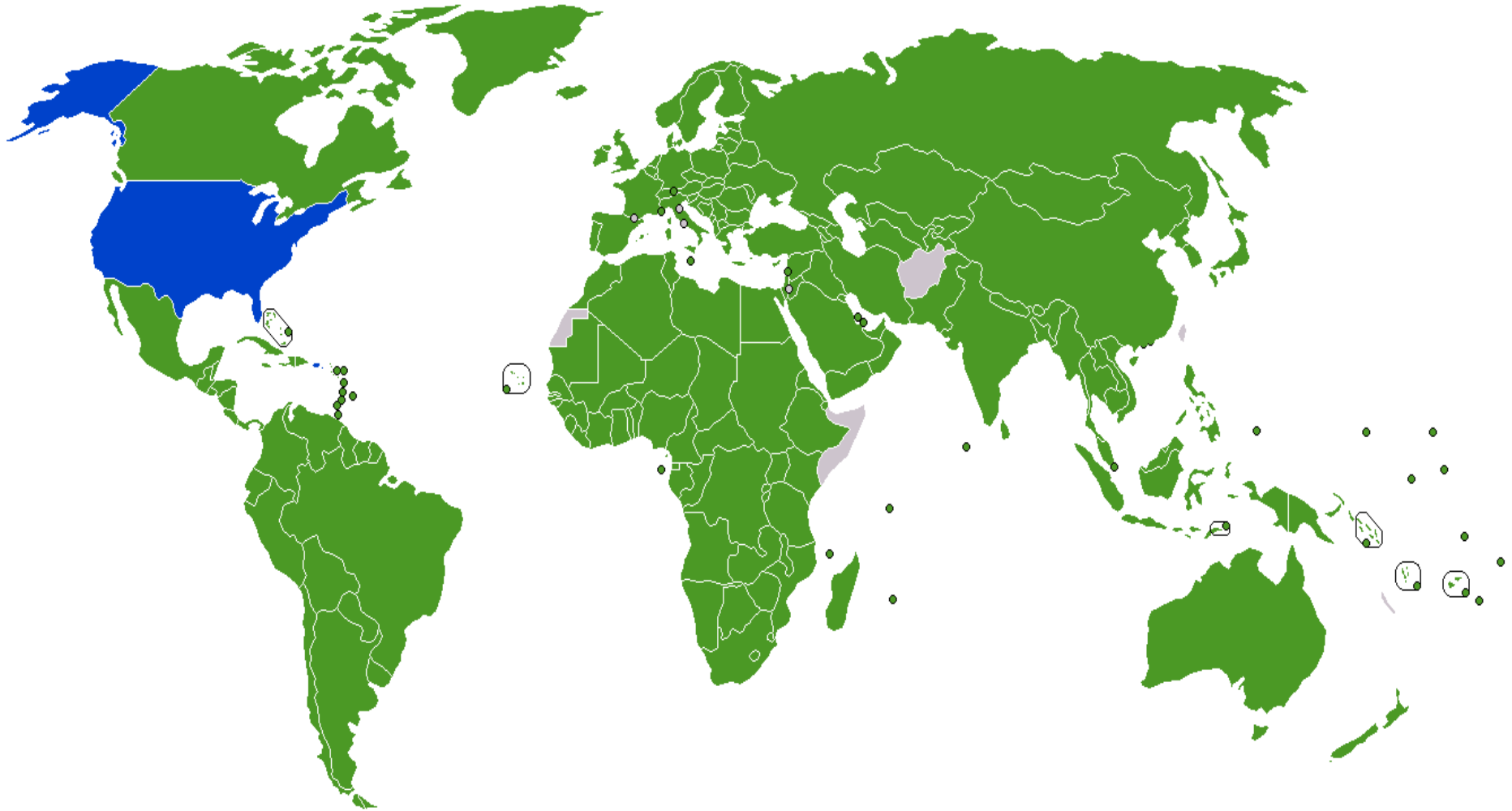
## PROTOCOLLO DI KYOTO

- Sottoscritto l'11/12/1997 da 160 Paesi nell'ambito della conferenza COP3.
- **Entrato in vigore il 16 febbraio 2005** dopo ratifica della Russia (necessari almeno 55 Paesi per il 55% delle emissioni globali).
- Alla fine del 2008 è stato ratificato da **183 Paesi (63.5% emissioni globali) esclusi gli USA** (36% emissioni).
- **Obiettivo:** Contenere il surriscaldamento del pianeta in un intervallo sostenibile.
- **Misure:** Ridurre del 5.2% le emissioni di gas serra nel periodo 2008-2012 rispetto al 1990 (Europa 8%; Italia 6.5%; USA 7%; Giappone 6%; India, Cina, Messico, Brasile 0%).
- **Meccanismi:**
  - **Clean Development** (CDM): Realizzazione progetti nei Paesi in via di sviluppo per acquisire crediti di emissione.
  - **Joint Implementation** (JT): Realizzazione di progetti congiunti tra Paesi per acquisire di crediti di emissione.
  - **Emission Trading** (CT): Possibilità di scambio dei crediti di emissione.

# Politica climatica globale

## PROTOCOLLO DI KYOTO

Paesi che hanno ratificato il protocollo di Kyoto al 2009.



# Politica climatica globale

## RIPARTIZIONE NAZIONALE DEGLI OBIETTIVI DI KYOTO

### Greenhouse gas emission objectives under the Kyoto Protocol (reductions by 2008-2012 from 1990 levels)

Country	Objective	Country	Objective
<i>Australia</i>	+8%	Lithuania	-8%
Austria*	-13%	Luxembourg*	-28%
Belgium*	-7.5%	Monaco	-8%
Bulgaria	-8%	Netherlands*	-6%
Canada	-6%	New-Zealand	0%
Croatia	-5%	Norway	+1%
Czech Republic	-8%	Poland	-6%
Denmark*	-21%	Portugal*	+27%
Estonia	-8%	Romania	-8%
Finland*	0%	Russia	0%
France*	0%	Slovak Republic	-8%
Germany*	-21%	Slovenia	-8%
Greece*	+25%	Spain*	+15%
Hungary	-6%	Sweden*	+4%
Iceland	+10%	Switzerland	-8%
Ireland*	+13%	United Kingdom*	-12.5%
Italy*	-6.5%	Ukraine	0%
Japan	-6%	<i>United States</i>	-7%
Latvia	-8%		

Note: \* Countries whose objectives were modified by the EU burden-sharing agreement. Australia and the United States have not ratified the Kyoto Protocol.

