



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

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

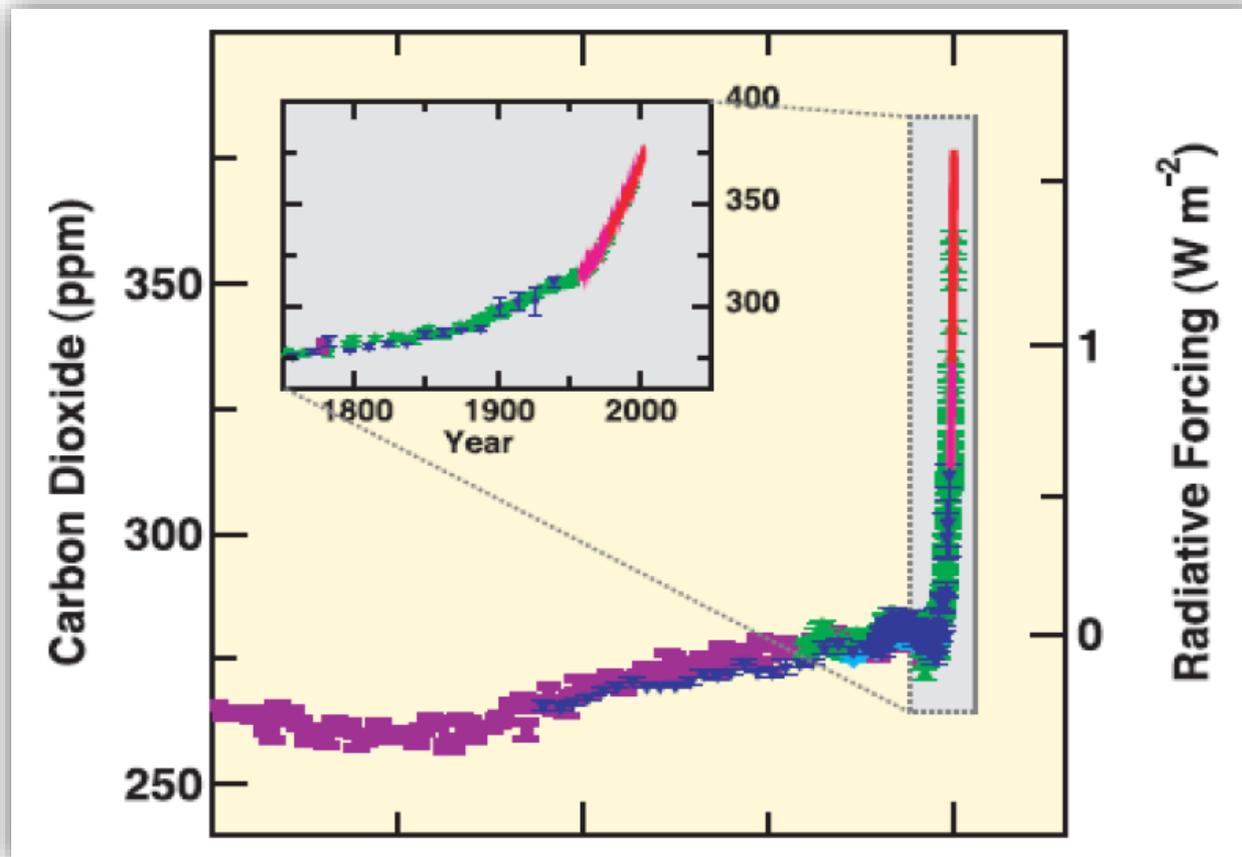
17 Problema climatico e politiche internazionali

- 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

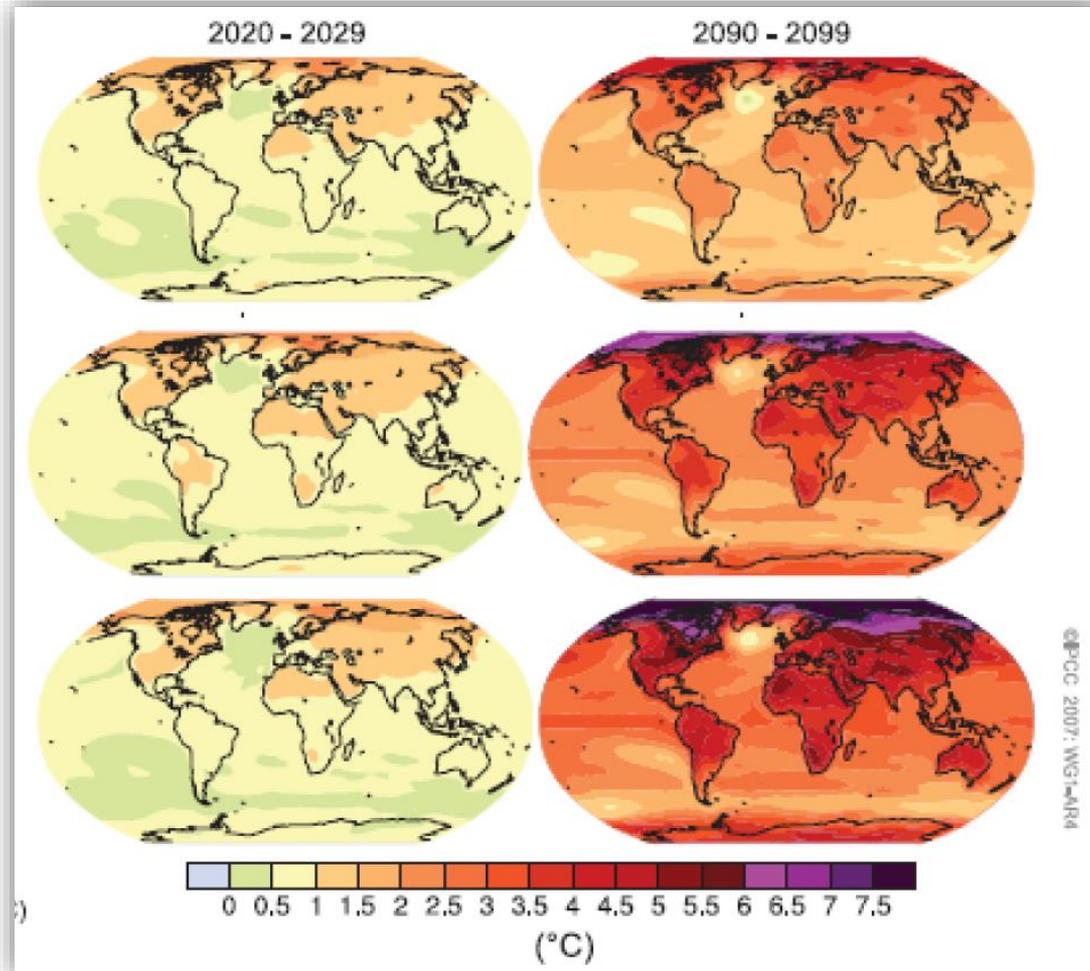
Le concentrazioni globali di **gas serra** (CO₂, metano e protossido di azoto) sono notevolmente aumentate rispetto ai livelli pre-industriali a causa di combustibili fossili e fertilizzanti. Ciò ha portato ad un **incremento della temperatura media terrestre di circa 1°C in 200 anni (global warming)**.



