

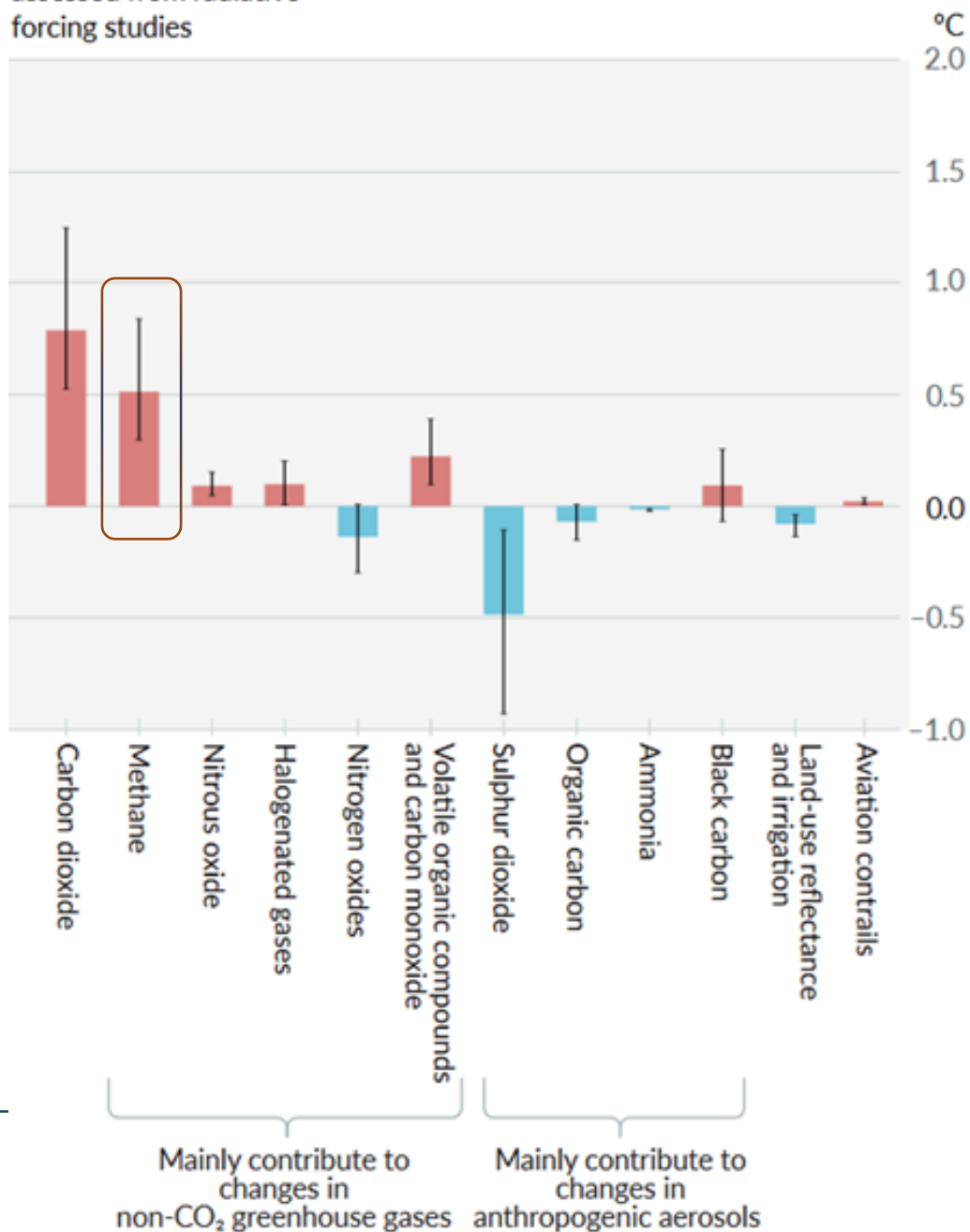
# Il metano nell'Inventario nazionale delle emissioni di gas serra L'Italia e il Global Methane Pledge

