



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

McKinsey&Company

Definire le misure più efficaci per la lotta al cambiamento climatico

Roma, 22 gennaio 2009

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

Any use of this material without specific permission of McKinsey & Company is strictly prohibited

McKinsey&Company

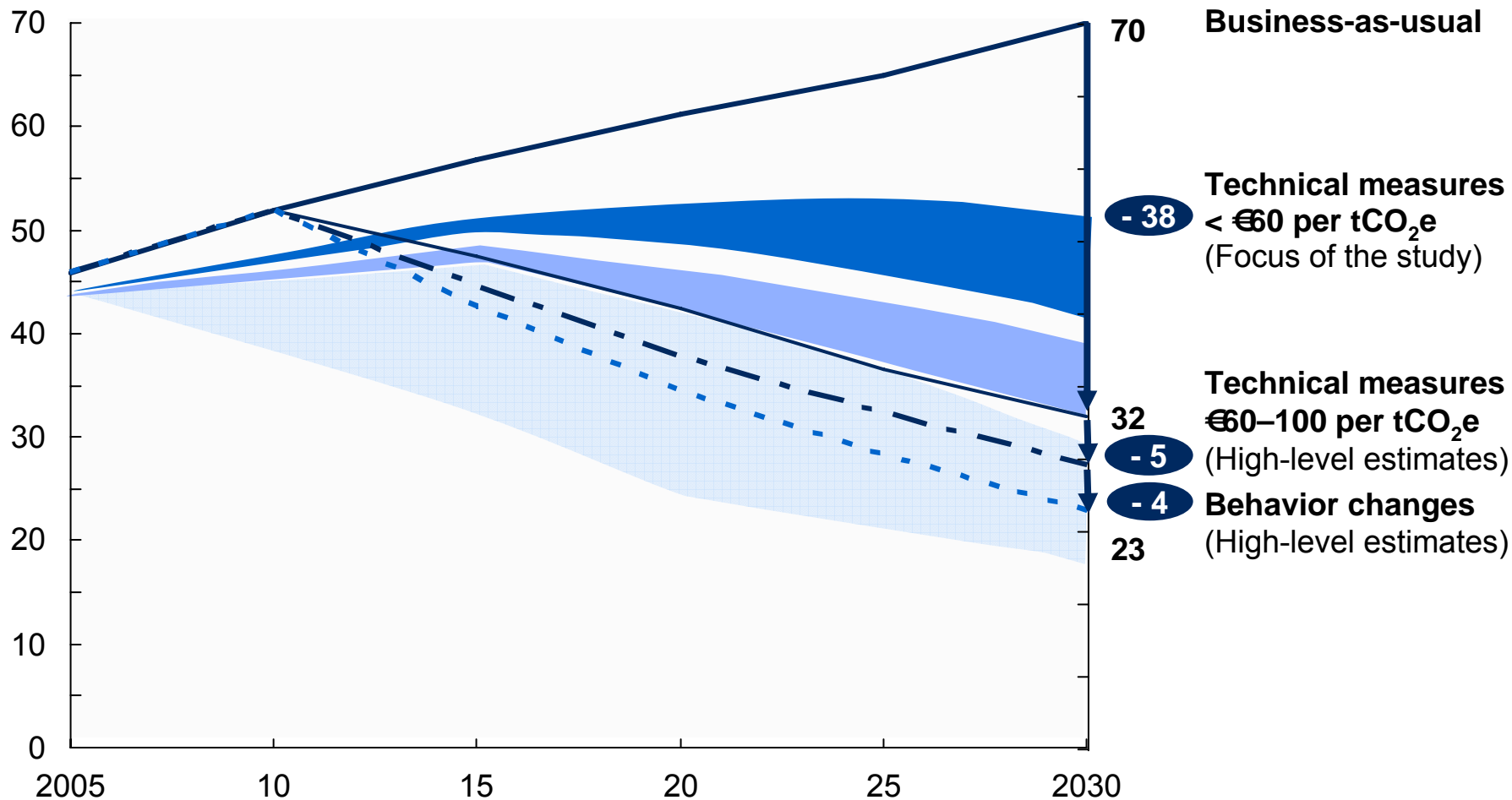
Agenda

- **La curva di costo di abbattimento della CO₂ come standard globale per definire le misure di intervento**
- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come strumento per definire le misure di intervento più efficaci in Italia
- Le leve di abbattimento della CO₂ in Italia in due settori strategici: il settore elettrico e il settore edilizio
- Sintesi delle conclusioni

GHG reduction opportunities exist to stabilize global warming to 2°C with a high likelihood

Global GHG emissions GtCO₂e per year

- Peak at 550 ppm, long-term stabilization 550 ppm
- Peak at 510 ppm, long-term stabilization 450 ppm
- Peak at 480 ppm, long-term stabilization 400 ppm

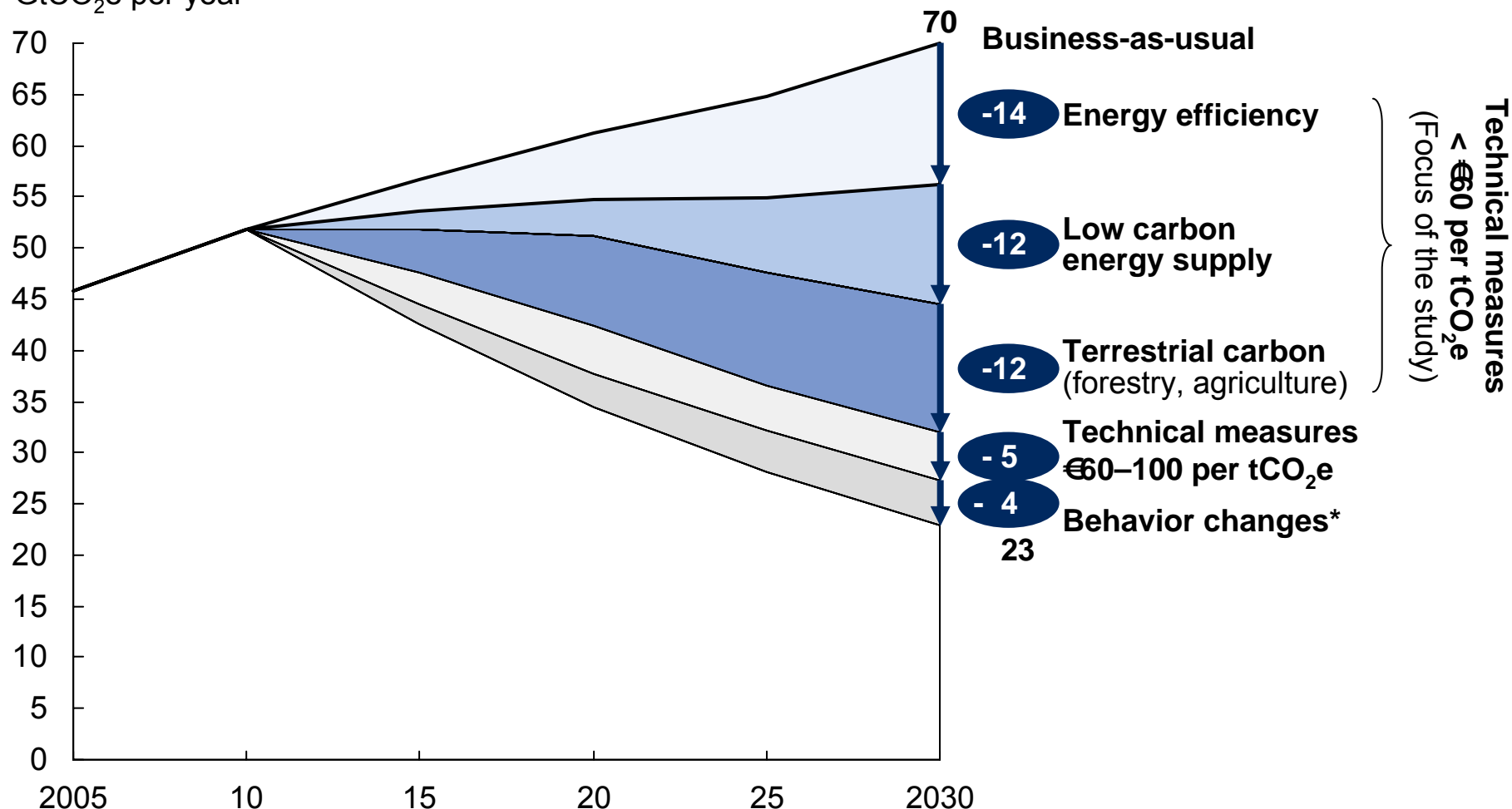


NOTE: As a reference, 1990 total emissions were 36 Gt CO₂e

SOURCE: Global GHG Abatement Cost Curve v2.0; Houghton; IEA; IPCC; den Elzen; Meinshausen; OECD; US EPA; van Vuuren

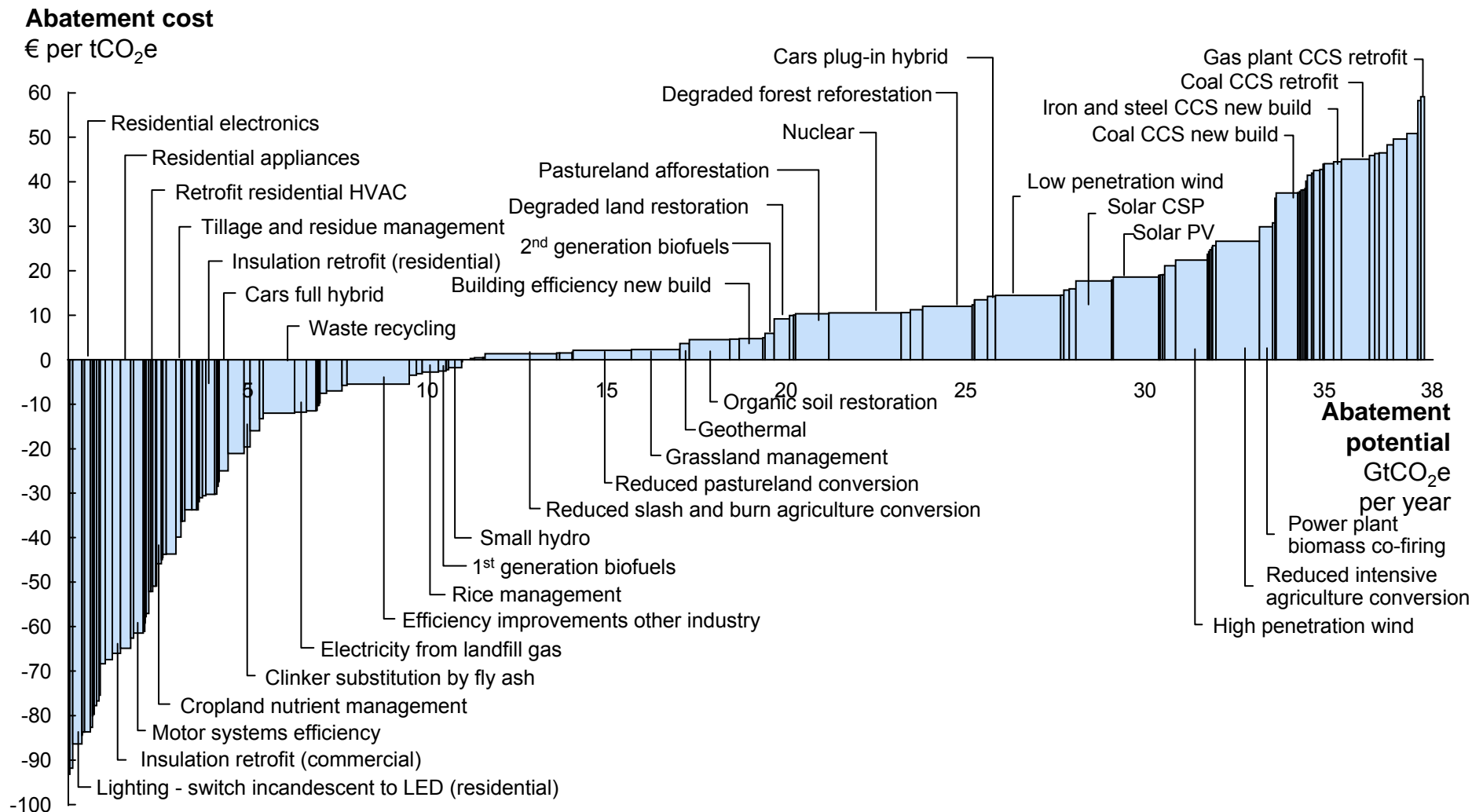
Five categories of abatement opportunities have been identified

Global GHG emissions
GtCO₂e per year



* The estimate of behavioral change abatement potential was made after implementation of all technical levers; potential would be higher if modeled before implementation of the technical levers.