# Politica climatica globale

## IL “DOPO KYOTO”

- Conferenza di **Copenaghen** (Conference Of Parties 15 (**COP 15**) - dicembre 2009):
  - **Fissato il tetto massimo del riscaldamento globale a 2°C.**
  - **Non confermati i vincoli** sulla riduzione della CO2.
  - **Finanziamenti per 100 miliardi** di dollari al 2020 ai Paesi in via di sviluppo.
- Conferenza di **Cancun** (**COP 16** - dicembre 2010):
  - **Ribadito il tetto** massimo del riscaldamento globale a 2°C.
  - **Impegno alla riduzione delle emissioni del 40% al 2020** (ma senza fissare cifre vincolanti).
  - **Fondi di finanziamento verde** da 100 miliardi di dollari all'anno (dal 2020).

# Politica climatica globale

## IL “DOPO KYOTO”

- Conferenza di **Durban (COP 17** - dicembre 2011):
  - **Impegno ad un trattato globale entro il 2015 con effetti dal 2020 vincolante per tutti i Paesi.**
  - Attuazione del fondo.
  
- Conferenza di **Doha (COP 18** - dicembre 2012):
  - **Siglato il “trattato ponte” Kyoto 2** per arrivare all’intesa globale che sarà attiva solo dal 2020.
  - **Adesione molto parziale** (solo il 15% delle emissioni globali), mancano Russia, Canada, Giappone e Nuova Zelanda.
  - L’impegno è di un’ulteriore riduzione dei gas serra entro il 2020. **La quantificazione dell’impegno verrà effettuata entro il 2014.**

# Politica climatica globale

## IL “DOPO KYOTO”

- Conferenza di **Varsavia (COP 19** - dicembre 2013):
  - **Ancora nessun impegno legalmente vincolante.**
  - **Definito un accordo quadro su cui discutere prima del 2015** a cui hanno aderito 195 Paesi, ma la Cina, ormai maggiore produttore di CO<sub>2</sub>, non intende aderire fino a che la popolazione abbia raggiunto il livello di benessere delle nazioni industrializzate.
  
- Conferenza di **Lima (COP 20** - dicembre 2014):
  - **Ancora nessun impegno legalmente vincolante.**
  - Approvato il principio della **responsabilità comune ma differenziata** a seconda delle capacità economiche.
  - Si è deciso di **partire dai piani di riduzione di CO<sub>2</sub> dei singoli Paesi (INDC - Intended Nationally Determined Contribution)**, colmando eventualmente il gap mancante, anziché imporre delle quote dall'alto.
  - **Richiesto maggiore impegno economico dei Paesi sviluppati** verso quelli in via di sviluppo.

# Politica climatica globale

## IL “DOPO KYOTO”

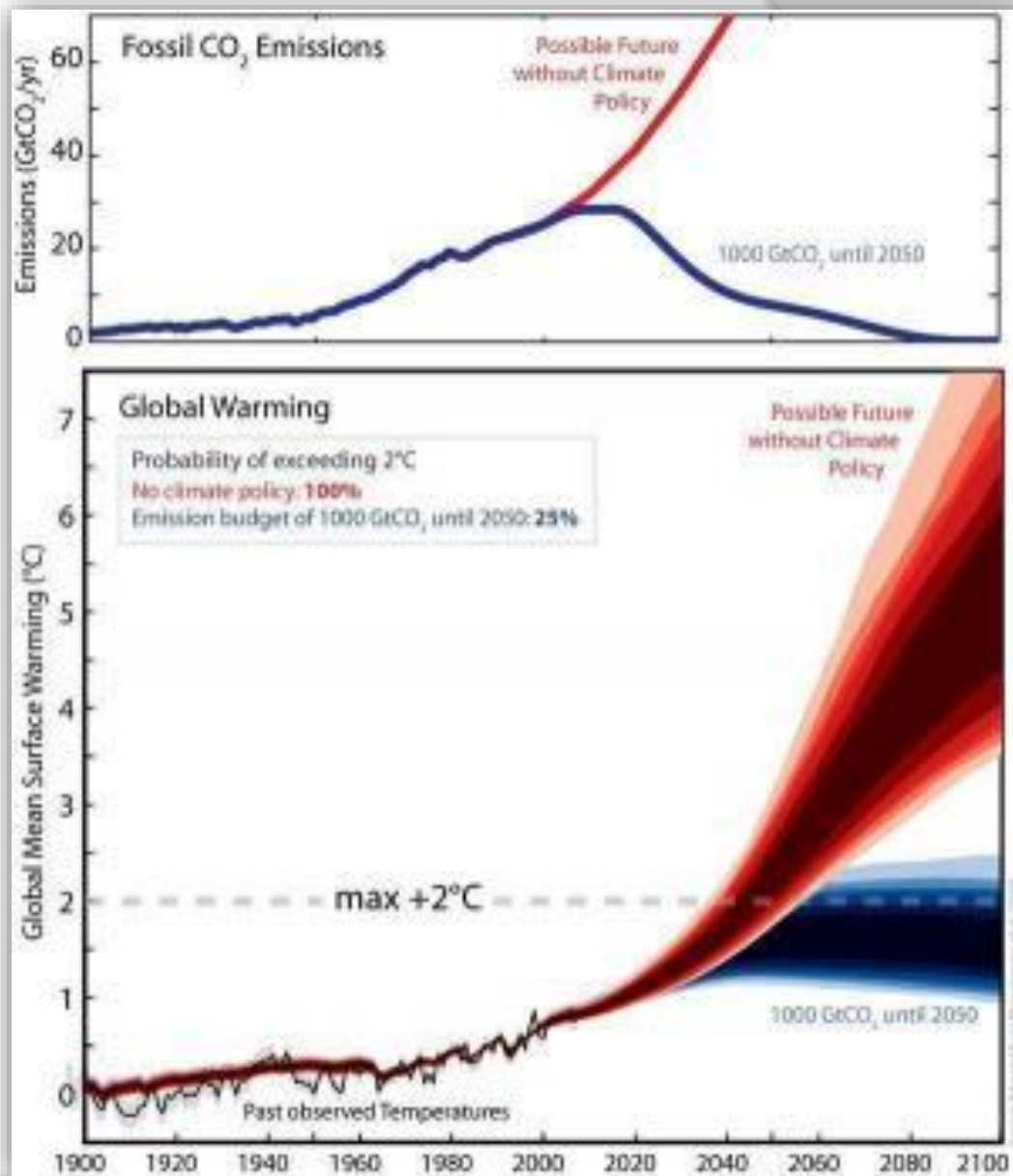
- Conferenza di **Parigi (COP 21** - dicembre 2015):
  - **Partecipazione del 95% dei Paesi** (compresi USA e Cina).
  - **Ribadito l'impegno a mantenere il riscaldamento globale ben sotto 2°C**, con sforzi per mantenerlo sotto a **1,5°C**.
  - **Definito un obiettivo a lungo termine: raggiungere la neutralità delle emissioni nella seconda metà del secolo**, senza però specificare vincoli più precisi. Neutralità = bilancio zero tra emissioni e assorbimento terrestre (oceani, piante, ecc).
  - **Obbligo di ridefinire i piani di riduzione nazionali (INDC) ogni 5 anni** (a partire dal 2023), in modo sempre più stringente (attualmente i piani porterebbero ad un riscaldamento di 2,5-3°C).
  - **Proposto un accordo di finanziamento** da 100 miliardi di dollari (non vincolante) **per la difesa dei Paesi poveri** dalle catastrofi ambientali.
  - **Nessun obiettivo sulla deforestazione.**
- Conferenza di **Marrakesh (COP 22** - dicembre 2016):
  - ..staremo a vedere...