Antonio Caputo, Eleonora Di Cristofaro, Barbara Gonella, Ernesto Taurino

XIV Conferenza nazionale sull'efficienza energetica

5-6 dicembre 2022

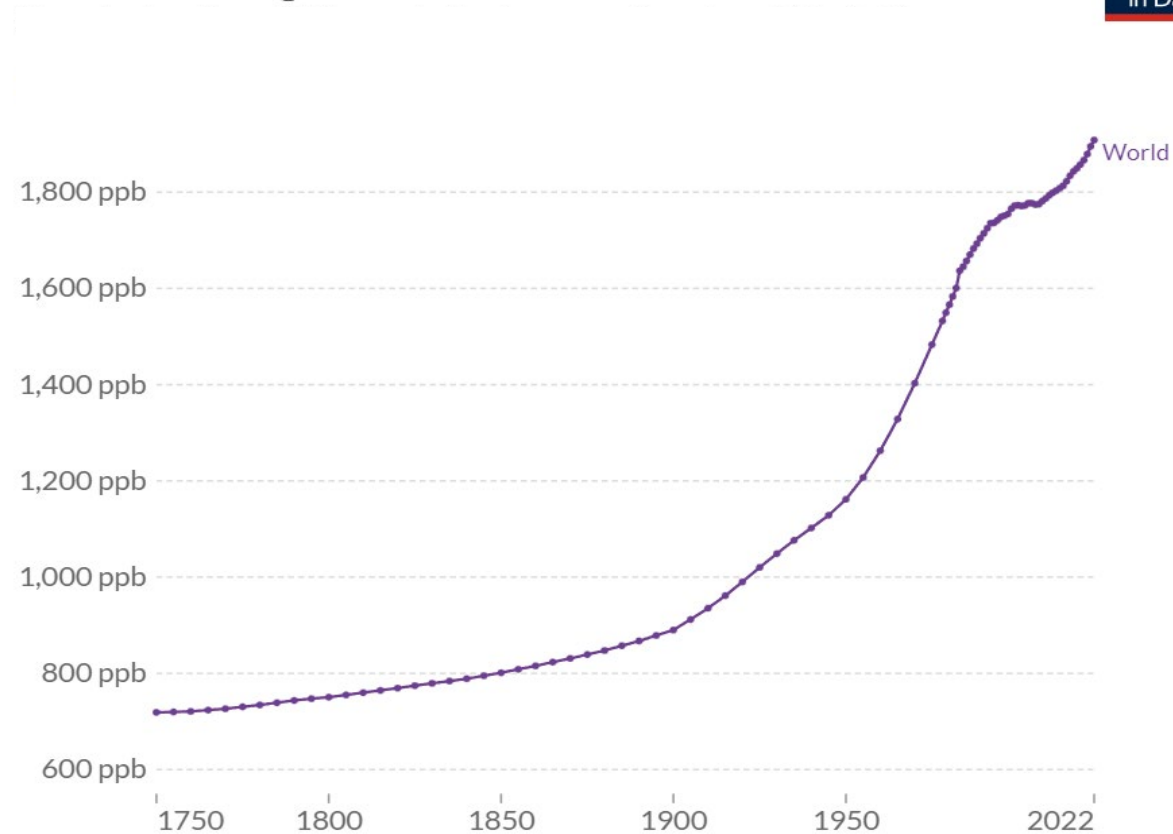
(c) Contributions to 2010–2019 warming relative to 1850–1900, assessed from radiative forcing studies