Global GHG abatement cost curve beyond business-as-usual in 2030



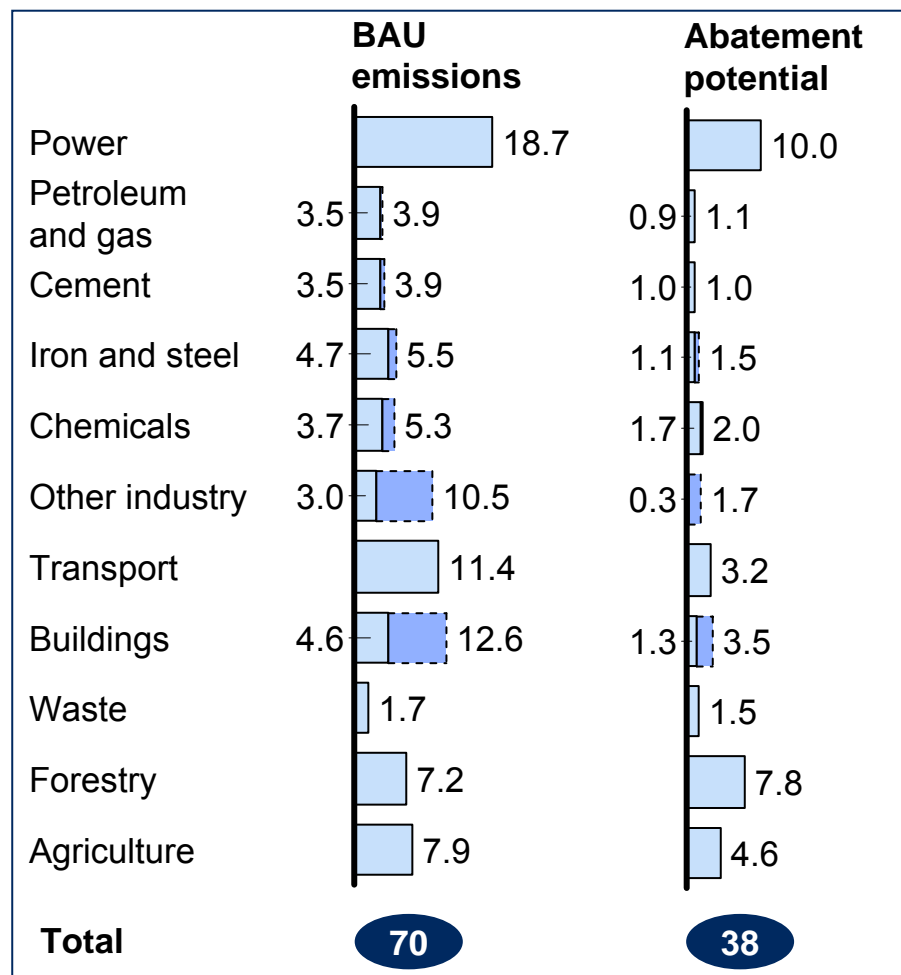
NOTE: The curve presents an estimate of the maximum potential of all technical GHG abatement measures below €60 per tCO₂e if each lever was pursued aggressively. It is not a forecast of what role different abatement measures and technologies will play

Abatement potential is fragmented by sector and region

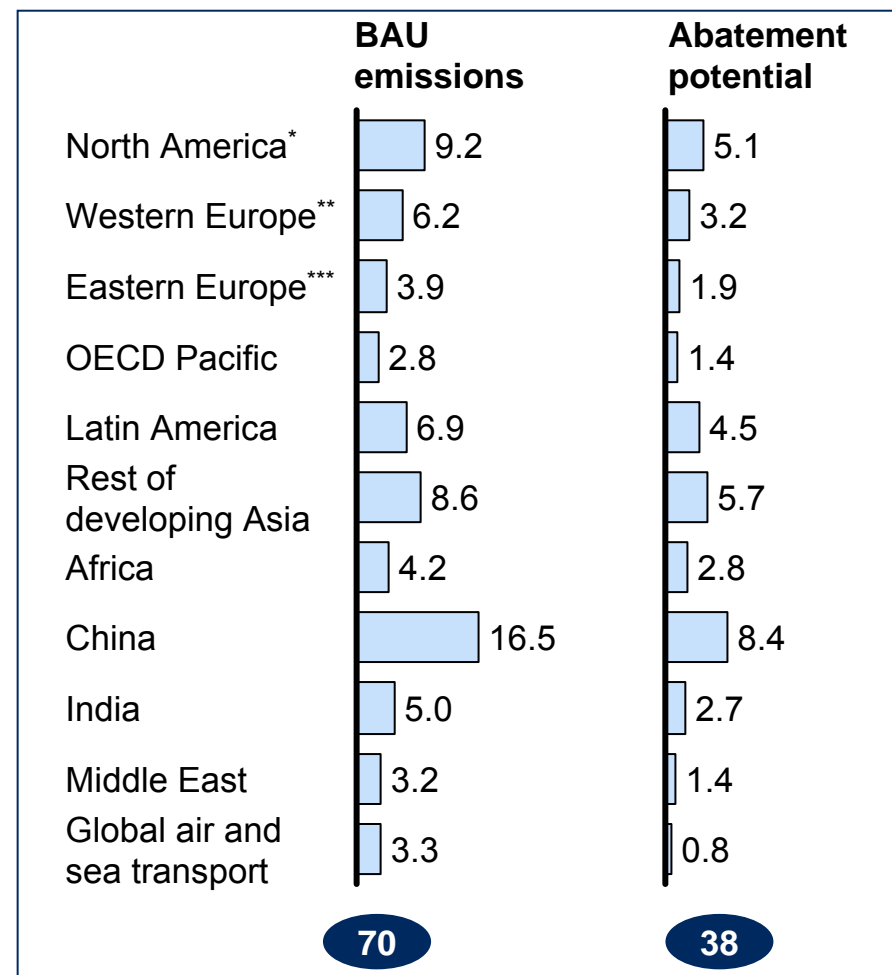
GtCO₂e per year; 2030

Indirect emissions and abatement potential

By sector



By region



* United States and Canada

** Includes EU27, Andorra, Iceland, Lichtenstein, Monaco, Norway, San Marino, Switzerland

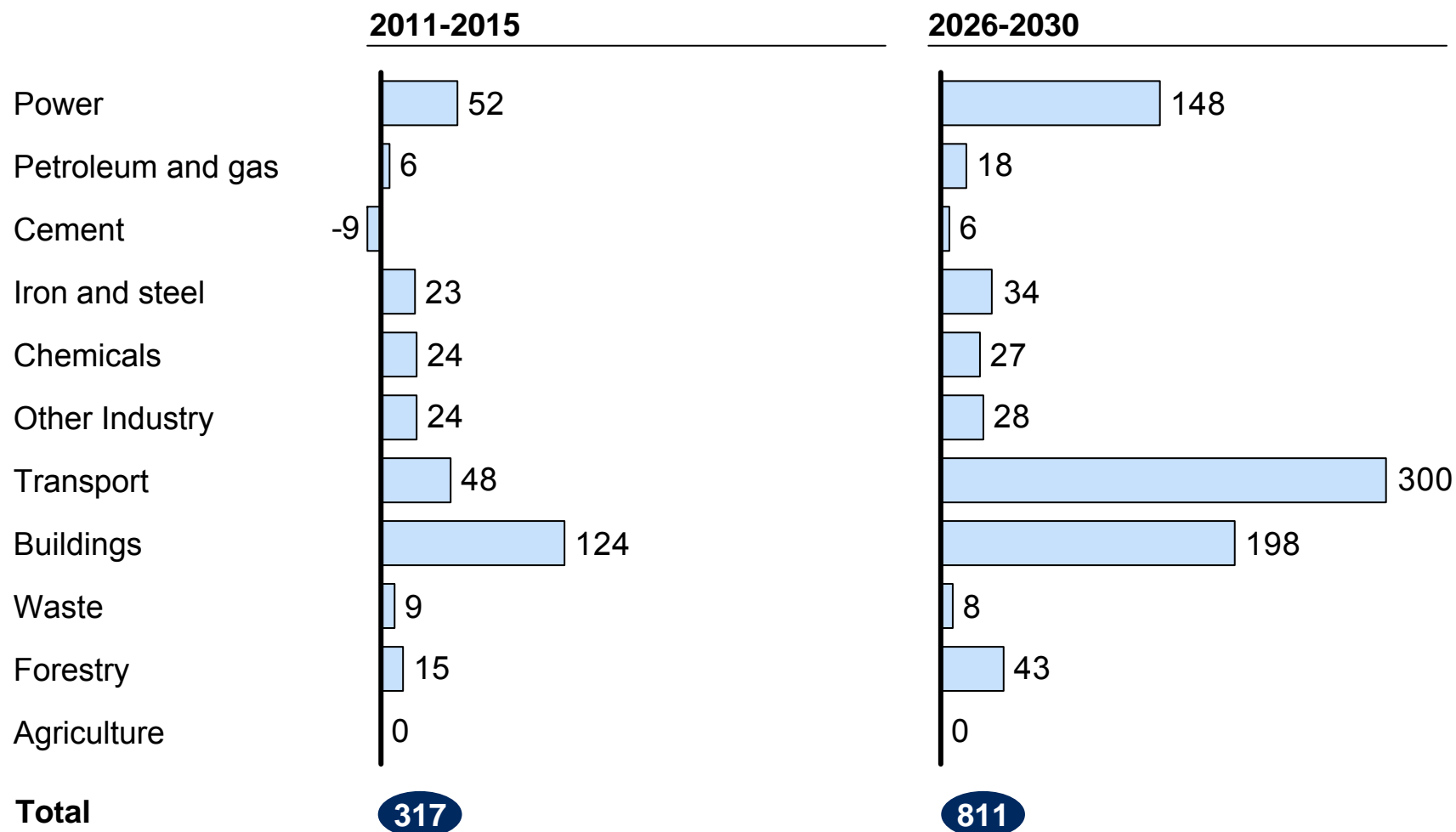
*** Russia and non-OECD Eastern Europe

NOTE: To obtain the total BAU emissions, only direct emissions are to be summed up. To obtain total abatement potential, indirect emission savings need to be included in the sum.

SOURCE: Global GHG Abatement Cost Curve v2.0; Houghton; IEA; UNFCCC; US EPA

In 2030, about €800 billion or 6% of BAU investments are needed to capture the potential – 60% in consumer sectors

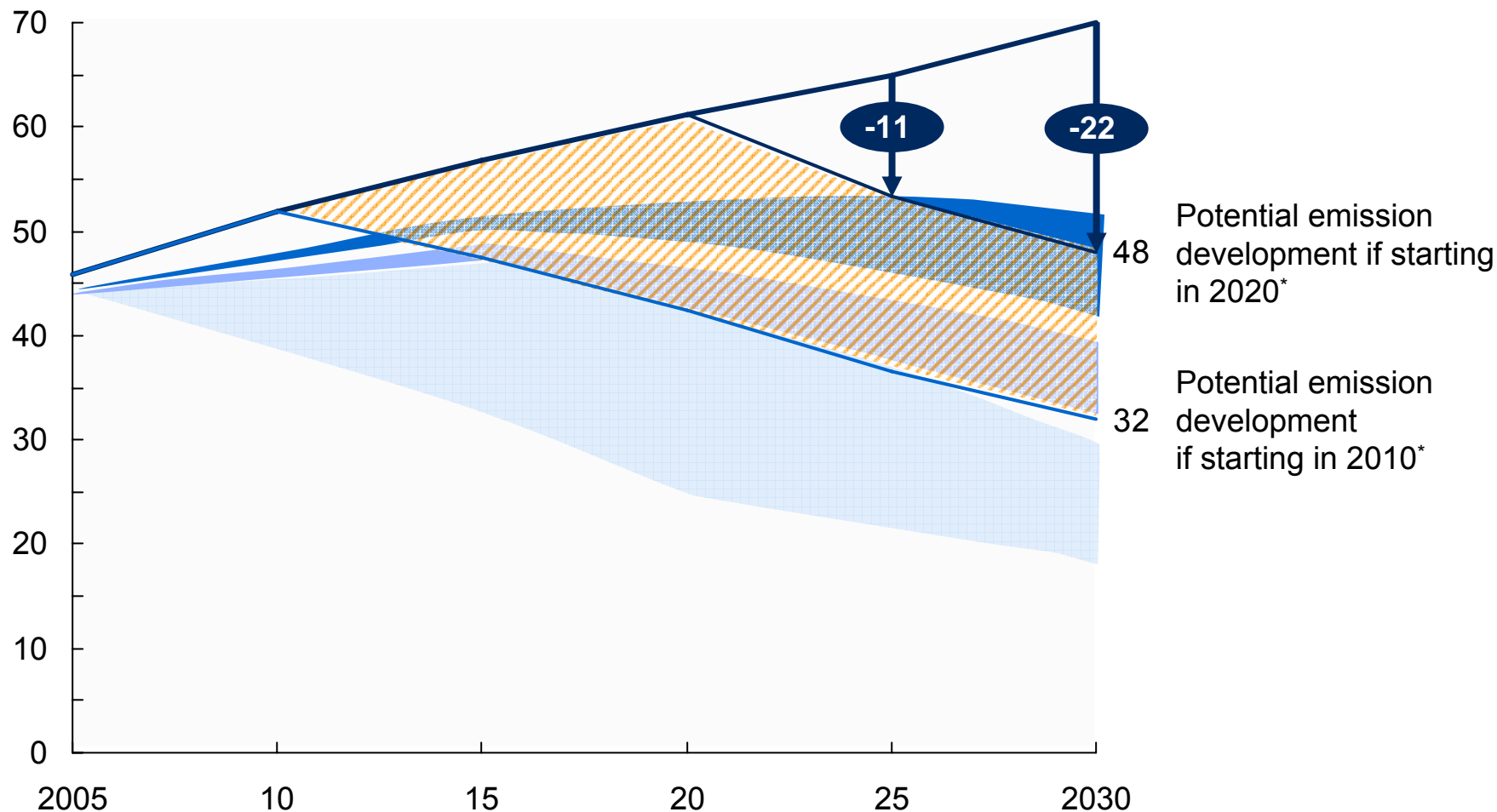
Investments incremental to BAU; euro billions per year; annual value in period