# Politica climatica globale

## IL “DOPO KYOTO”

Il limite di 2°C, già piuttosto alto, potrà essere centrato solo con un **impegno forte di tutti i Paesi**.

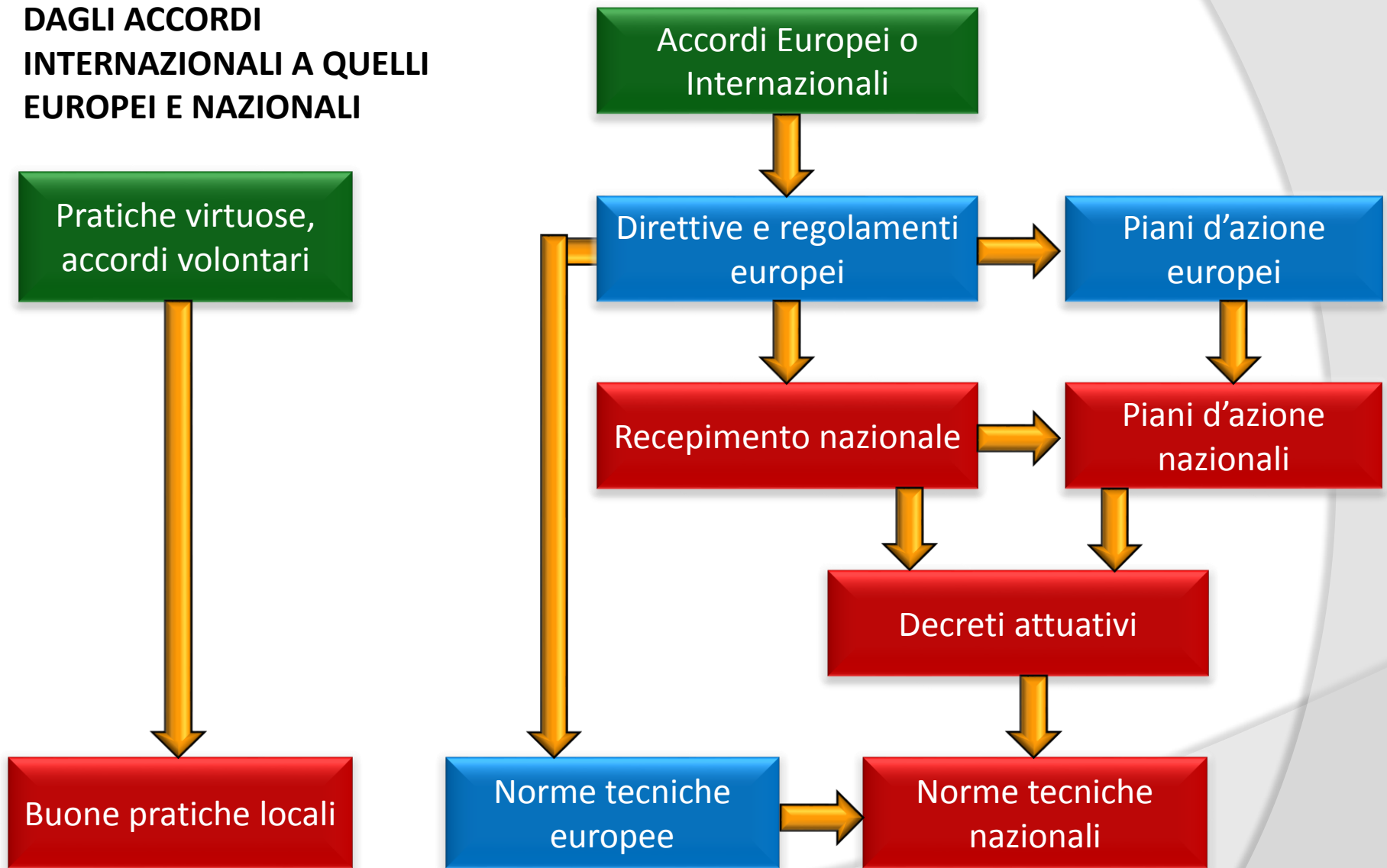
Attualmente solo l'**Europa** sembra seriamente impegnata in merito.





# Politica climatica europea e italiana

DAGLI ACCORDI  
INTERNAZIONALI A QUELLI  
EUROPEI E NAZIONALI



# Politica climatica europea e italiana

## **PROGRAMMA EUROPEO PER IL CAMBIAMENTO CLIMATICO (ECCP)**

- Lanciato nel **Giugno 2000** e aggiornato nel **2005 (ECCP II)**
- **Obiettivo:** Raggiungere gli obiettivi del **Protocollo di Kyoto** mediante strategie e misure attuative.
- **Misure:**
  - **Direttiva 2002/91/CE** sull'efficienza energetica in edilizia (abrogata dalla 2010/31/UE).
  - **Direttiva 2003/87/CE** sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dei grandi impianti industriali (modificata dalla 2009/29/CE).
  - **Direttiva 2005/32/CE** sulla progettazione eco-sostenibile dei prodotti e la marcatura CE (abrogata dalla 2009/125/CE).
  - **Direttiva 2006/32/CE** sull'efficienza negli usi finali di energia (abrogata dalla 2012/27/UE).
  - Piano d'azione europeo sull'efficienza energetica (2007-2012).
- **Meccanismi:**
  - **Emission Trading System – ETS** (Direttiva 2003/87/CE – abrogata dalla 2009/29/CE): Definizione di obiettivi nazionali costituiti da crediti di emissione. Possibilità per le imprese di vendere i crediti in eccesso.