# Contributo dei diversi gas al riscaldamento globale IPCC, 2021

Global atmospheric methane concentration

Our World in Data



Source: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

<https://ourworldindata.org/atmospheric-concentrations>

CC BY

# Emissioni di metano nel mondo

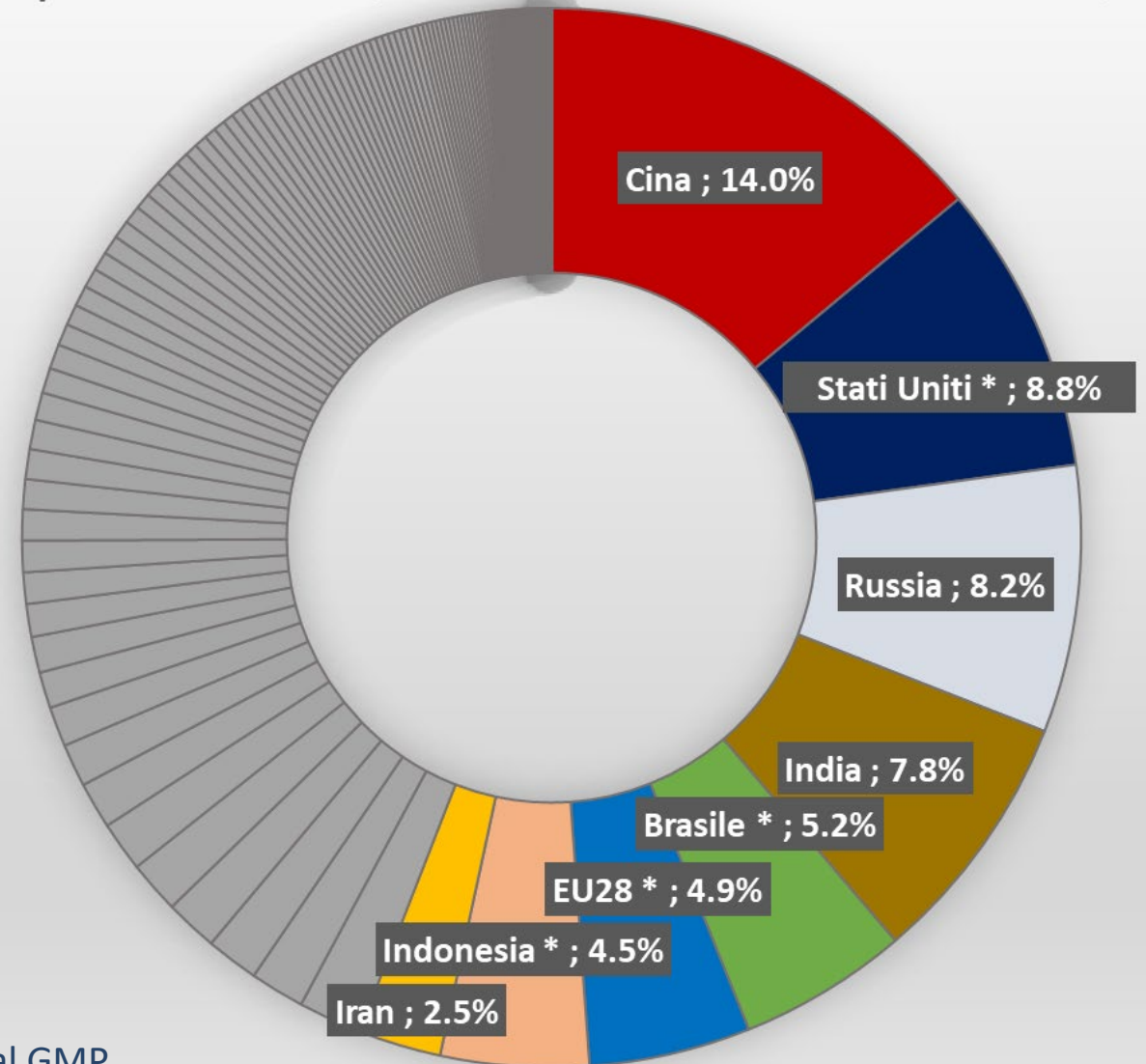
Secondo le stime del *World Resources Institute* su 193 Paesi i primi otto Stati hanno emesso nel 2019 quasi il 56% delle emissioni globali di metano.

Le emissioni di EU28 rappresentano quasi il 5% delle emissioni globali.

L'Italia nel 2020 ha contribuito al 10.2% delle emissioni europee di metano.