Delaying action for 10 years would mean missing the target of 2°C stabilization

Global GHG emissions
GtCO₂e per year

- Peak at 550 ppm, long-term stabilization 550 ppm
- Peak at 510 ppm, long-term stabilization 450 ppm
- Peak at 480 ppm, long-term stabilization 400 ppm
- Lost abatement opportunity



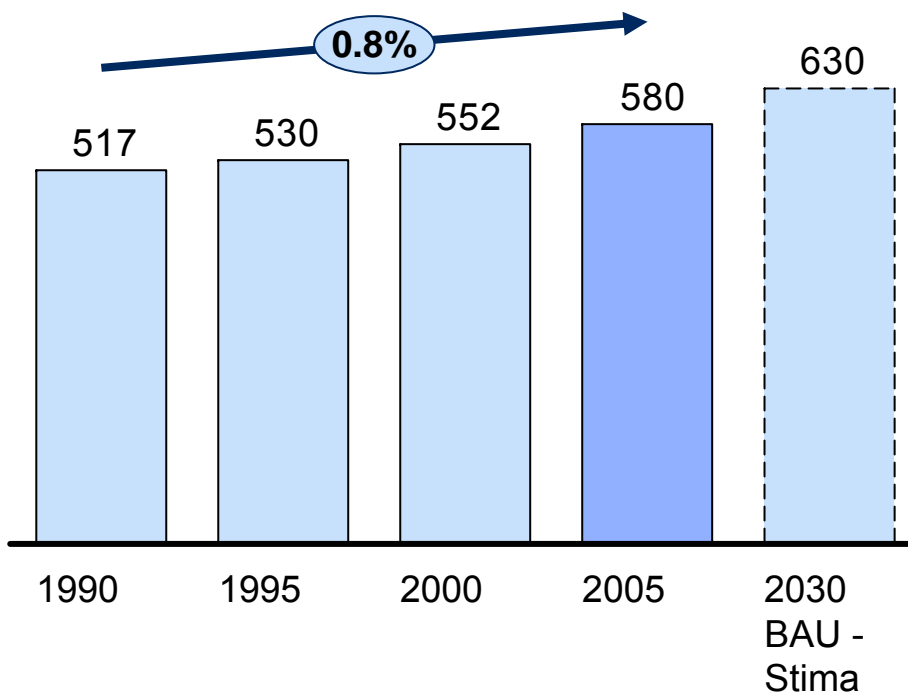
* Technical levers <€60/tCO₂e

Agenda

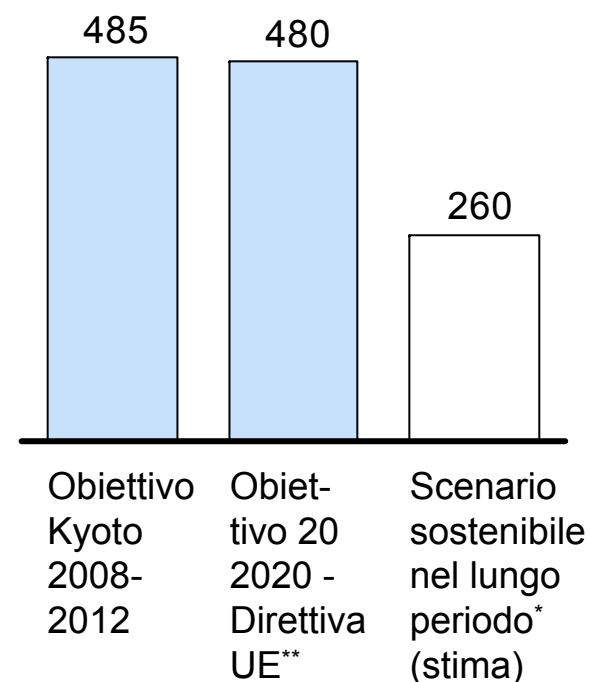
- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come standard globale per definire le misure di intervento
- **La curva di costo di abbattimento della CO₂ come strumento per definire le misure di intervento più efficaci in Italia**
- Le leve di abbattimento della CO₂ in Italia in due settori strategici: il settore elettrico e il settore edilizio
- Sintesi delle conclusioni

Le sfide per l'Italia

Evoluzione delle emissioni in Italia
Milioni tCO₂



Scenari di riduzione
Milioni tCO₂



CO₂/PIL
Indice

110

100

71

77

63

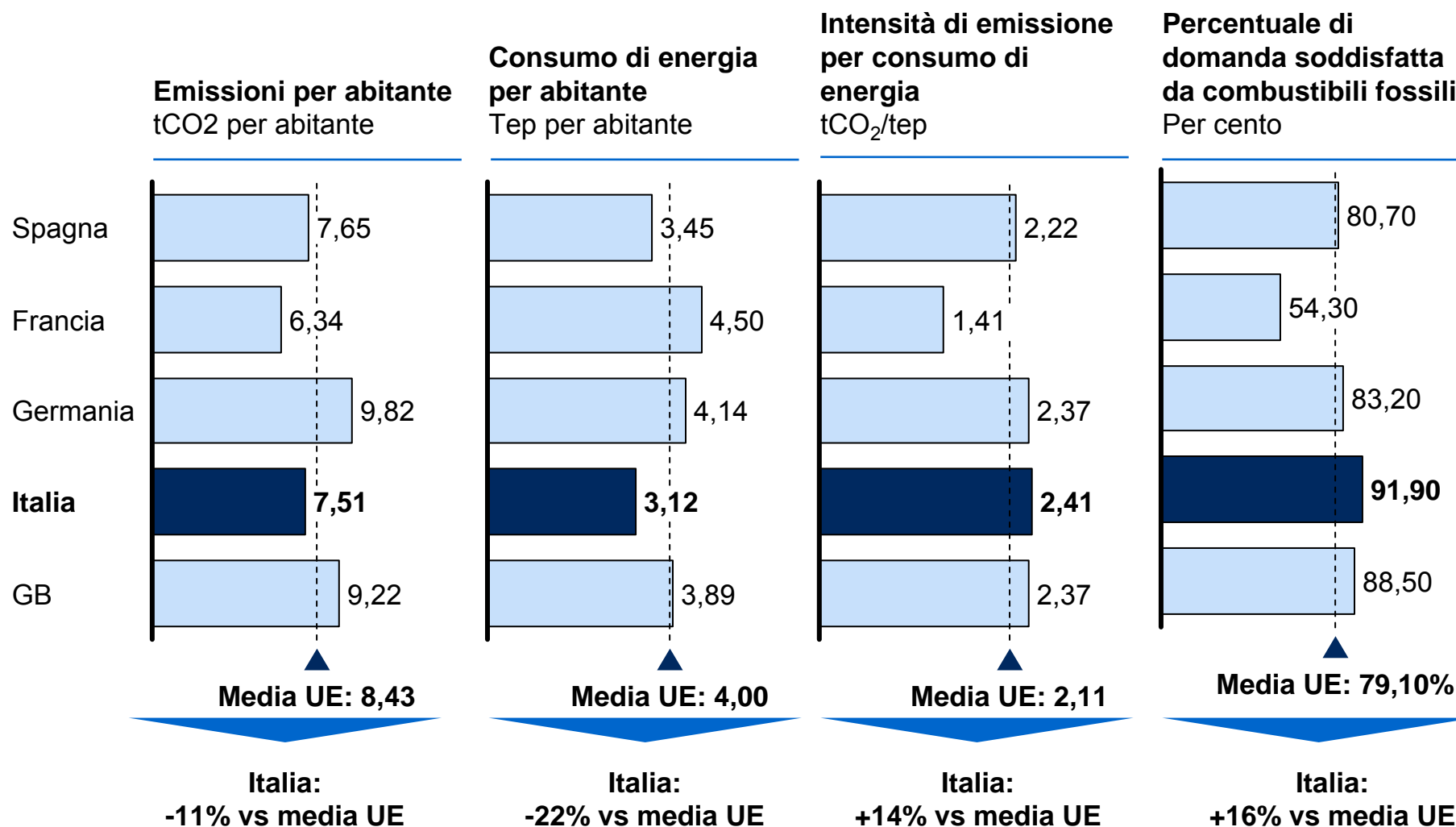
30-40

* Estrapolato applicando i fattori di riduzione pubblicati da Stern allo scenario Italia 2030 BAU

** Per l'Italia: si concretizza in -7% rispetto al 1990, ossia -17% rispetto al 2005 (attuale bozza del pacchetto dell'UE)