# Politica climatica europea e italiana

## PACCHETTO CLIMA ED ENERGIA (20-20-20)

- Approvato dal Consiglio Europeo nel Marzo 2007.
- Strategia comune su **rinnovabili, efficienza e emissioni di gas serra**.
- **Obiettivi** (riferiti al 2020):
  - **Ridurre del 20% l'emissione di gas serra** (rispetto al 1990):
    - Settori energivori: riduzione del 20% rispetto al 1990 (sistema ETS);
    - Altri settori: riduzione di una percentuale rispetto al 2005 (Italia = 13%).
  - **Ridurre del 20% i consumi energetici** (rispetto alle proiezioni) mediante aumento dell'efficienza.
  - **Soddisfare il 20% dei consumi con energie rinnovabili** (Italia = 17%). Nel settore trasporti soddisfare almeno il 10% dei consumi con carburanti rinnovabili.
  - Promuovere la ricerca sui sistemi di stoccaggio della CO<sub>2</sub>.
  - Promuovere la cooperazione tra i Paesi per maggiore competitività



# Politica climatica europea e italiana

## PACCHETTO CLIMA (20-20-20)

### • **Misure principali:**

- **Direttiva 2009/28/CE** sulle fonti energetiche rinnovabili.
- **Direttiva 2009/29/CE** sull'*Emission trading*.
- **Direttiva 2009/30/CE** sulla qualità dei carburanti.
- **Direttiva 2009/31/CE** sulla cattura di CO<sub>2</sub> (CCS).
- **Decisione 406/2009/CE** sull'*Effort Sharing*.
- **Regolamento 2009/443/CE** sulle emissioni delle automobili.
- **Direttiva 2009/125/CE** sulla progettazione ecosostenibile (marcatura CE).
- **Direttiva 2010/31/UE** sull'efficienza energetica in edilizia.
- **Direttiva 2012/27/UE** sull'efficienza energetica.

### • **Meccanismi:**

- Da ogni Direttiva derivano **prescrizioni, agevolazioni e meccanismi di attuazione** che si traducono in svariati provvedimenti nazionali.
- Per ogni ambito occorre uno studio dedicato.

## Direttiva 2009/28/CE

### QUADRO COMUNE SULLA PROMOZIONE DELL'ENERGIA RINNOVABILE

- Obiettivo di una quota del **20% di energia rinnovabile sul consumo finale lordo** di energia al 2020 (per l'Italia 17%).
- Obiettivo di una quota del **10% di energia rinnovabile** sul consumo finale di energia al 2020 nel settore **trasporti**.
- Adozione obbligatoria di un **Piano d'Azione Nazionale** per le energie rinnovabili.



## Direttiva 2009/28/CE

### QUADRO COMUNE SULLA PROMOZIONE DELL'ENERGIA RINNOVABILE

- Possibilità di accordi e progetti di **cooperazione internazionale** per raggiungere gli obiettivi.
- Invito ad attuare **misure di sostegno** per raggiungere gli obiettivi.
- Obbligo di **diffusione delle informazioni** sulle misure di sostegno.
- Introduzione della “**Garanzia di origine da fonte rinnovabile**” dell'energia.
- Adozione di misure per **sviluppare l'infrastruttura di rete** e per consentire ad essa accesso facilitato e prioritario alle energie rinnovabili.
- Definizione dei criteri di **sostenibilità per biocarburanti e bioliquidi**.
- Ogni 2 anni fino al 2021 obbligatoria una **relazione sui progressi compiuti**.



## Direttiva 2009/29/CE

### LIMITAZIONE DELLE **EMISSIONI DI GAS SERRA** – MECCANISMO ETS

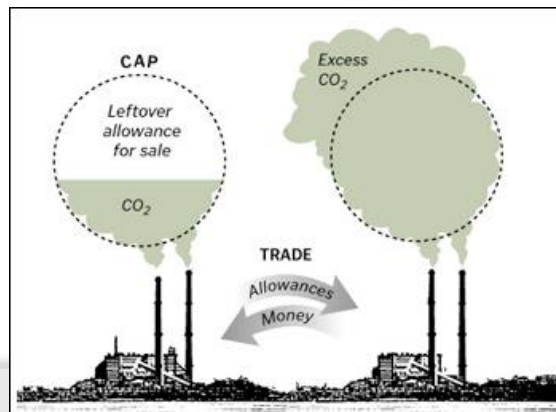
- Al fine di raggiungere l'obiettivo fissato a marzo 2007 dal Consiglio EU di riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020 rispetto al 1990 (30% in presenza di accordi globali) e del 50% entro il 2050, ne consegue l'obiettivo di **riduzione dell'8% entro il 2012 (Italia 6.5%) e del 21% entro il 2020 rispetto al 2005 delle emissioni di gas serra degli impianti più energivori.**



# Direttiva 2009/29/CE

## LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA – MECCANISMO ETS

- Modifica del sistema **EU ETS** (*Emissions Trade System*) della Direttiva 2003/87/CE consistente nel seguente meccanismo *cap-and-trade*.
  - Ogni impresa “obbligata” possiede un **credito in CO<sub>2</sub>** da utilizzare.
  - **Il credito si riduce a livello europeo di 1.74% all’anno (-21% al 2020).**
  - **In caso di superamento dei limiti vi sono sanzioni (≈100 euro/TEP).**
  - I crediti possono essere scambiati sul mercato.
  - **A partire dal 2013 almeno il 50% dei crediti viene venduto all’asta** alle aziende ed il ricavato utilizzato per la gran parte per sostenere le energie rinnovabili e contenere i cambiamenti climatici.
  - Le assegnazioni sono effettuate a livello nazionale attraverso un Piano di Nazionale di Assegnazione.