**I 150 Paesi aderenti al GMP emettono poco più del 55% delle emissioni globali di metano.**

## CH<sub>4</sub> nel mondo (Climate Watch, CAIT - 2019)

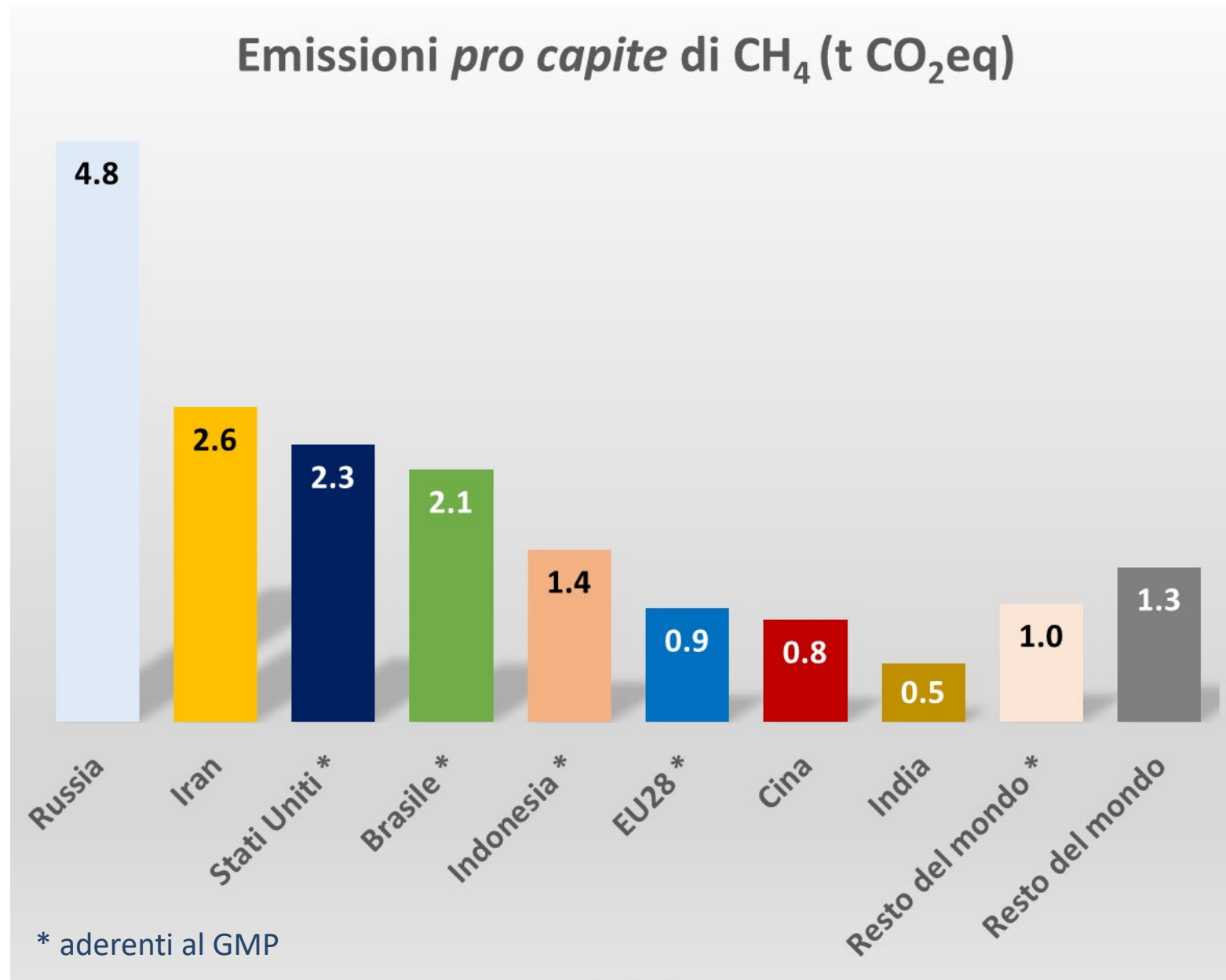


\* aderenti al GMP