Italia: basso consumo energetico, ma sfavorevole mix di fonti

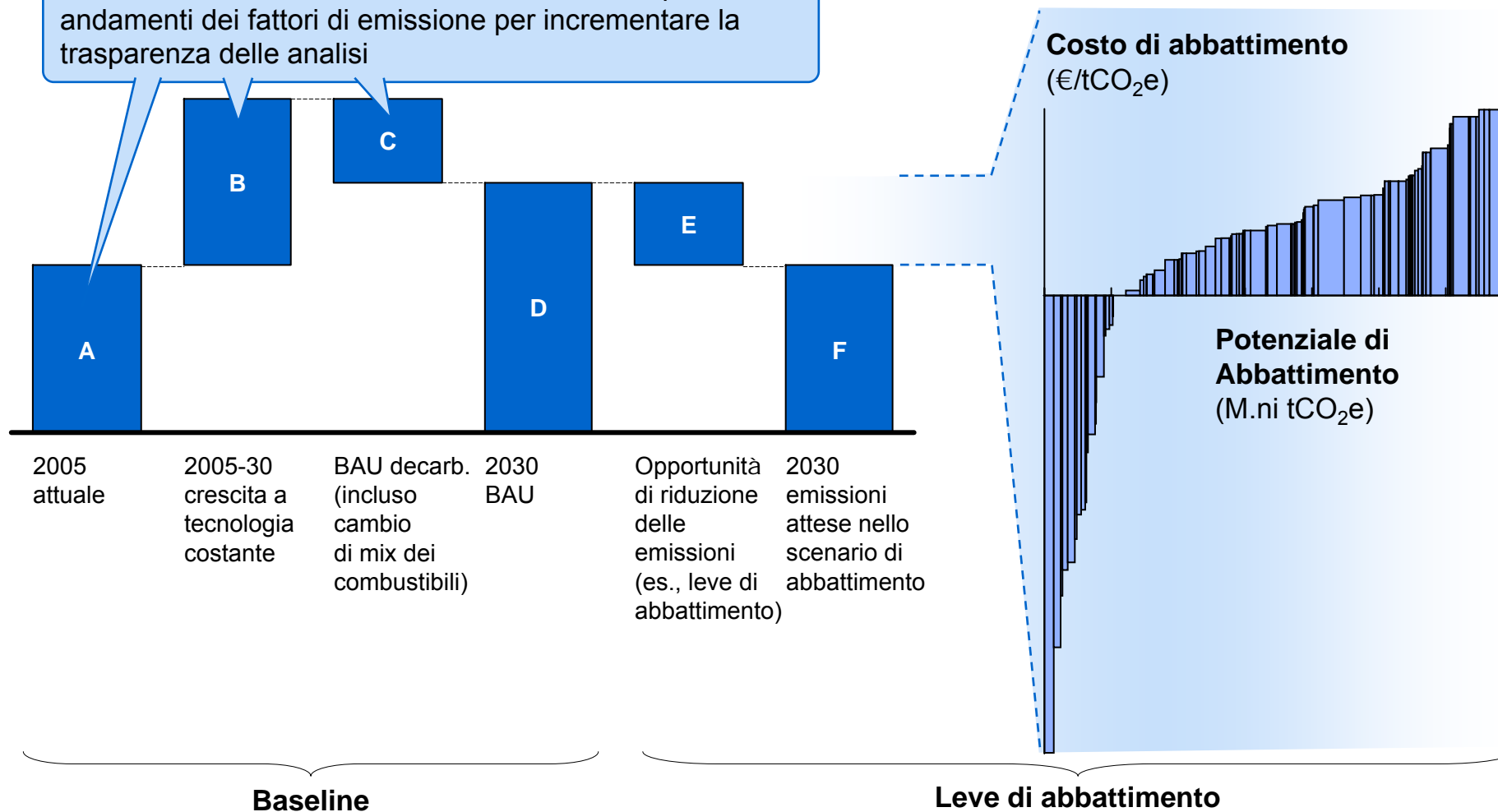
2005



* Escludendo l'elettricità importata

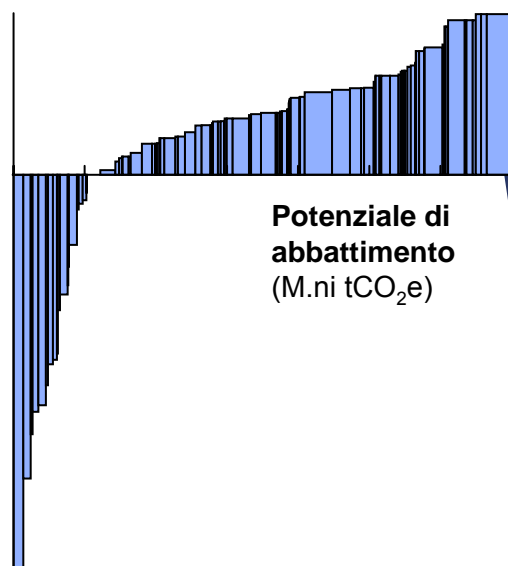
Approccio utilizzato per definire la baseline e stimare leve di abbattimento

Emissioni attuali (A), evoluzione al 2030 a tecnologia costante (B) e decarbonizzazione attesa (C) modellate per settore, basandosi su fonti ufficiali esterne e/o specifici andamenti dei fattori di emissione per incrementare la trasparenza delle analisi



Approccio per la valutazione delle leve di abbattimento

Costo di abbattimento
(€/tCO₂e)



Potenziale di
abbattimento
(M.ni tCO₂e)

Approccio usato

Bottom-up

- Definizione dettagliata della **baseline** definita partendo da dati e ipotesi di evoluzione granulari
- Identificazione delle **leve di abbattimento** specifiche della realtà italiana
- **Validazione** delle ipotesi di dettaglio e dei risultati con gli esperti ogni tematica (es. rinnovabili, CCS, nucleare, isolamento degli edifici)

Top-down

- Definizione della **baseline** partendo da emissioni e volumi del 2005, sulla base di stime tratte da fonti pubbliche e associazioni di categoria
- Identificazione delle leve di **abbattimento** a livello macro, basata su altri studi internazionali (es. curva Vattenfall Globale 1.0, curva nazionale tedesca) e adattata alla specificità italiana
- **Validazione** preliminare dei risultati con esperti del settore

Settori analizzati	Emissioni 2005, M.ni tCO ₂ e	Numero di leve identificate**
▪ Elettrico	138	14
▪ Edilizio	146	35
– Residenziale	89	20
– Terziario	57	15
▪ Trasporti	135	3
▪ Industria	222	17
▪ Altro	81	5
Elisioni*	(138)	
Totale Italia	584	74

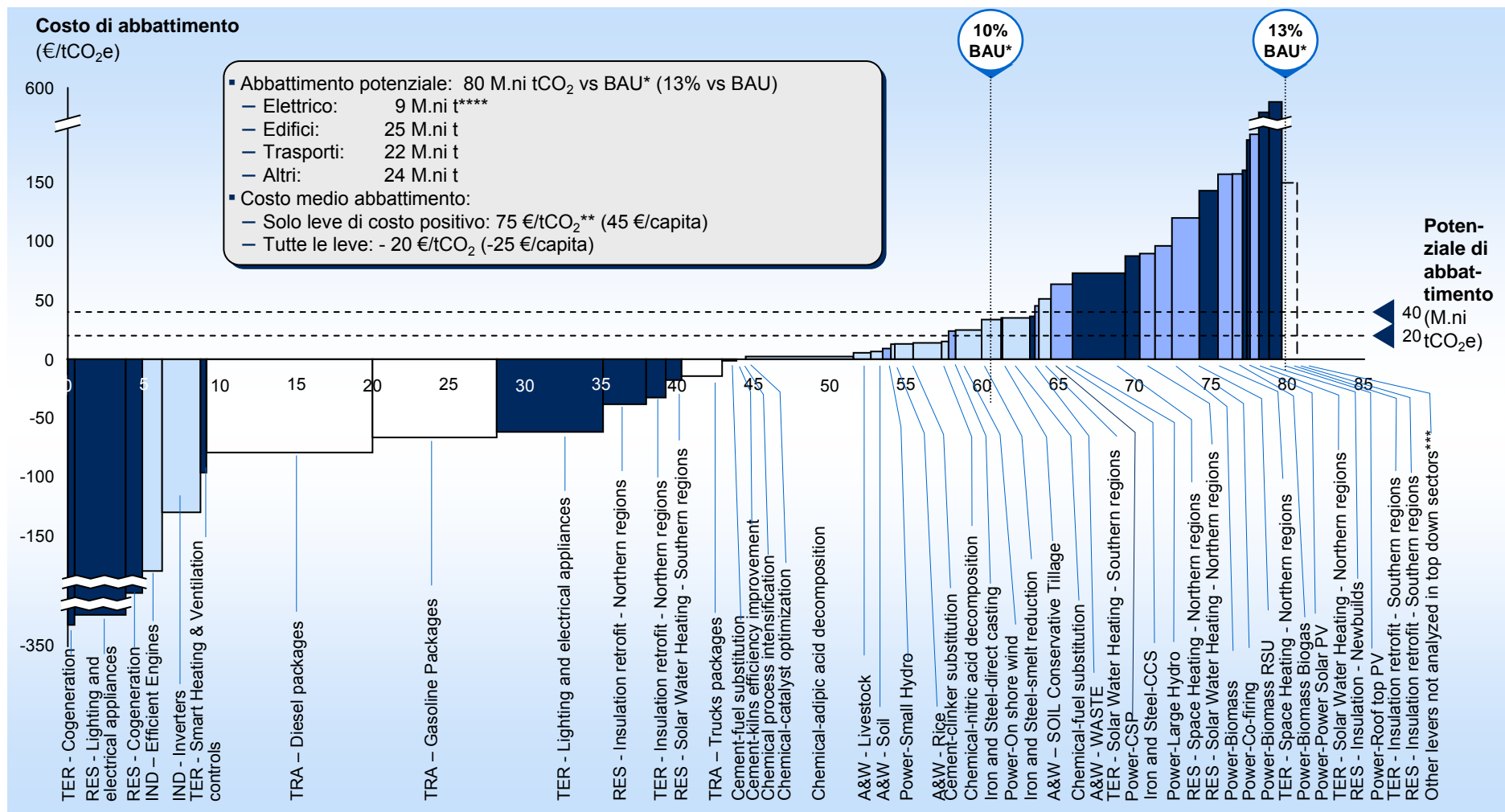
* Per eliminare il double counting delle emissioni derivanti dall'uso di energia elettrica nei settori edilizio, dei trasporti, dell'industria e altro

** A costo di abbattimento <100€/tCO₂; non sono state identificate le leve addizionali a costi maggiori

Curva di abbattimento delle emissioni per l'Italia (1/2)

2020

- Settore trasporti
- Settore elettrico
- Settore edilizio

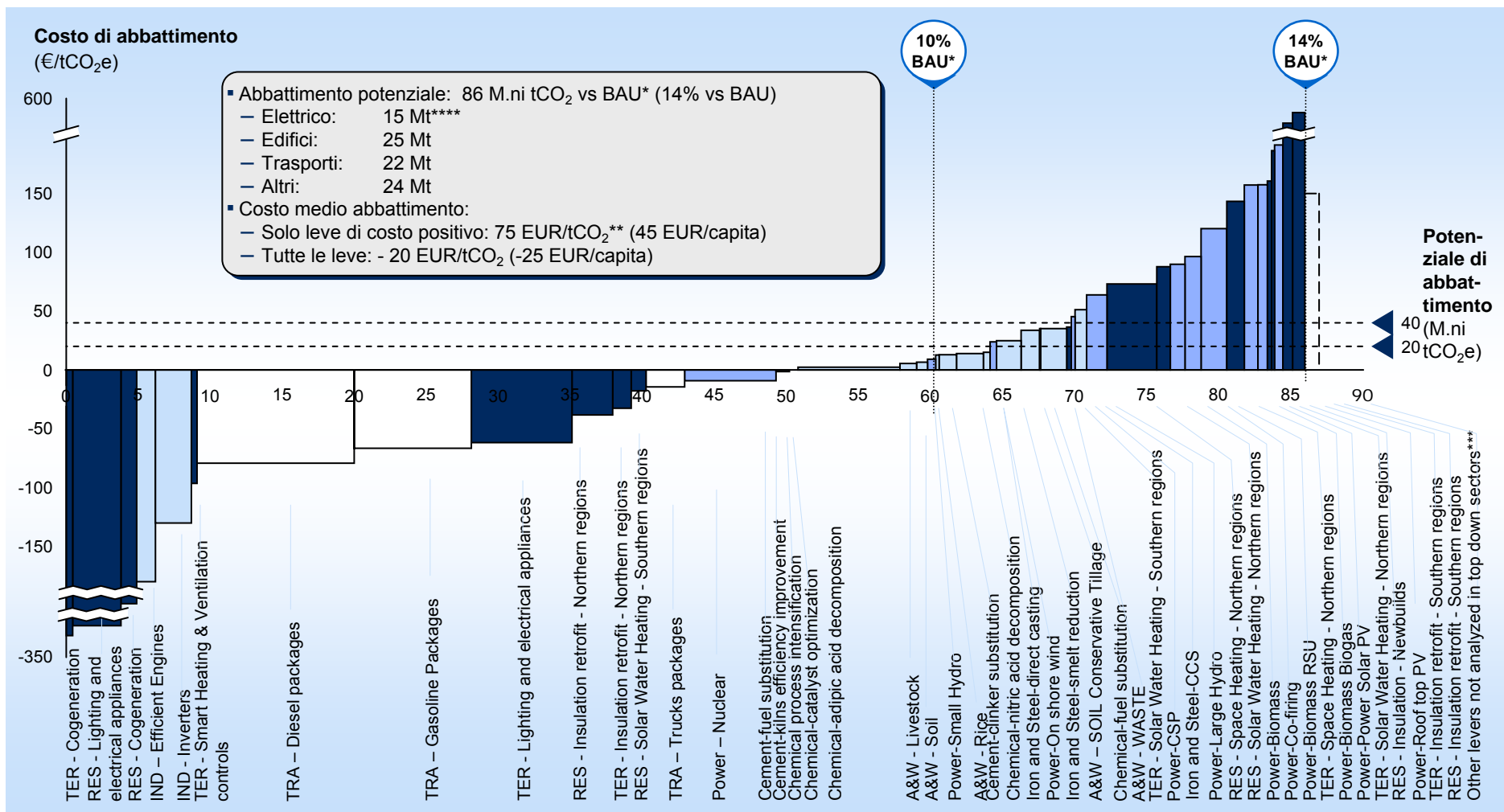


* BAU 2020 (prima degli assorbimenti da parte di foreste) of ~610 M.ni t
 ** Considerando la sola media delle leve a costo positivo
 *** Altre leve, appartenenti ai settori dei trasporti, dell'industria e dell'agricoltura, di costo superiore a 40 €/tCO₂, non considerate nell'analisi top down
 **** Non include le riduzioni legate a progetti pilota CCS (es. Enel stima ~3 M.ni t di riduzione entro il 2015 applicando CCS in due siti pilota)

Curva di abbattimento delle emissioni per l'Italia (1/2)