Urgenza ambientale

GLOBAL WARMING

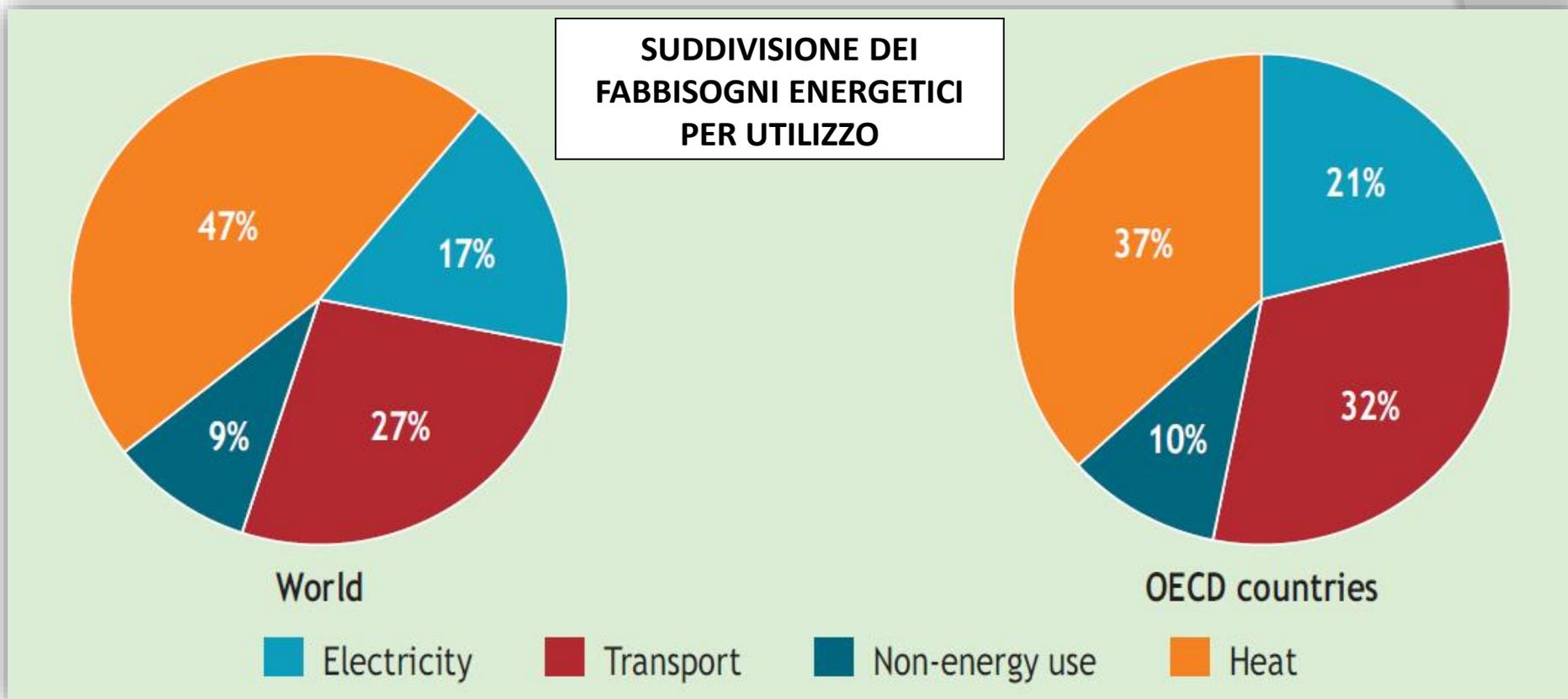
In assenza di politiche efficaci **il riscaldamento globale potrà superare i 5°C in cento anni con effetti devastanti.**



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.