# Emissioni di metano nel mondo

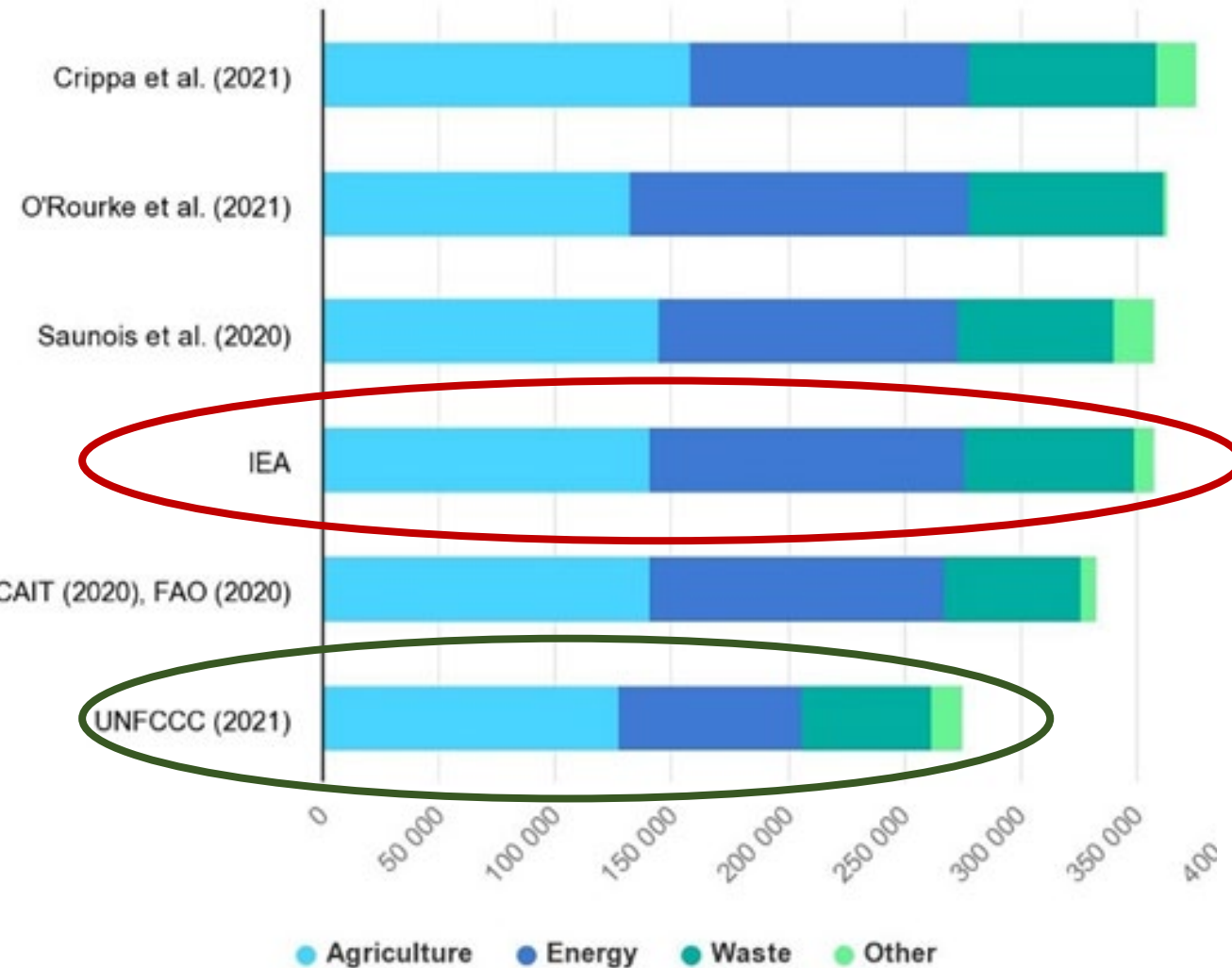
Considerando le emissioni pro capite l'ordine degli Stati cambia e i primi tre sono Russia, Iran e USA.

Il cinese o l'indiano medio emettono meno metano dell'europeo medio.