2020 (con nucleare)

- Settore trasporti
- Settore elettrico
- Settore edilizio



* BAU 2020 (prima degli assorbimenti da parte di foreste) of ~610 M.ni t

** Considerando la sola media delle leve a costo positivo

*** Altre leve, appartenenti ai settori dei trasporti, dell'industria e dell'agricoltura, di costo superiore a 40 €/tCO₂, non considerate nell'analisi top down

**** Non include le riduzioni legate a progetti pilota CCS (es. Enel stima ~3 M.ni t di riduzione entro il 2015 applicando CCS in due siti pilota)

NOTA: TER=Terziario, RES=Residenziale, TRA=Trasporti, IND=Industria, A&W=Agricoltura e rifiuti

FONTE: Analisi McKinsey

Curva di abbattimento delle emissioni per l'Italia (2/2)

2030

- Settore trasporti
- Settore elettrico
- Settore edilizio

Costo di abbattimento

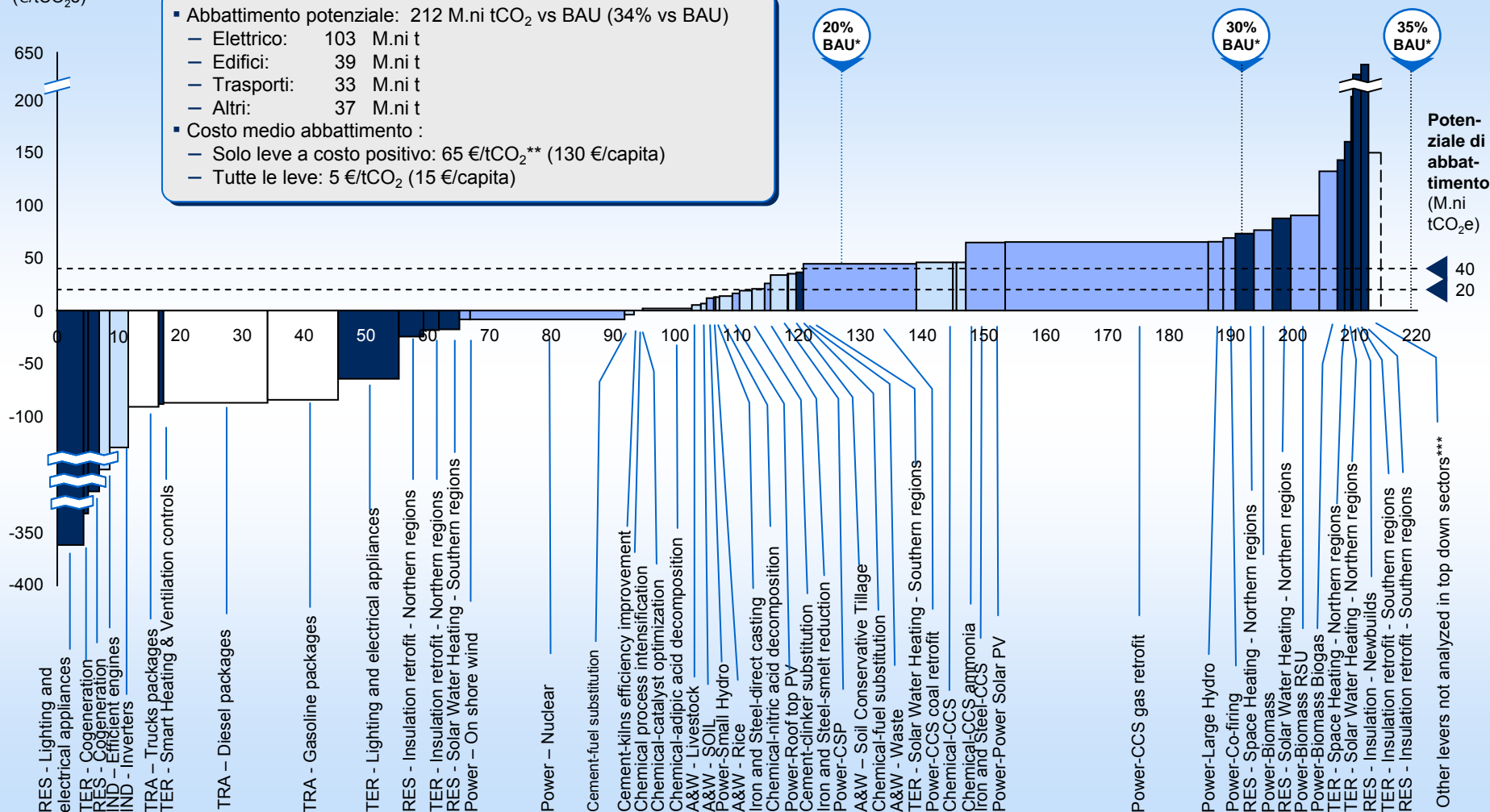
(€/tCO₂e)

▪ Abbattimento potenziale: 212 M.ni tCO₂ vs BAU (34% vs BAU)

- Elettrico: 103 M.ni t
- Edifici: 39 M.ni t
- Trasporti: 33 M.ni t
- Altri: 37 M.ni t

▪ Costo medio abbattimento :

- Solo leve a costo positivo: 65 €/tCO₂** (130 €/capita)
- Tutte le leve: 5 €/tCO₂ (15 €/capita)



* BAU 2030 (prima degli assorbimenti da parte delle foreste) ~630 M.ni t

** Considerando la media delle sole leve a costo positivo

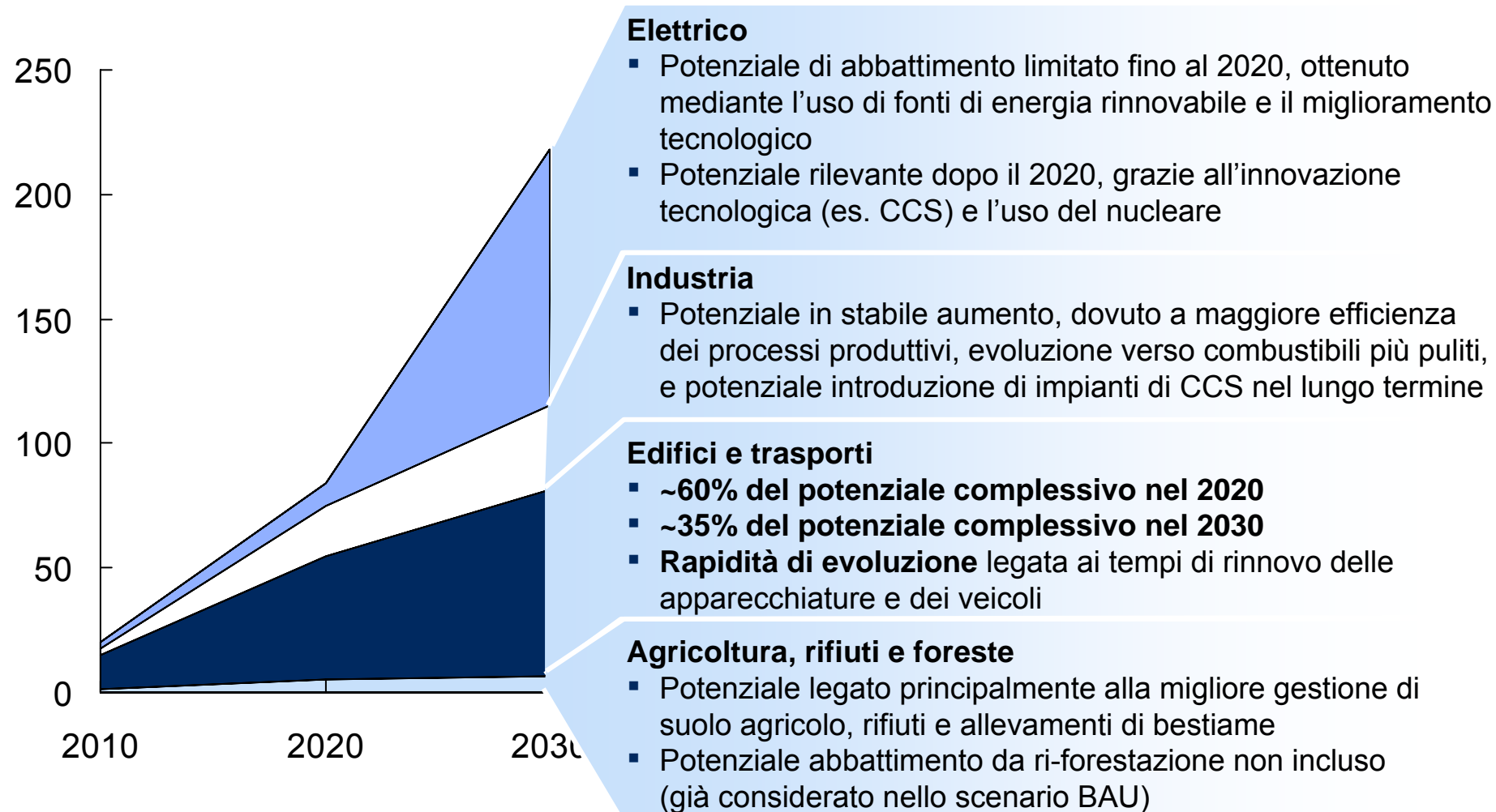
*** Altre leve, appartenenti ai settori dei trasporti, dell'industria e dell'agricoltura, di costo superiore a 40 €/tCO₂, non considerate nell'analisi top down

NOTA: TER=Terziario, RES=Residenziale, TRA=Trasporti, IND=Industria, A&W=Agricoltura e rifiuti

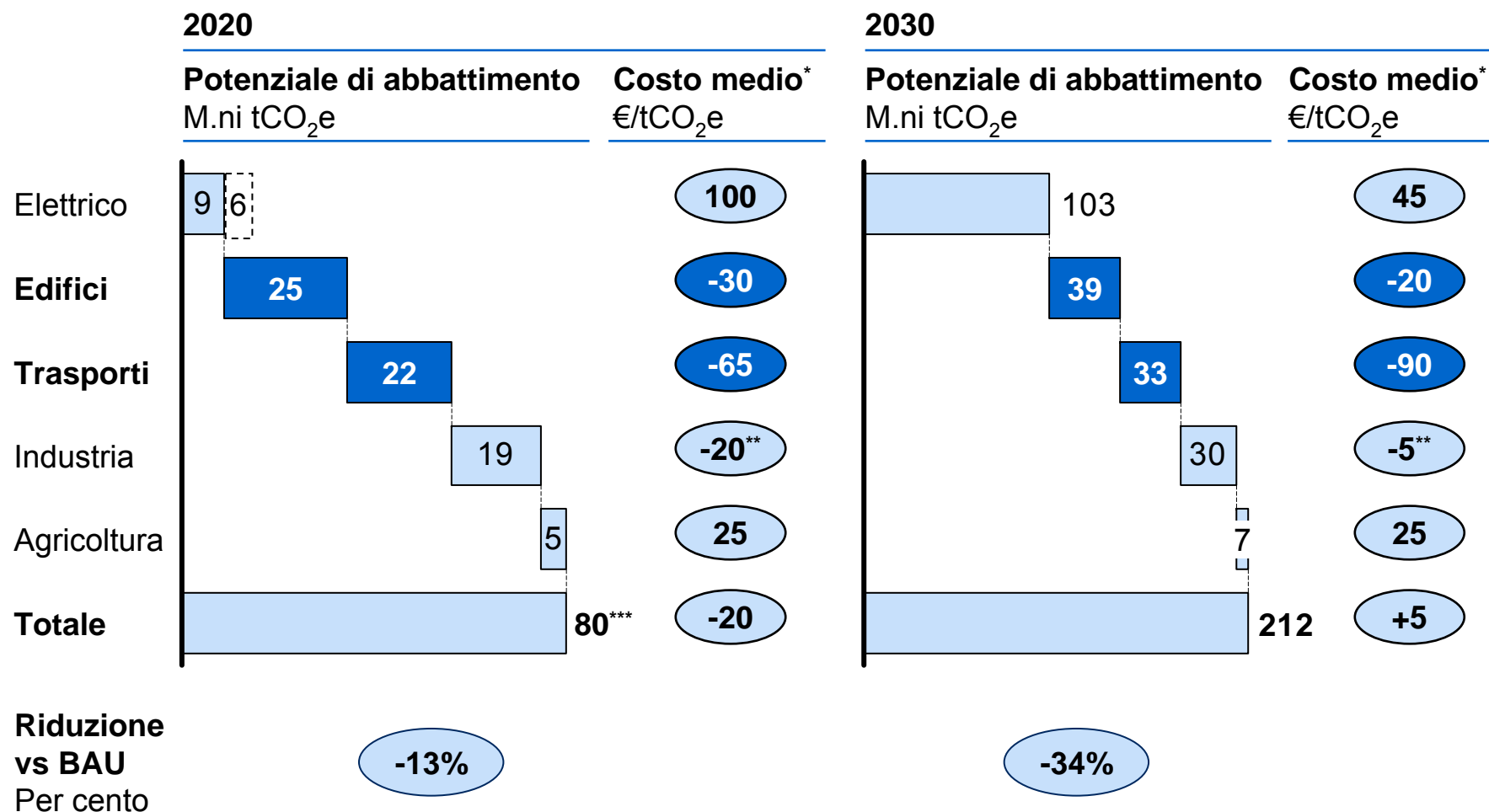
FONTE: Analisi McKinsey

Molte opportunità, soprattutto negli edifici e nei trasporti, già nel breve periodo (1/2)