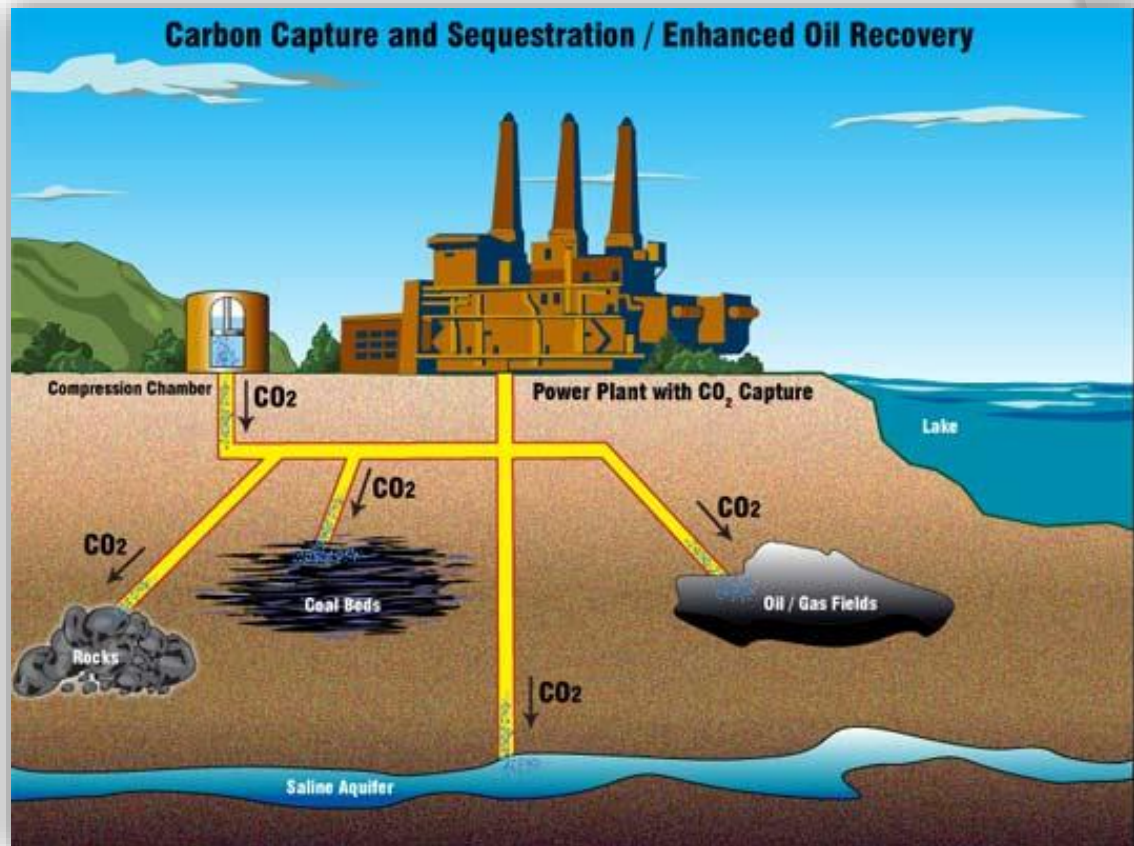
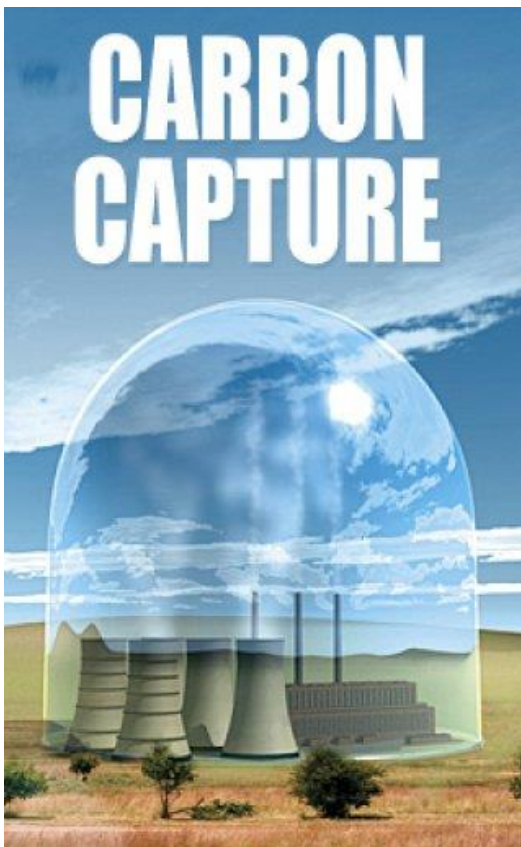




## Direttiva 2009/31/CE

### **CARBON CAPTURE AND STORAGE (STOCCAGGIO GEOLOGICO CO<sub>2</sub>)**

- **Definisce un quadro regolatorio** comune a livello europeo per la sperimentazione e lo sviluppo su scala industriale di progetti di cattura, trasporto e stoccaggio di biossido di carbonio.



## Decisione 406/2009/CE

### CONTENIMENTO ENERGETICO **SETTORI NON "ETS"** – *EFFORT SHARING*

- **Condivisione dell'obiettivo di riduzione del 20% dell'emissione di gas serra rispetto al 1990 anche per i settori non soggetti a ETS** (edifici, trasporti, agricoltura e rifiuti). Ciò si traduce in una riduzione che **per l'Italia vale il 13% rispetto alle proprie emissioni del 2005**.
- **Obiettivo di riduzione dei consumi energetici del 20% al 2020** rispetto alle previsioni mediante interventi di efficienza.
- I limiti vanno verificati annualmente con andamento lineare dal 2013.
- Possibilità di scambi tra Stati e negoziazione crediti.
- In caso di mancato rispetto dei limiti: inasprimento di quelli degli anni successivi e obbligo di un piano d'azione correttivo.

## Regolamento 2009/443

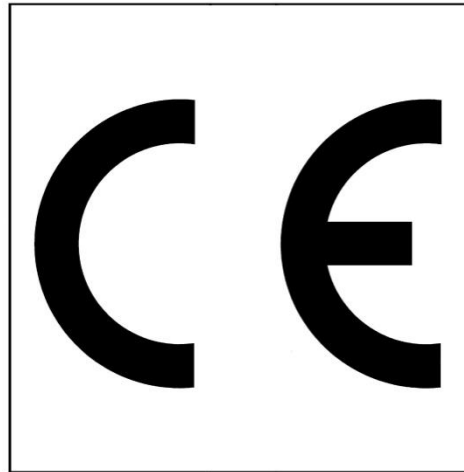
### EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> DELLE NUOVE **AUTOVETTURE**

- **Obiettivo in fatto di emissione media di CO<sub>2</sub> per le nuove automobili pari a 130 g CO<sub>2</sub>/km.**
- **Obiettivo di 95 g CO<sub>2</sub>/km dal 2020.**
- L'obiettivo si applica con la seguente **gradualità** al parco auto dei produttori:
  - 65% nel 2012;
  - 75% nel 2013;
  - 80% nel 2014;
  - 100% nel 2015.
- Le auto con emissioni inferiori a 50 g CO<sub>2</sub>/km vengono computate con peso maggiore fino al 2015.
- Bonus per automobili progettate per poter essere alimentate da una **miscela di benzina con l'85% di etanolo**.
- Pagamento di multe per le emissioni in eccesso (circa 100 euro/ g CO<sub>2</sub>/km /auto).
- Entro il 31 Ottobre di ogni anno vengono pubblicati gli elenchi coi risultati per i vari costruttori.

## Direttiva 2009/125/CE

### **PROGETTAZIONE ECO-COMPATIBILE DEI PRODOTTI CONNESSI ALL'ENERGIA**

- Necessità di armonizzare prodotti con *“livelli molto diversi di impatto ambientale sebbene le loro prestazioni funzionali siano simili”*.
- **Tutti i prodotti devono essere dotati di marcatura di conformità “CE”.**
- Le procedure di valutazione della conformità sono specificate nelle misure di esecuzione.
- Tali procedure devono valutare tutti gli **aspetti potenzialmente rilevanti per i consumi energetici**, compresi i materiali di imballaggio.