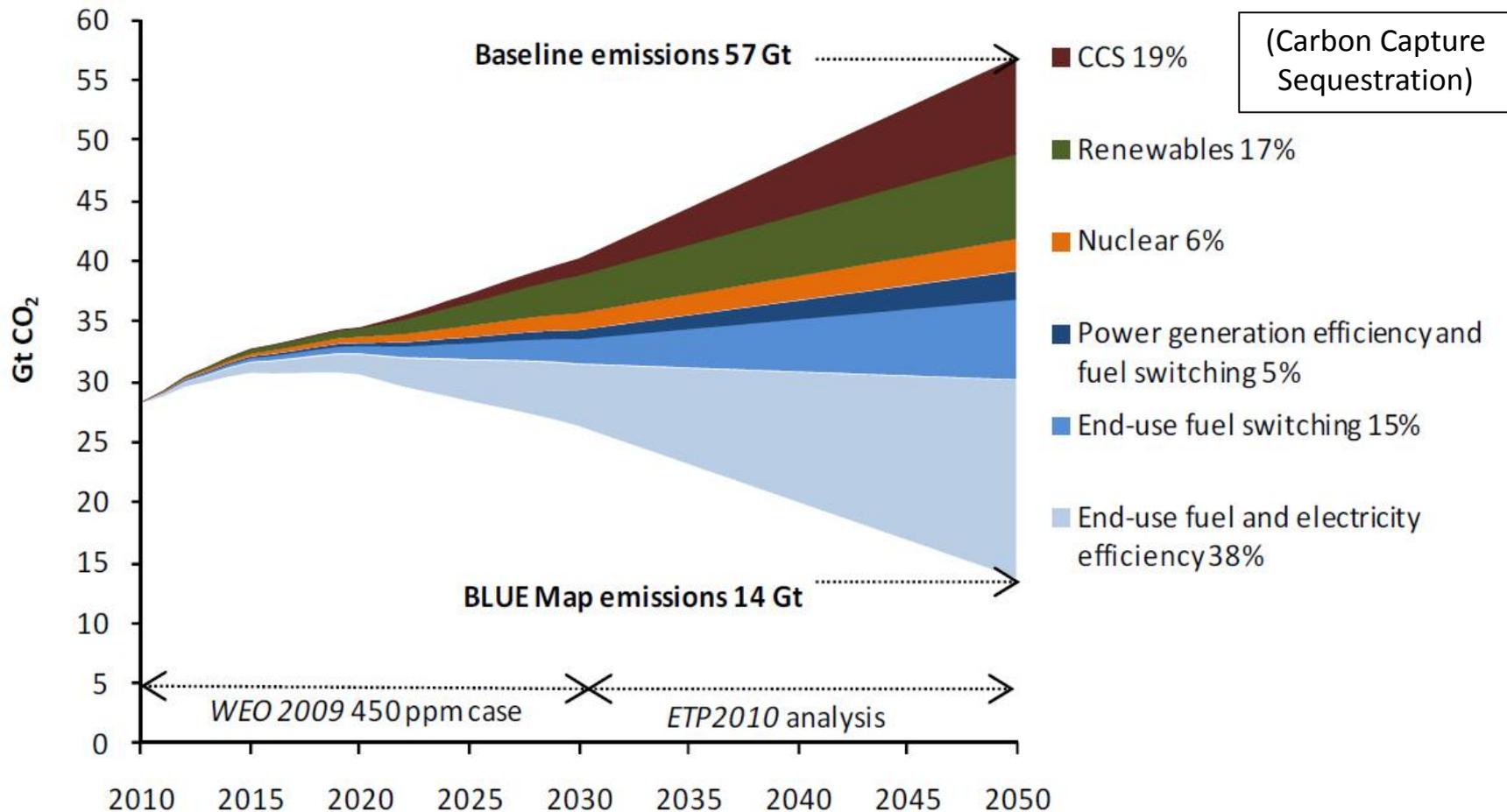


Strategie d'intervento

POTENZIALITA' DI TUTTE LE MISURE ATTUABILI

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

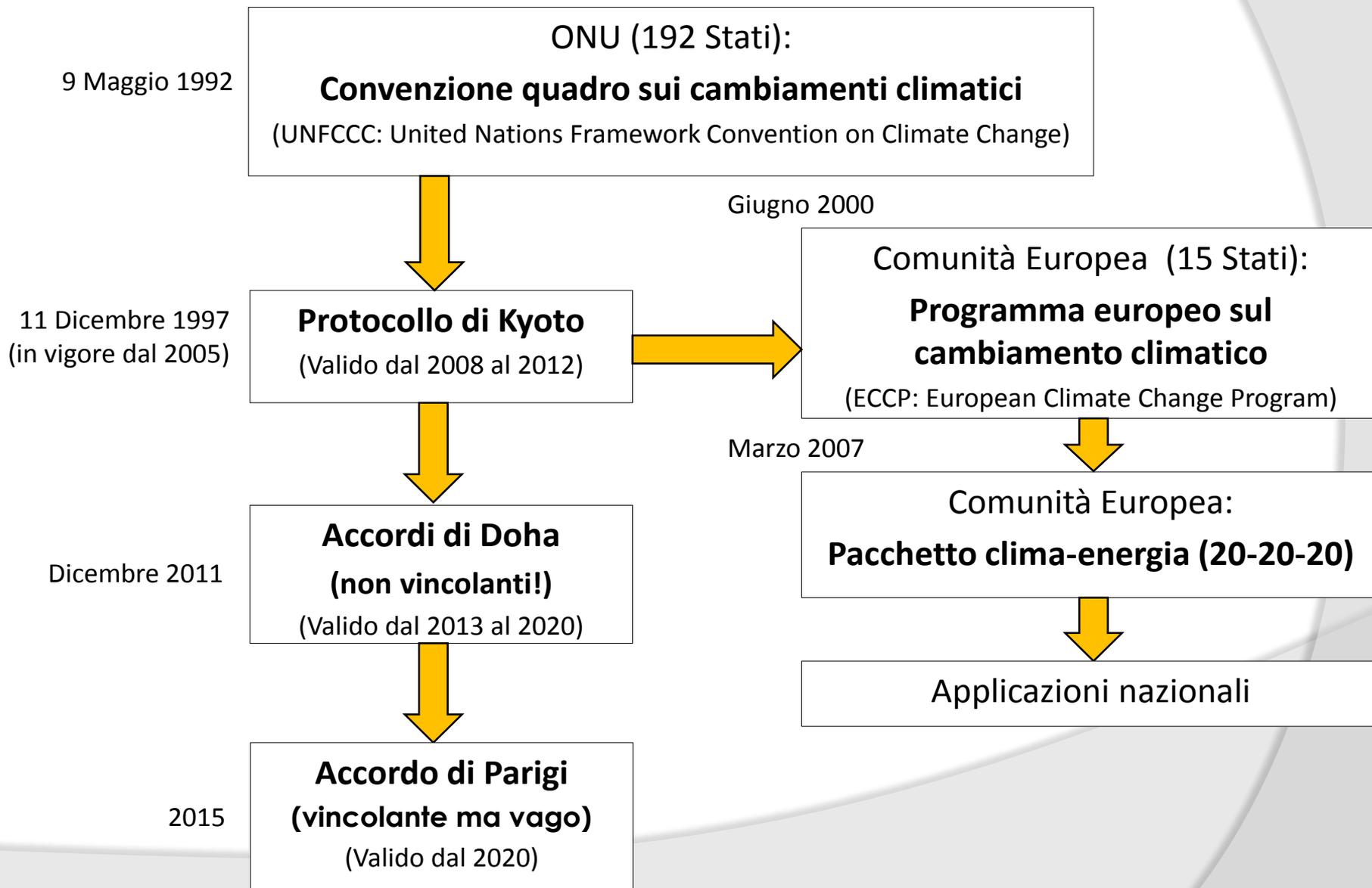
Key technologies for reducing CO₂ emissions under the BLUE Map scenario, 2010