M.ni tCO₂e



Molte opportunità, soprattutto negli edifici e nei trasporti, già nel breve periodo (2/2)



* Media delle iniziative di abbattimento delle emissioni a costo sia positivo sia negativo

** Escludendo iniziative legate all'uso di motori ad alta efficienza e inverters (4.7 M.ni t potenziale abbattimento a un costo di -150 €/t 2030) per), il costo delle restanti misure è +10 €/t al 2020 e +20 €/t al 2030

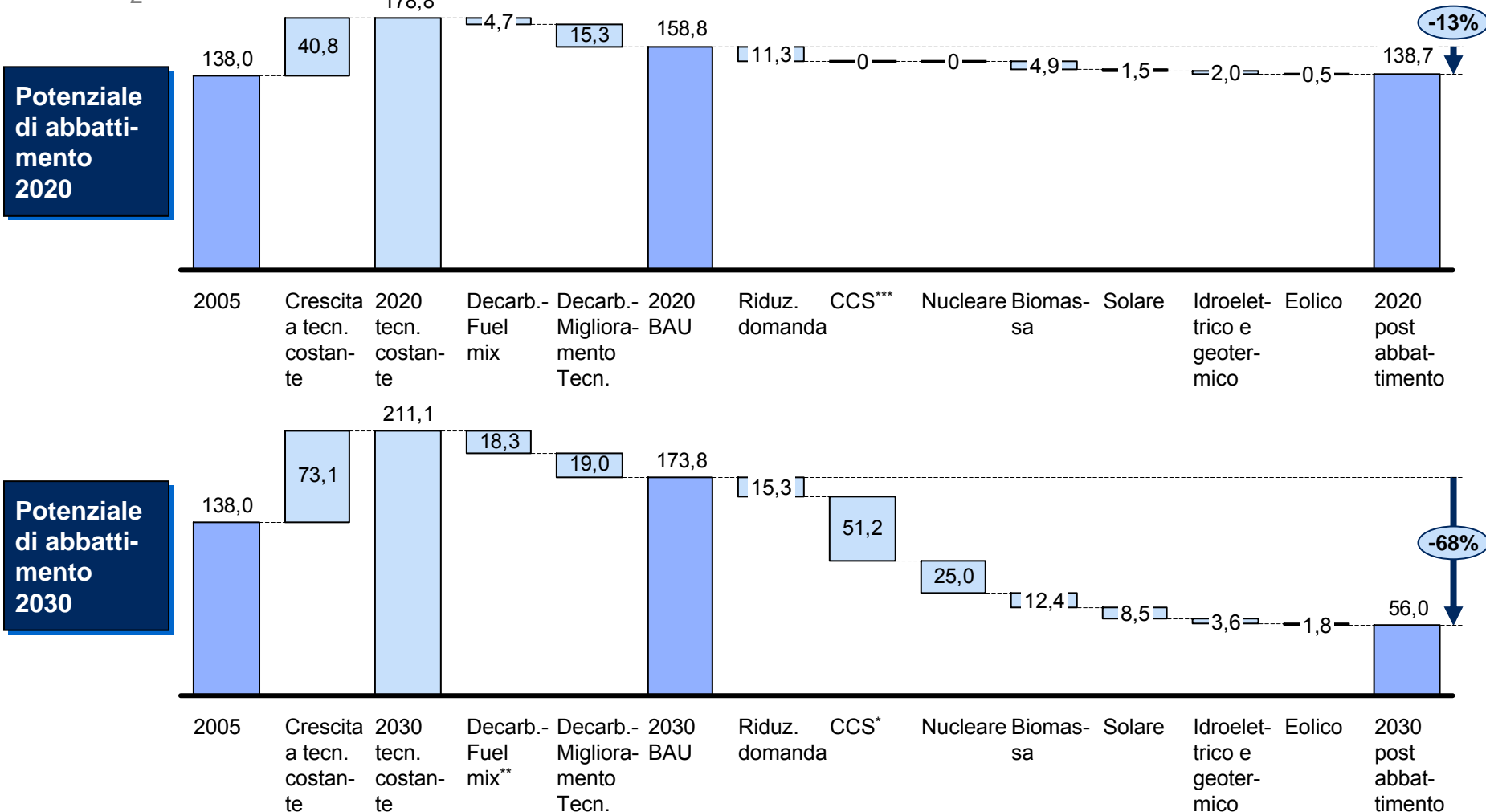
*** Non include riduzione legate a progetti pilota CCS (es. Enel stima ~3 M.ni t di riduzione entro il 2015 applicando CCS in due siti pilota)

Agenda

- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come standard globale per definire le misure di intervento
- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come strumento per definire le misure di intervento più efficaci in Italia
- **Le leve di abbattimento della CO₂ in Italia in due settori strategici: il settore elettrico e il settore edilizio**
- Sintesi delle conclusioni

Potenziale di abbattimento ricavabile attualmente dal settore elettrico nel 2020 e nel 2030

M.ni tCO₂, tutte le leve

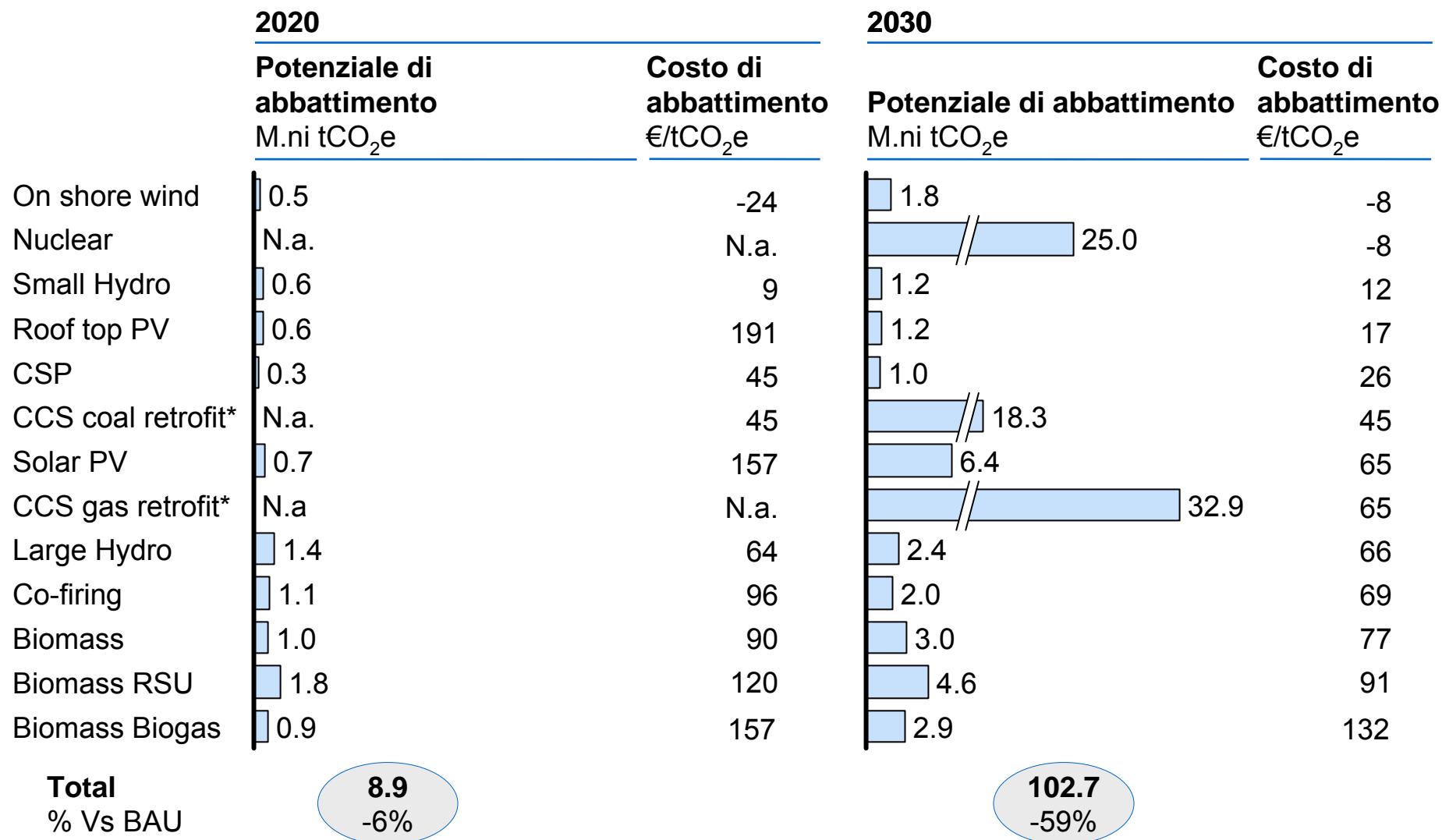


* Di cui 9,96 M.ni tCO₂ ridondanti (con l'ingresso del nucleare il CCS sul carbone abbatterebbe solo 14,74 M.ni tCO₂ e il CCS sul gas solo 26,5 M.ni tCO₂)

** Contributo significativo da rinnovabili (dal 15% a 32% della domanda prima delle perdite, al netto dell'efficienza energetica)

*** Non include riduzioni legate a progetti pilota CCS (es. Enel stima ~3 M.ni t di riduzione entro il 2015 applicando CCS in due siti pilota)

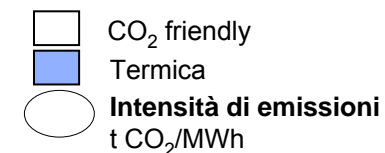
Settore elettrico: potenziale riduzione di emissioni e costo medio



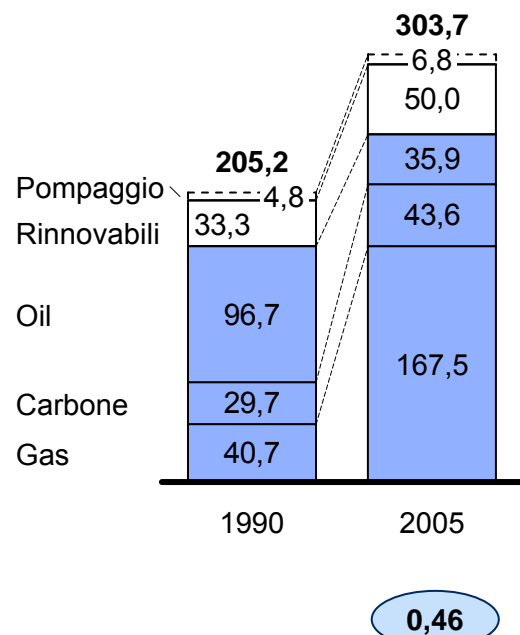
* Al 2020 non include riduzione legate a progetti pilota CCS (es. Enel stima ~3 M.ni t di riduzione entro il 2015 applicando CCS in due siti pilota); al 2030 9.96 M.ni tCO₂ ridondanti (con l'ingresso del nucleare il CCS sul carbone abbatterebbe solo 14.74 M.ni tCO₂ e il CCS sul gas solo 26.5 M.ni tCO₂)