# Direttiva 2010/31/UE

## **EPBD II: Energy Performance Buildings Directive**

- Necessità di rafforzare le azioni sugli edifici già intraprese dalla **Direttiva 2002/91/CE**.
- Obbligo di istituire una modalità di **valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici** che sia unitaria nel metodo ma specifica nei contenuti.
- Obbligo di fissare **requisiti minimi di prestazione degli edifici** e di singoli componenti del sistema edificio/impianto (da rispettare in caso di nuova edificazione, ristrutturazione o sostituzione).
- Obbligo di valutare in fase progettuale la fattibilità di **impianti ad alta efficienza e a energie rinnovabili**.



## Direttiva 2010/31/UE

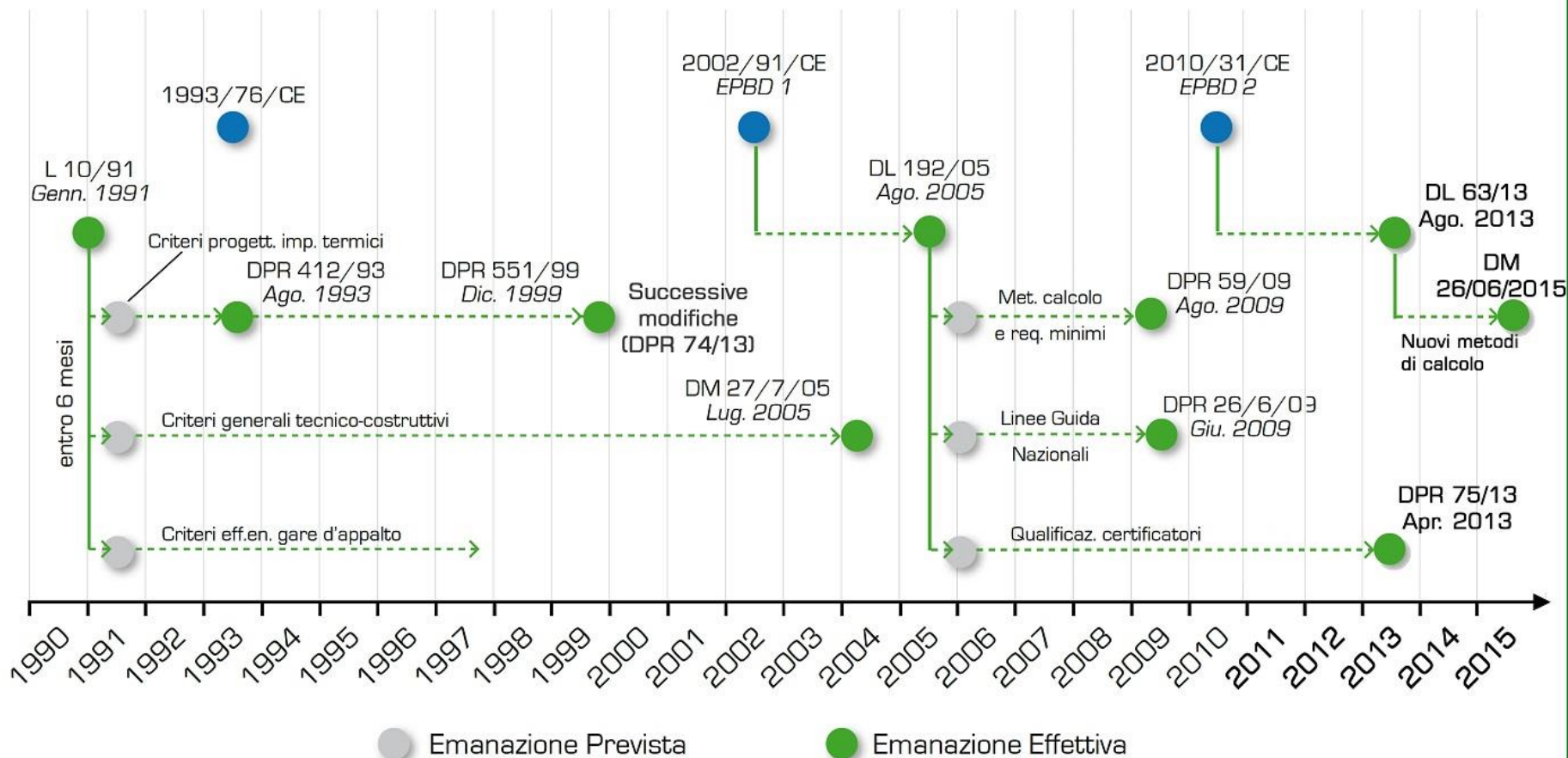
### EPBD II: Energy Performance Buildings Directive

- Obbligo di costruire esclusivamente edifici ad “**energia quasi zero**” a partire dal 1/1/2021 (1/1/2019 per enti pubblici).
- Invito a mettere a disposizione **strumenti di incentivazione**.
- Obbligo di istituire un sistema di **certificazione energetica degli edifici**.
- Obbligo di **ispezioni agli impianti di riscaldamento e condizionamento**.
- Invito alla realizzazione di **campagne di informazione**.



# Quadro normativo sull'efficienza energetica degli edifici

Quadro temporale della **normativa italiana** sulla riduzione dei consumi energetici degli **edifici**.