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

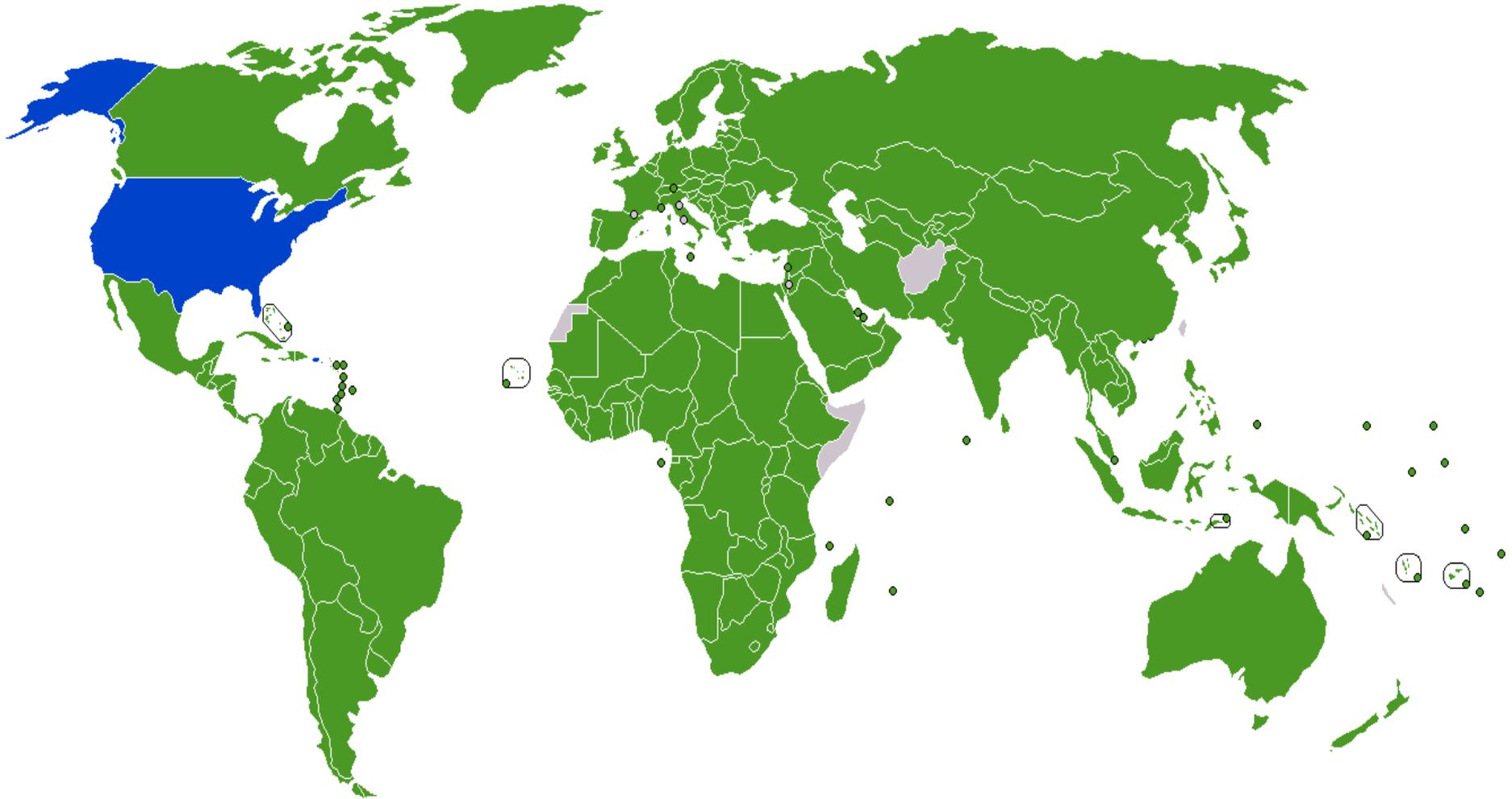
PROTOCOLLO DI KYOTO

- 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 CO₂, 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 CO₂ 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”

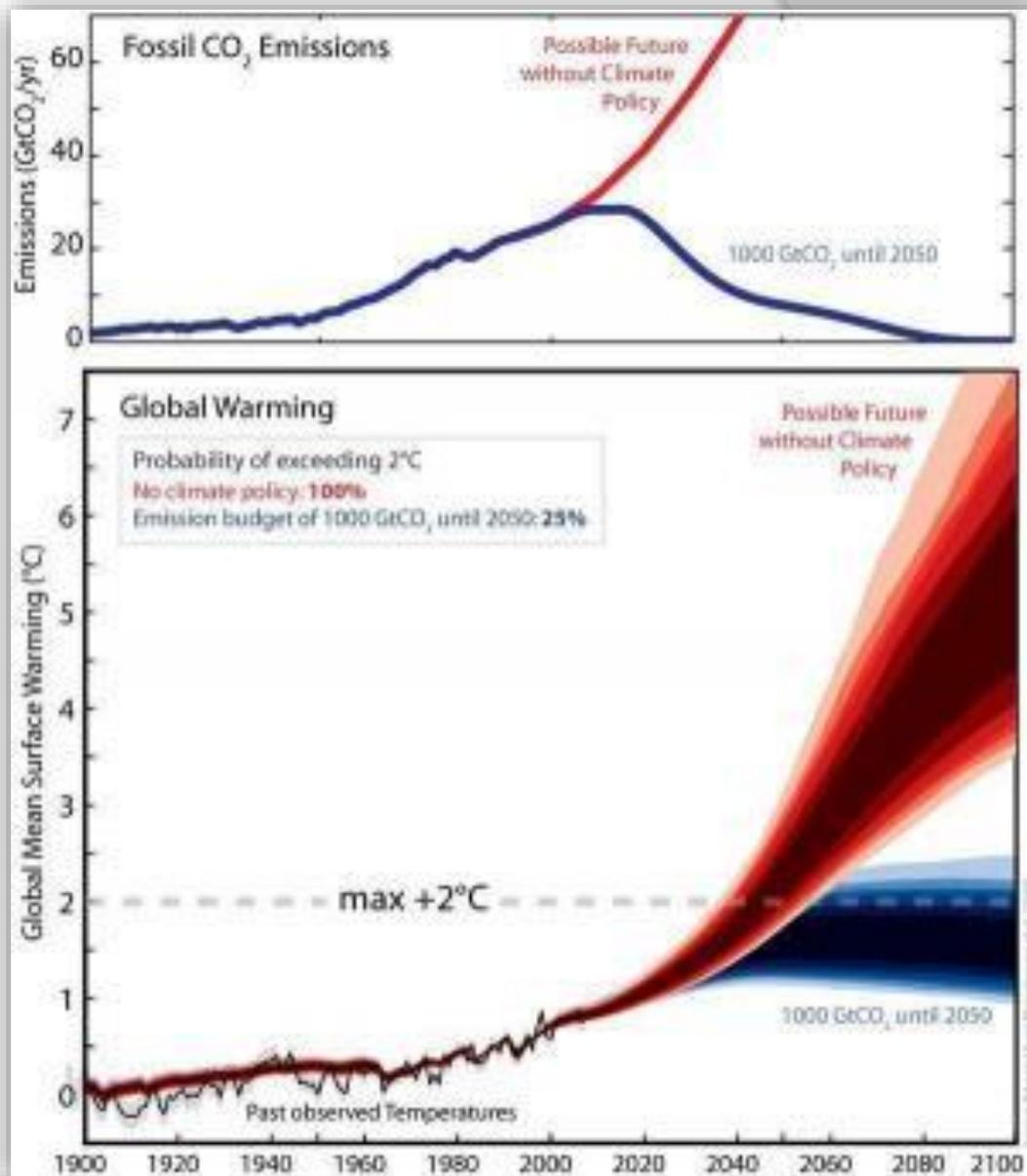
- Conferenza di **Parigi (COP 21** - dicembre 2015):
 - **Partecipazione del 95% dei Paesi** (compresi USA e Cina).
 - **Ribadito l'impegno a mantenere il riscaldamento globale ben sotto 2°C**, con sforzi per mantenerlo sotto a **1,5°C**.
 - **Definito un obiettivo a lungo termine: raggiungere la neutralità 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”