Evoluzione della produzione elettrica: scenario BAU vs abbattimento

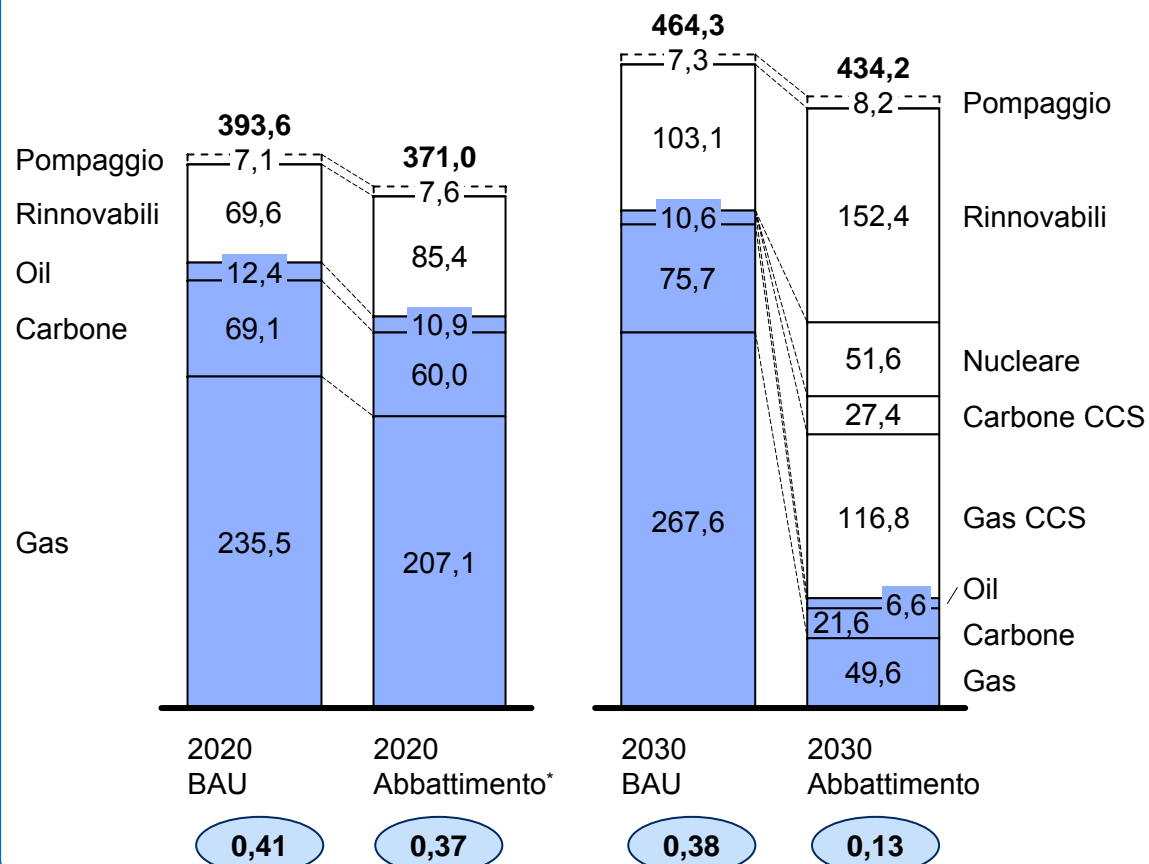
TWh



Evoluzione 1990-2005



Evoluzione attesa nel 2020 e nel 2030: BAU e scenario di abbattimento

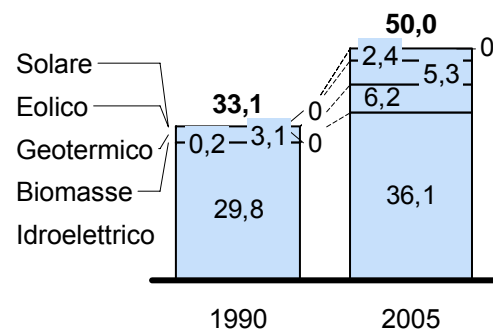


* Non include riduzione legate a progetti pilota CCS

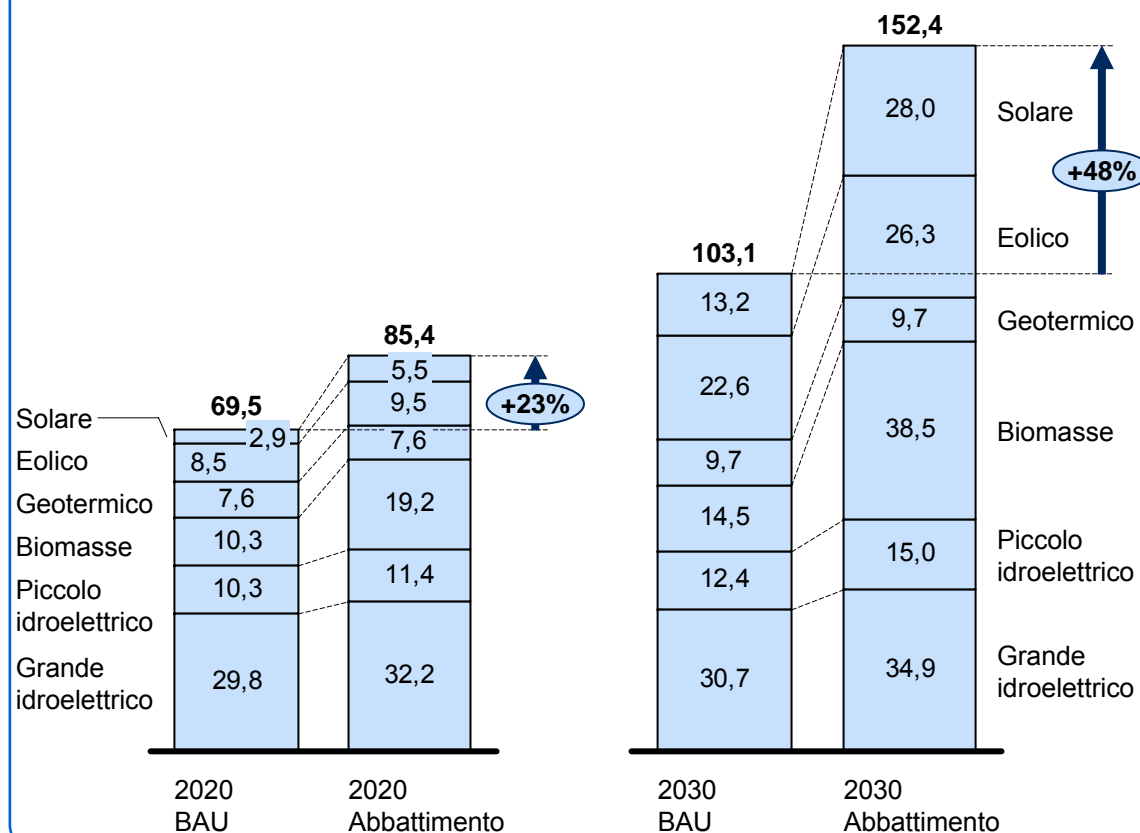
Evoluzione della produzione elettrica da rinnovabili: scenario BAU vs abbattimento

TWh

Evoluzione 1990-2005



Evoluzione attesa nel 2020 e nel 2030: BAU e scenario di abbattimento

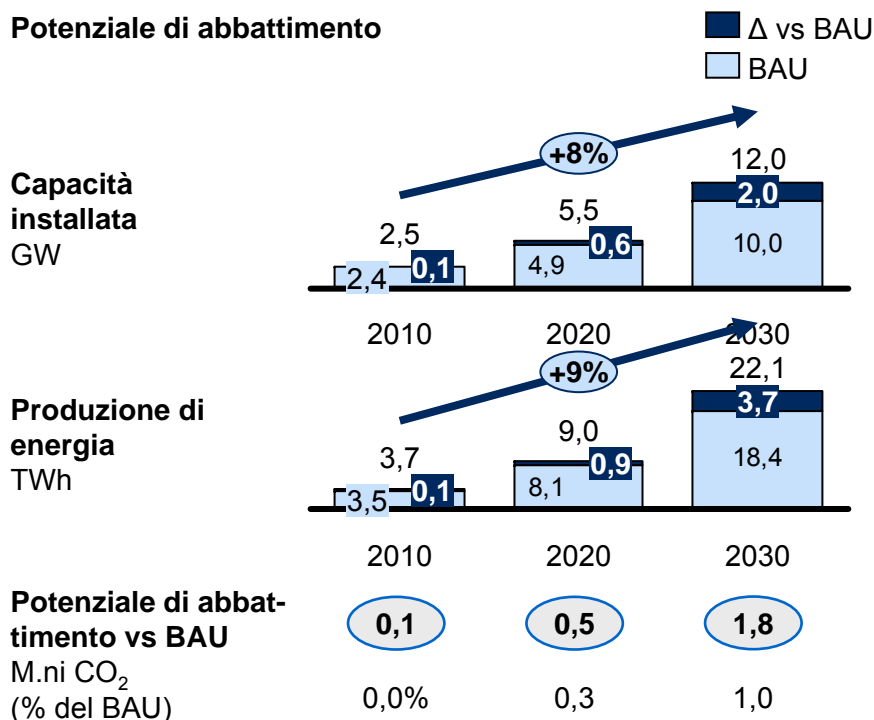


Esempio di valutazione di una leva di abbattimento: eolico on-shore

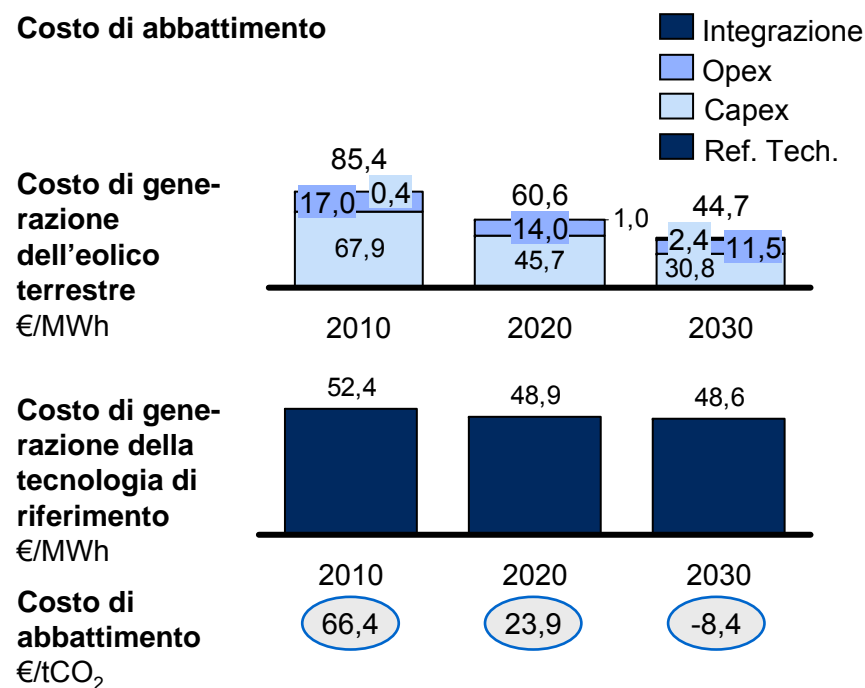
Assunzioni

- Penetrazione nello scenario BAU calcolata assumendo come penetrazione nel 2030 il valore che il *position paper* del Governo indica come penetrazione massima nel 2020. La penetrazione per gli anni 2010-2025 calcolata per interpolazione lineare.
- Penetrazione nello scenario di abbattimento del 2030 assunta basandosi sulle stime di CESI Ricerca.
- Tecnologia di riferimento considerata data dalla media pesata di gas, CCGT, carbone e carbone USC (Ultra Super Critico).