## Direttiva 2012/27/UE (14/11/2012 – Recepita dal DM 102/2014)

### QUADRO COMUNE DI **MISURE PER LA PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA**

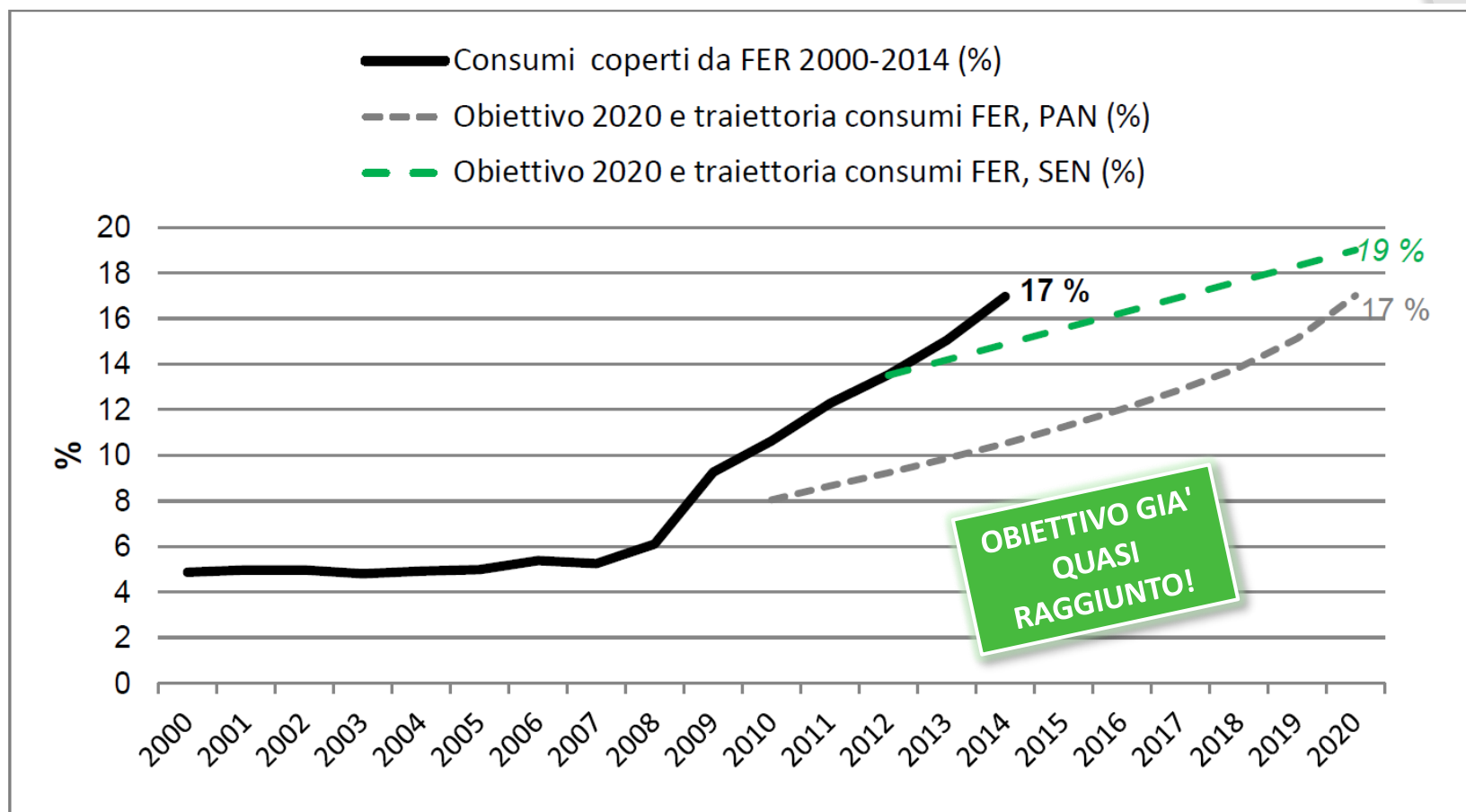
- Necessità di perseguire gli obiettivi di efficienza, ritenuti “*non in via di realizzazione*”.
- **Obbligo di riqualif. energetica del 3%/anno degli edifici pubblici dal 2014.**
- Per le PA solo **acquisti “verdi”**.
- Obbligo in capo ai distributori di energia di realizzare **risparmi presso i clienti finali pari all'1.5% all'anno** dal 2014 al 2020. Le modalità applicative sono decise dagli Stati.
- Invito ad incentivare la **diffusione degli audit energetici**.
- Invito ad **estendere la misurazione effettiva dei flussi energetici** degli utenti per permettere una fatturazione aderente alla realtà.
- Invito alla realizzazione di **campagne di sensibilizzazione e informazione**.
- Invito alla valutazione sulla fattibilità di **impianti di cogenerazione e teleriscaldamento**.
- Obbligo del mantenimento di una **rete elettrica nazionale** efficiente ed in grado di ricevere tutta l'energia degli impianti di produzione.
- Invito a eliminare gli **ostacoli autorizzativi** e regolamentari all'efficienza.
- Invito a realizzare fondi a sostegno dell'efficienza e **regimi di incentivazione**.



# Raggiungimento degli obiettivi italiani

## ENERGIE RINNOVABILI

- **Obiettivo Italia 2020:** 17% (innalzato al 19% nella Strategia Energetica Nazionale) del consumo energetico totale da energia rinnovabile.