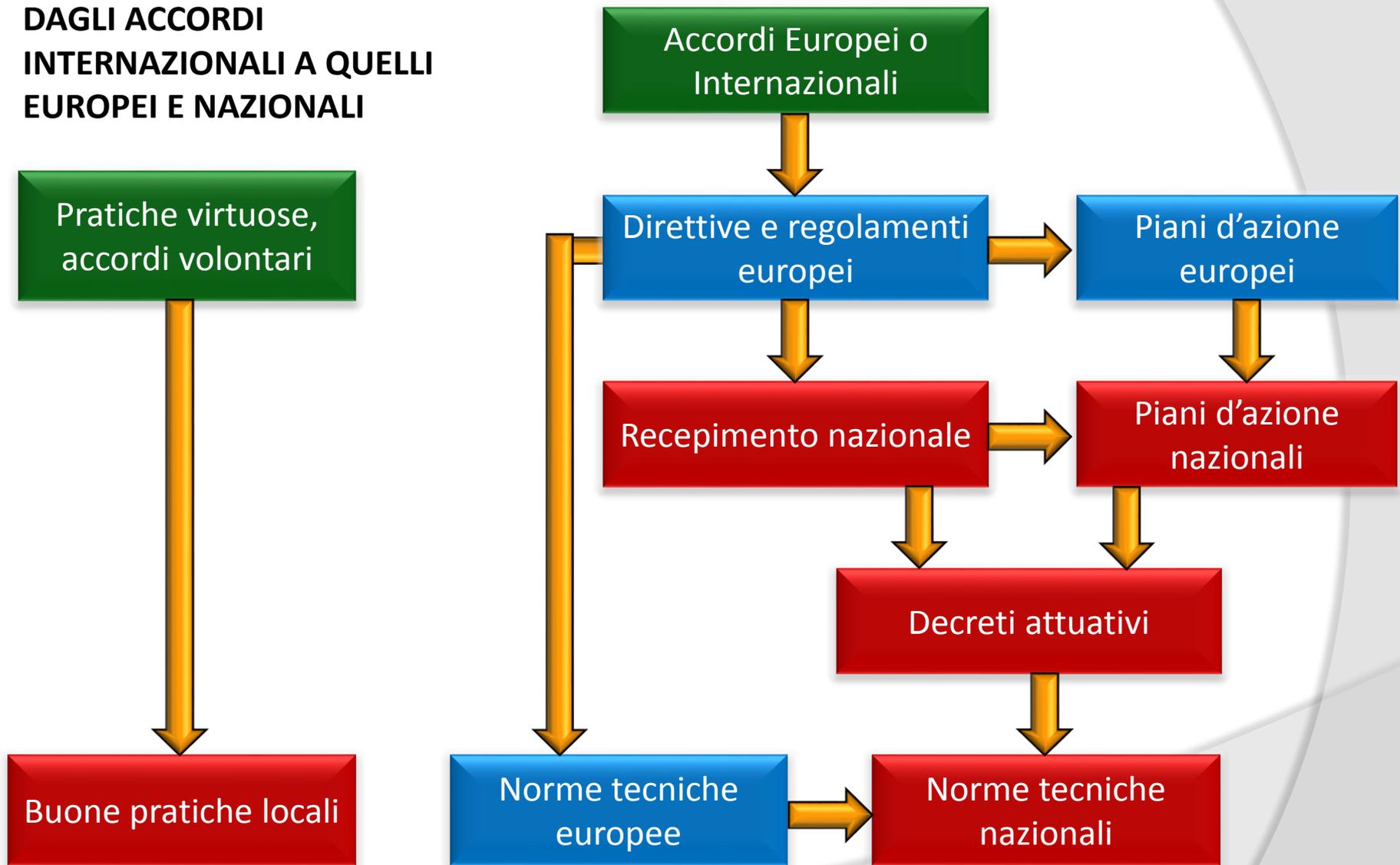
Il limite di 2°C, già piuttosto alto, potrà essere centrato solo con un **impegno forte di tutti i Paesi**.

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 CO₂ 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 CO₂.
 - 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 CO₂ (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

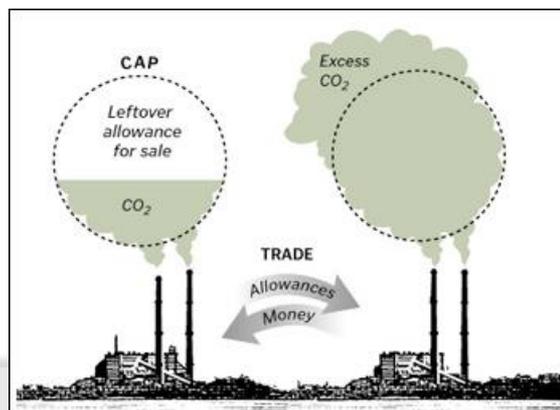
- Al fine di raggiungere l'obiettivo fissato a marzo 2007 dal Consiglio EU di riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020 rispetto al 1990 (30% in presenza di accordi globali) e del 50% entro il 2050, ne consegue l'obiettivo di **riduzione dell'8% entro il 2012 (Italia 6.5%) e del 21%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