Potenziale di abbattimento



Costo di abbattimento



Calcolo del potenziale di abbattimento:

differenza della produzione addizionale di energia da eolico terrestre rispetto allo scenario BAU moltiplicata per l'emissione specifica di CO₂ della tecnologia di riferimento

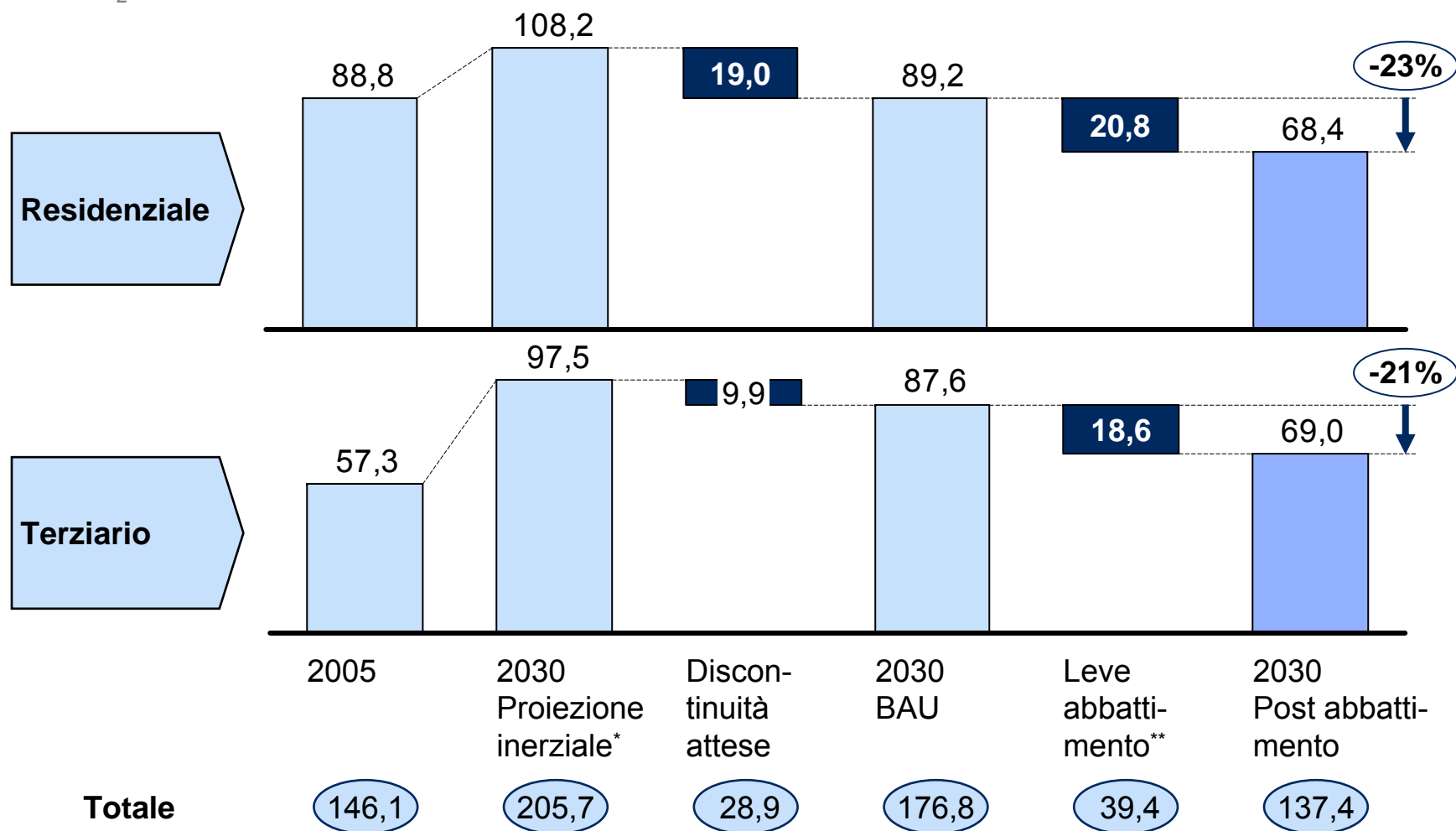
Calcolo del costo d'abbattimento:

- Differenza del costo di generazione elettrica dell'eolico terrestre rispetto a quello della tecnologia di riferimento
- Divisa per l'emissione specifica di CO₂ della tecnologia di riferimento

Settore edilizio: evoluzione delle emissioni nel 2030

M.ni tCO₂

■ Dettagliato nel seguito

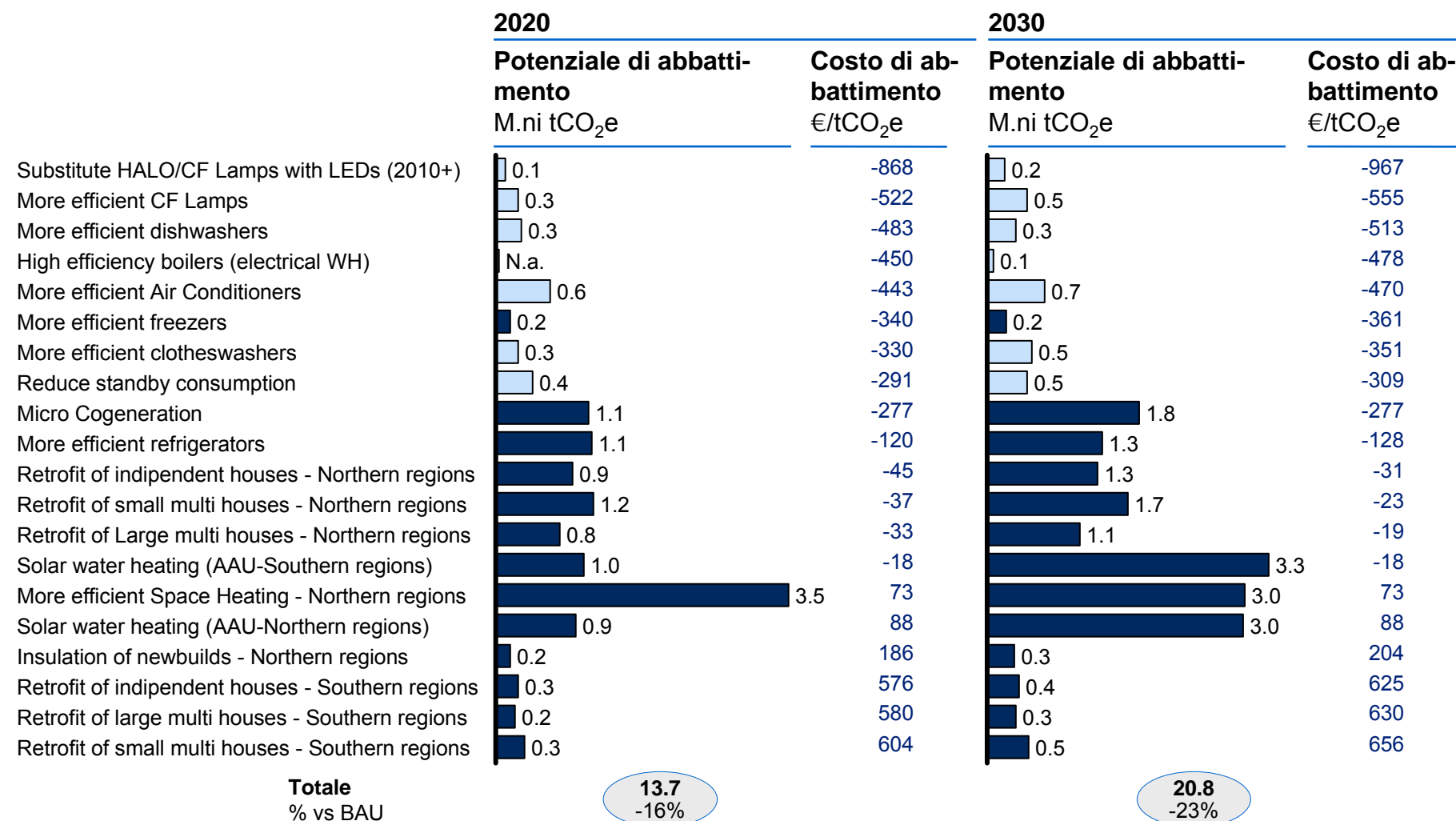


* Previsione basata sugli andamenti attesi delle grandezze che regolano la domanda di energia residenziale (intensità energetica, superficie residenziale).
 Dettagli nella sezione "Baseline" del documento

** Escludendo le leve a costo di abbattimento >700 €/tCO₂ (per esempio: isolamento dei nuovi edifici e adozione di caldaie più efficienti nelle regioni meridionali)

Settore edilizia residenziale: potenziale riduzione delle emissioni e costo medio

■ Leve coperte attualmente da incentivo



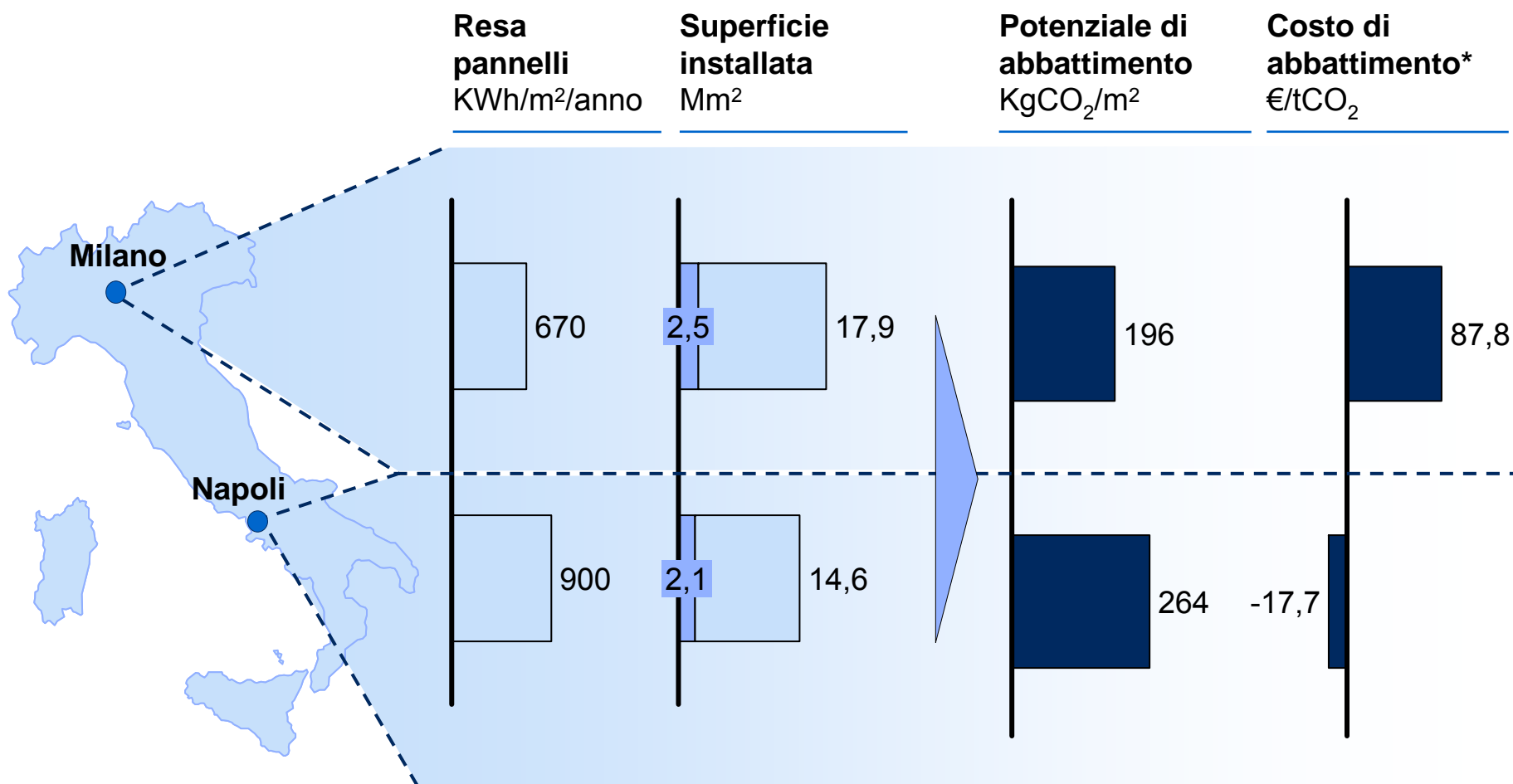
Nota 1: Il costo per le iniziative di insulation retrofit include soltanto il costo marginale per efficienza energetica (per esempio non include il costo dei ponteggi per eseguire gli interventi)

Nota 2: Sono escluse iniziative con costo di abbattimento >700€/tCO₂ (per esempio: isolamento dei nuovi edifici nelle regioni meridionali, caldaie più efficienti nelle regioni meridionali)

Effetto del clima su alcune leve di abbattimento

Esempio: pannelli solari termici nel 2030

Delta vs BAU
BAU



* Assumendo un extra-costo iniziale di 1.000 €/m², lifetime: 20 anni, tasso: 5%

Agenda

- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come standard globale per definire le misure di intervento
- La curva di costo di abbattimento della CO₂ come strumento per definire le misure di intervento più efficaci in Italia
- Le leve di abbattimento della CO₂ in Italia in due settori strategici: il settore elettrico e il settore edilizio
- **Sintesi delle conclusioni**

Le sfide per definire le politiche e le soluzioni emergenti

Sfide regolatorie

- La ricetta per il global warming
- La scala di intervento
- Il modello di incentivazione
- Quali settori di riferimento
- Quali implicazioni sul settore elettrico

Soluzioni emergenti

- Nucleare, CCS, rinnovabili ed efficienza energetica negli edifici
- Globale
- Priorità delle opportunità a basso costo/alto potenziale (es. CCS) senza ideologie
- Settore elettrico, per il suo ruolo a lungo termine, e necessita di coinvolgere altri settori
- Significativi adattamenti del modello di business e del modello regolatorio (es. remunerazione riserva, bilanciamento, incentivi innovazione reti)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

McKinsey&Company

Definire le misure più efficaci per la lotta al cambiamento climatico

Roma, 22 gennaio 2009

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

Any use of this material without specific permission of McKinsey & Company is strictly prohibited

McKinsey&Company