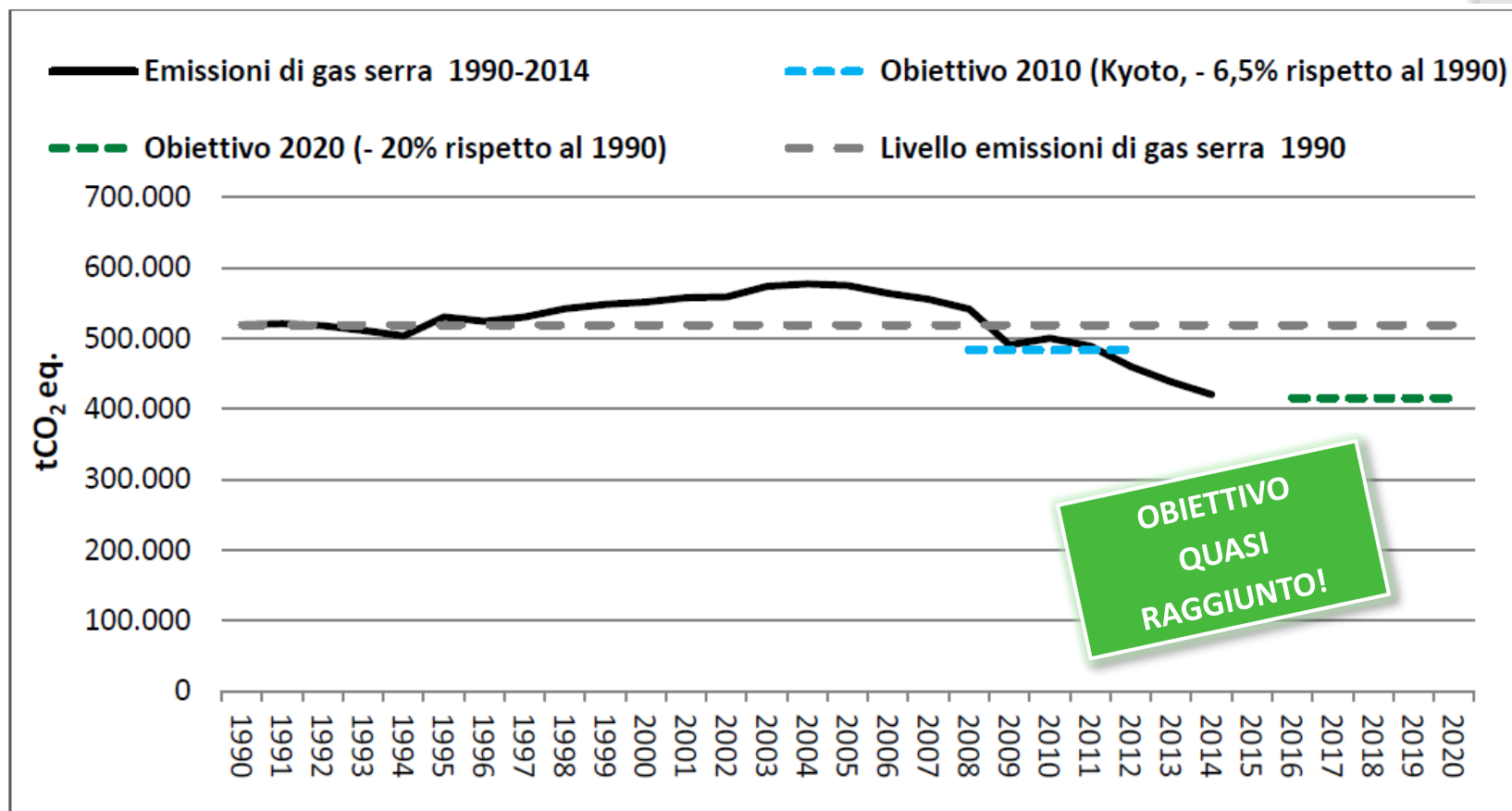


Quota di consumo energetico totale da fonte rinnovabile in Italia e obiettivi prefissati. Fonte: Eurostat, MSE, Terna, GSE, Elab. Amici della Terra.

# Raggiungimento degli obiettivi italiani

## RIDUZIONE EMISSIONI CO<sub>2</sub>

- **Obiettivo Kyoto 2012:** -8% di emissioni di gas serra (Italia -6.5%).
- **Obiettivo Europa 2020:** -20% di emissioni di gas serra.



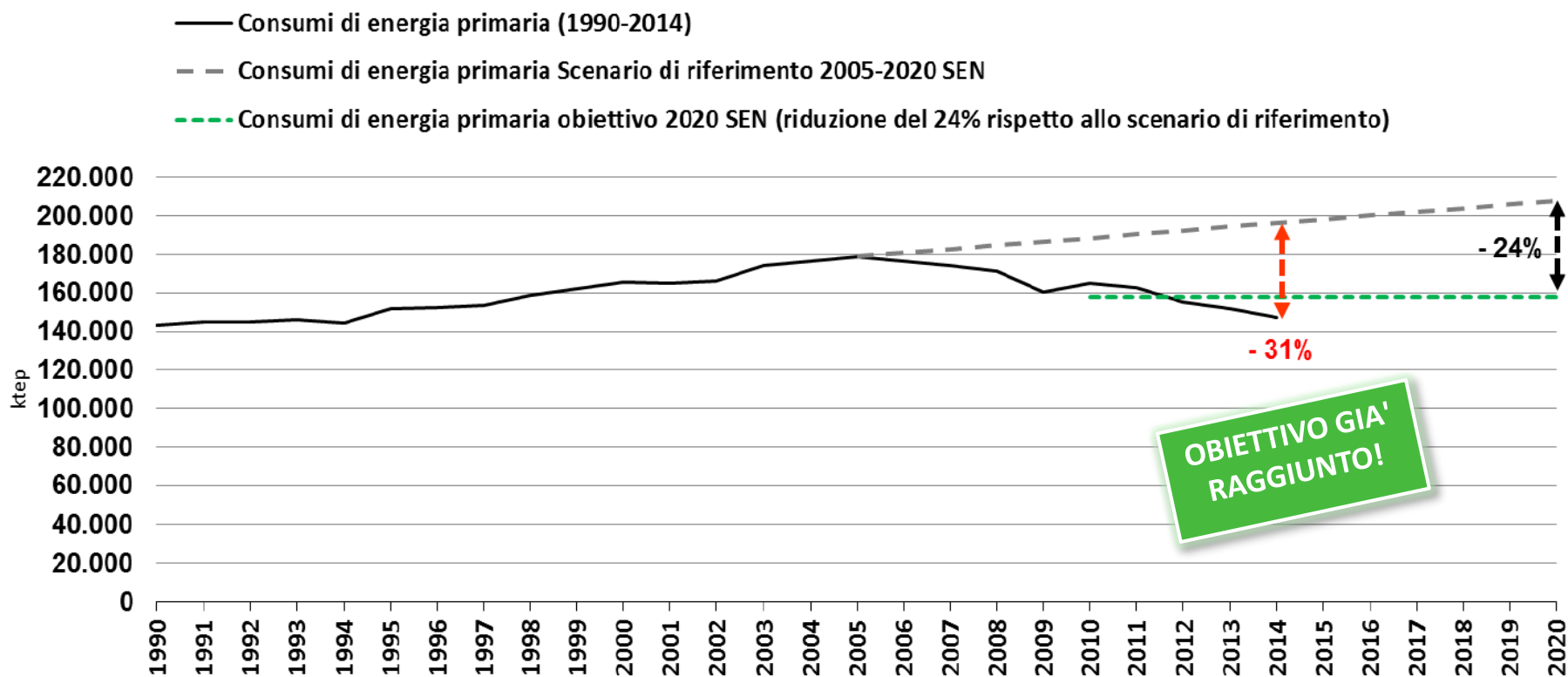
Emissioni di gas climalteranti in Italia e obiettivi prefissati.

Fonte: Eurostat, Ispra, AEA, Elab. Amici della Terra.

# Raggiungimento degli obiettivi

## RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA (OBIETTIVO EFFICIENZA)

- **Obiettivo Italia 2020:** -20% (abbassato a -24% nella Strategia Energetica Nazionale) dei consumi di energia primaria rispetto alle previsioni.



Consumi di energia primaria in Italia obiettivi prefissati [kTEP].

Fonte: Eurostat, Ispra, AEA, Elab. Amici della Terra.

# Conclusioni

- E' riconosciuta a livello mondiale la **necessità di modificare radicalmente l'attuale modello di sviluppo** per limitare gli effetti del cambiamento climatico in atto.
- **L'Europa si sta impegnando** fortemente su tre fronti:
  - **Riduzione delle emissioni di gas serra;**
  - **Ricorso a energie rinnovabili;**
  - **Aumento dell'efficienza energetica.**
- **Nei prossimi anni l'Europa tenderà a promuovere fortemente l'efficienza energetica** poiché ad oggi i risultati ottenuti sono ancora inferiori alle necessità e svolgono anche un **ruolo strategico** per l'indipendenza energetica.
- I settori di maggiore interesse saranno l'edilizia, i trasporti e la generazione elettrica, dove si prevede una **potenzialità di riduzione dei consumi molto rilevante.**
- **L'Italia sta facendo il suo dovere** in merito, aiutata anche dalla **crisi economica** che ha ridotto in modo importante la produzione industriale.

**GRAZIE DELL' ATTEZIONE**

Ing. Marco Cecconi

[marco.cecconi@ingenergia.it](mailto:marco.cecconi@ingenergia.it)



**IngEnergia**

Condivisione della ricerca  
sull'efficienza energetica