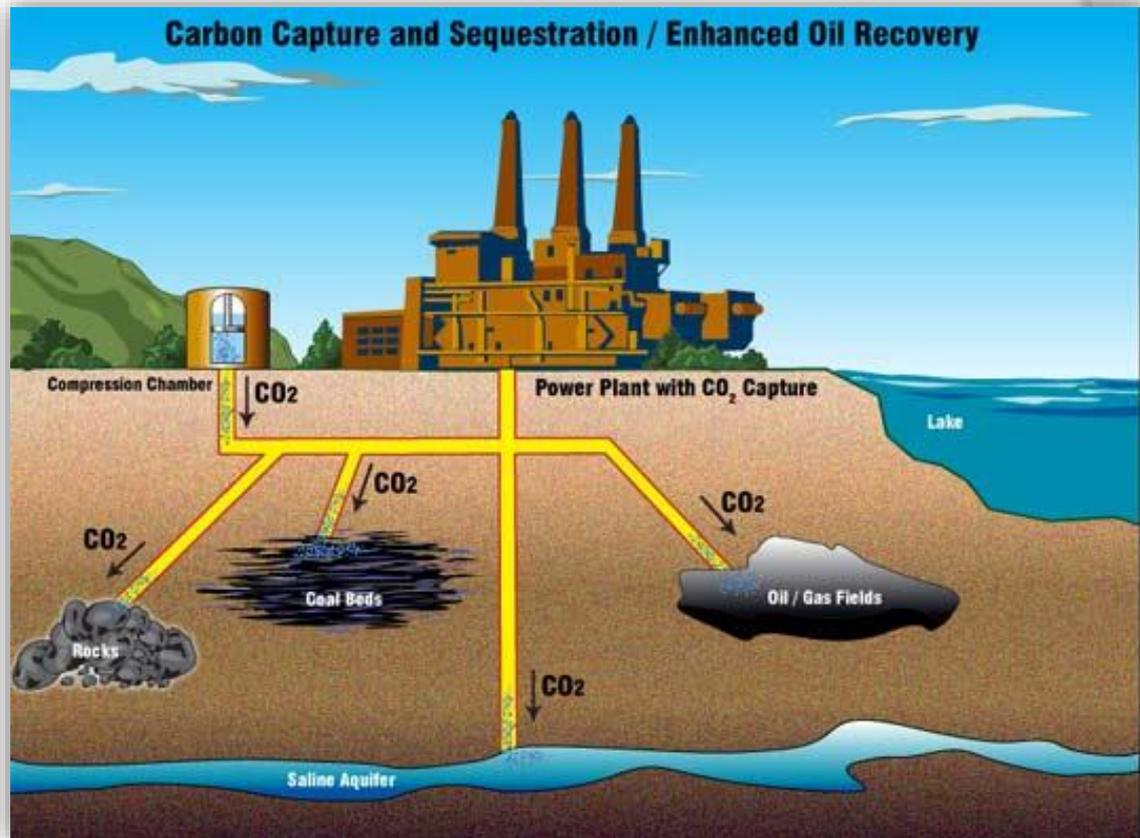
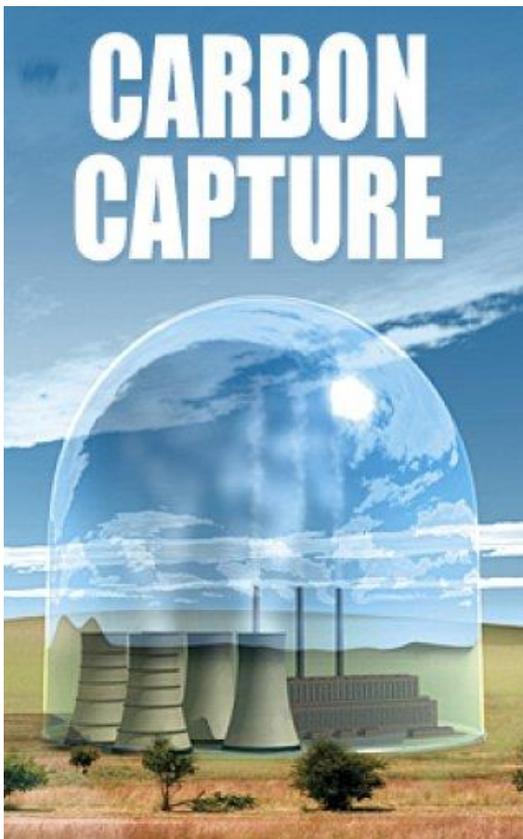
- Modifica del sistema **EU ETS** (*Emissions Trade System*) della Direttiva 2003/87/CE consistente nel seguente meccanismo *cap-and-trade*.
 - Ogni impresa “obbligata” possiede un **credito in CO₂** da utilizzare.
 - **Il credito si riduce a livello europeo di 1.74% all’anno (-21% al 2020).**
 - **In 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 CO₂)

- **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

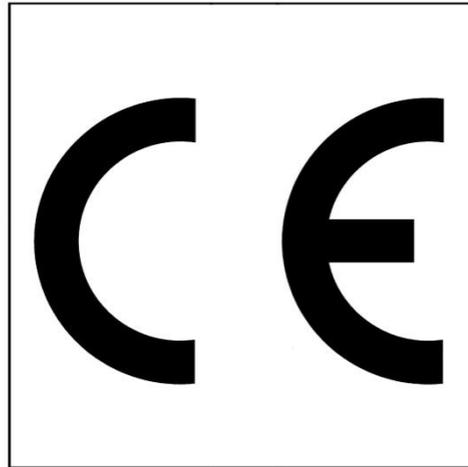
EMISSIONI DI CO₂ DELLE NUOVE **AUTOVETTURE**

- **Obiettivo in fatto di emissione media di CO₂ per le nuove automobili pari a 130 g CO₂/km.**
- **Obiettivo di 95 g CO₂/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 CO₂/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 CO₂/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

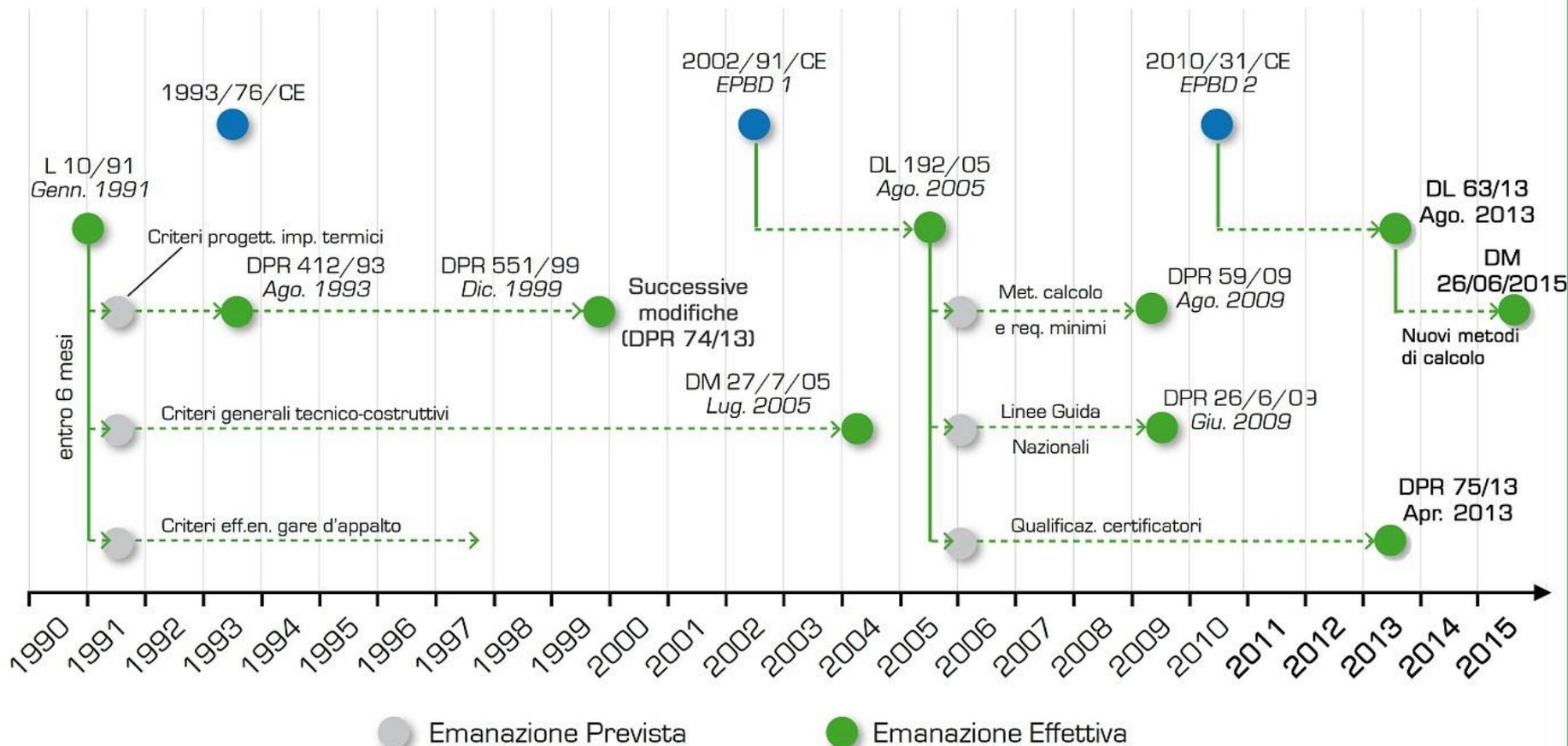
EPBD II: Energy Performance Buildings Directive

- 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)

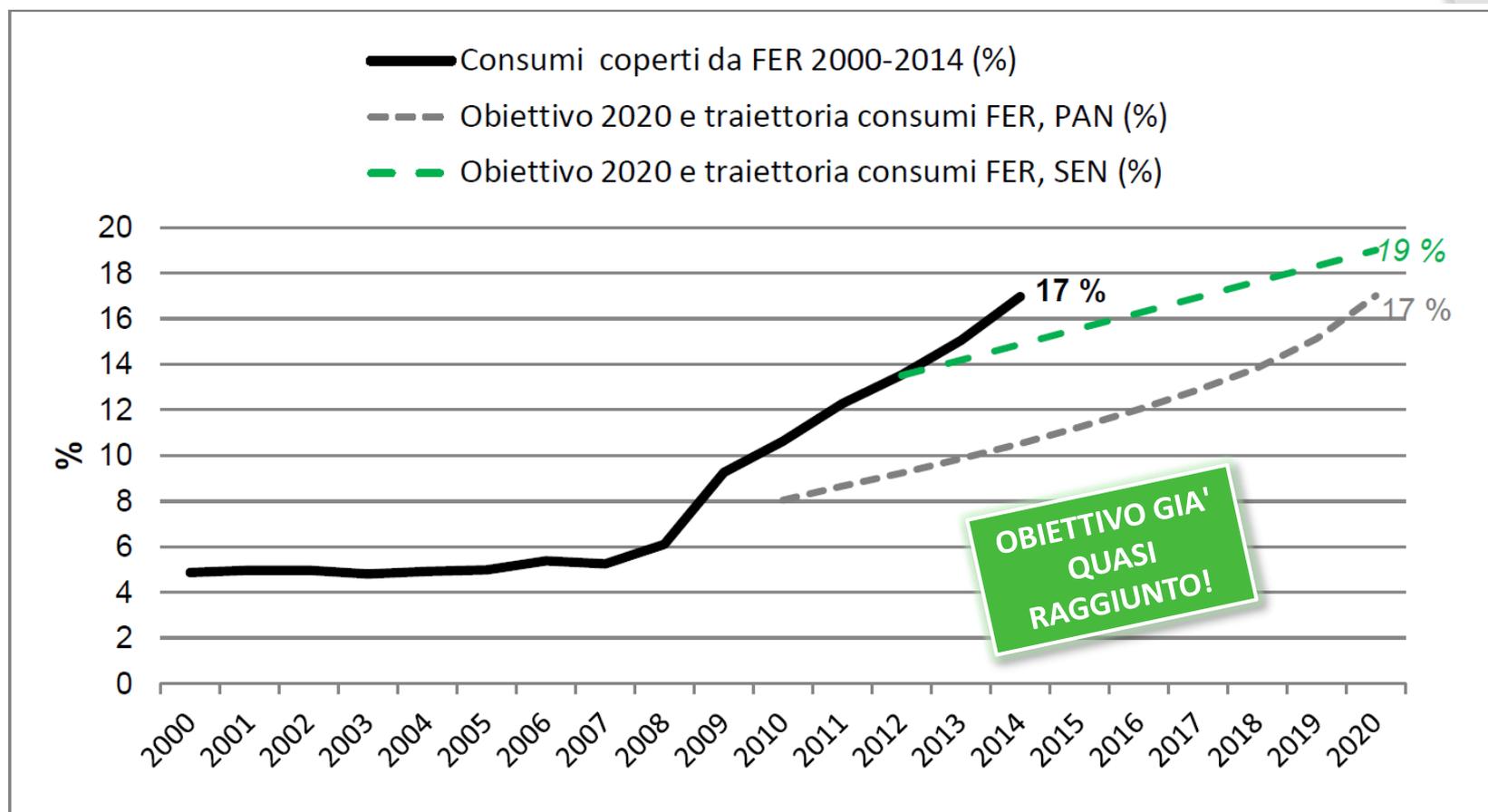
QUADRO COMUNE DI **MISURE PER LA PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA**

- 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.

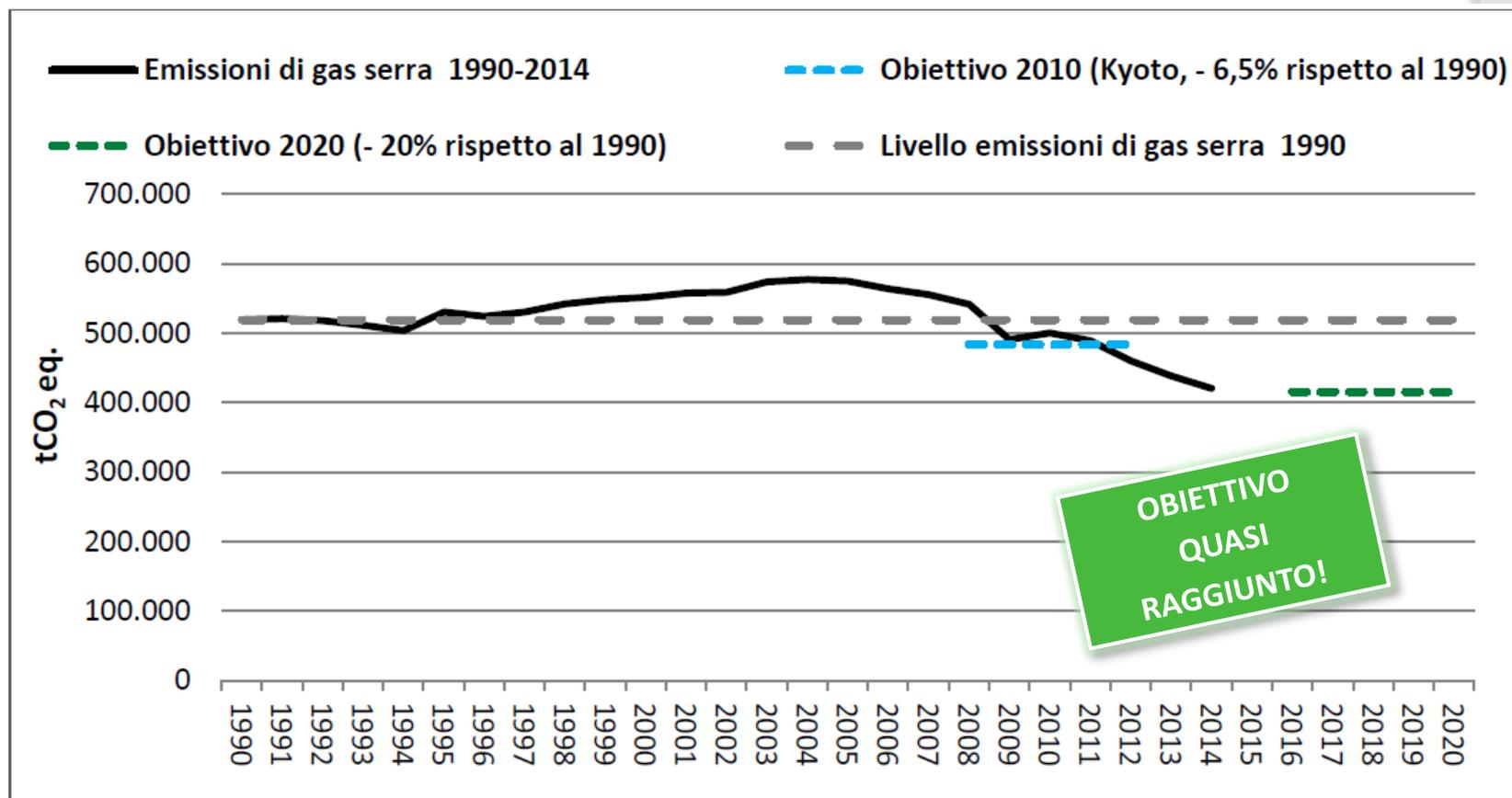


Quota di consumo energetico totale da fonte rinnovabile in Italia e obiettivi prefissati. Fonte: Eurostat, MSE, Terna, GSE, Elab. Amici della Terra.

Raggiungimento degli obiettivi italiani

RIDUZIONE EMISSIONI CO₂

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



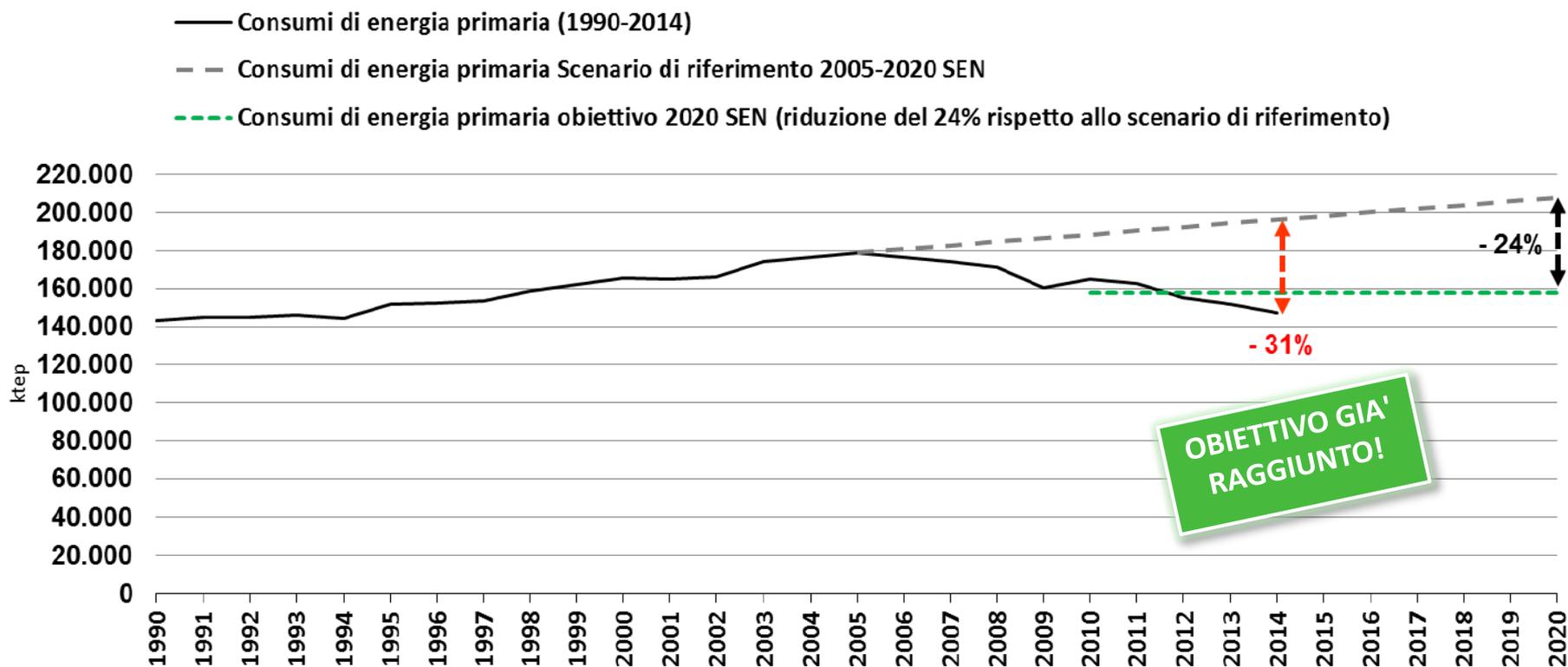
Emissioni di gas climalteranti in Italia e obiettivi prefissati.

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' ATTENZIONE

Ing. Marco Cecconi

marco.cecconi@ingenergia.it



IngEnergia

Condivisione della ricerca
sull'efficienza energetica