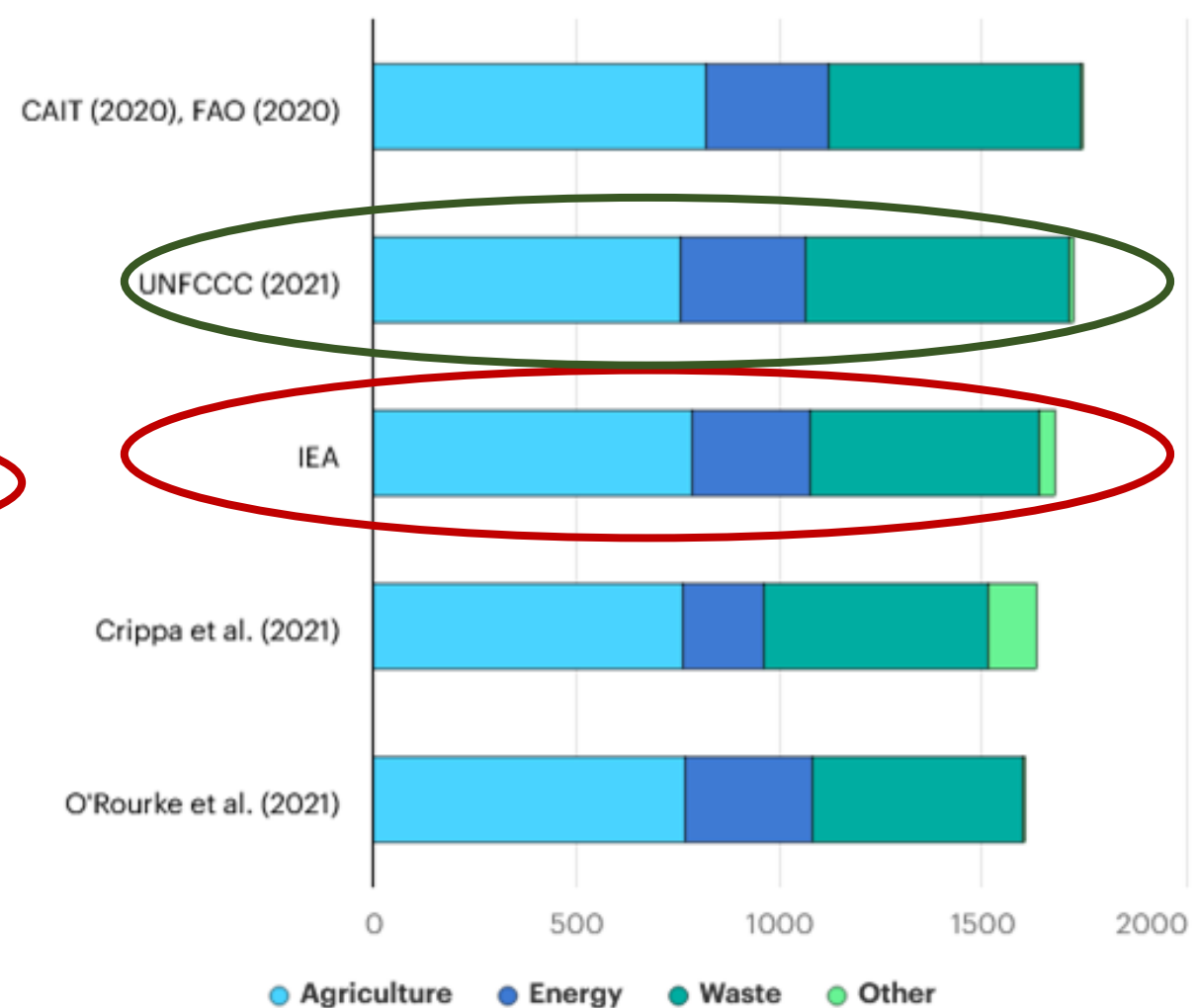


# Emissioni di metano: confronto con i dati IEA

## Emissioni globali

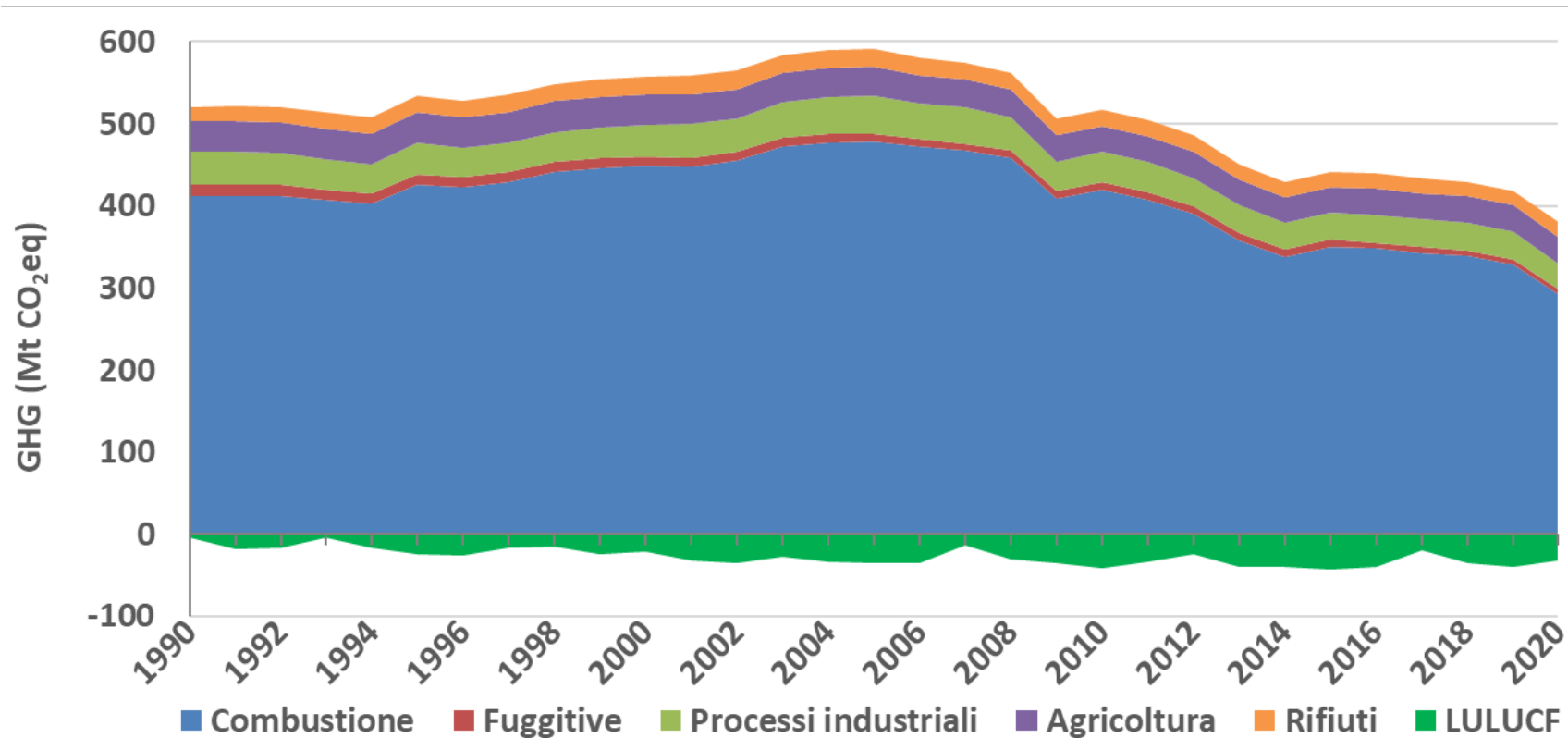


## Emissioni in Italia



# Un quadro nazionale delle emissioni di gas serra

Le emissioni nazionali di gas serra passano da 519.9 Mt CO<sub>2</sub>eq nel 1990 a 381 Mt CO<sub>2</sub>eq nel 2020 con una riduzione del 26.7%. Le sorgenti naturali (LULUCF) contribuiscono con un assorbimento netto che va da 3.6 Mt CO<sub>2</sub>eq nel 1990 a 32.4 Mt CO<sub>2</sub>eq nel 2020.



CRF 2020, UNFCCC

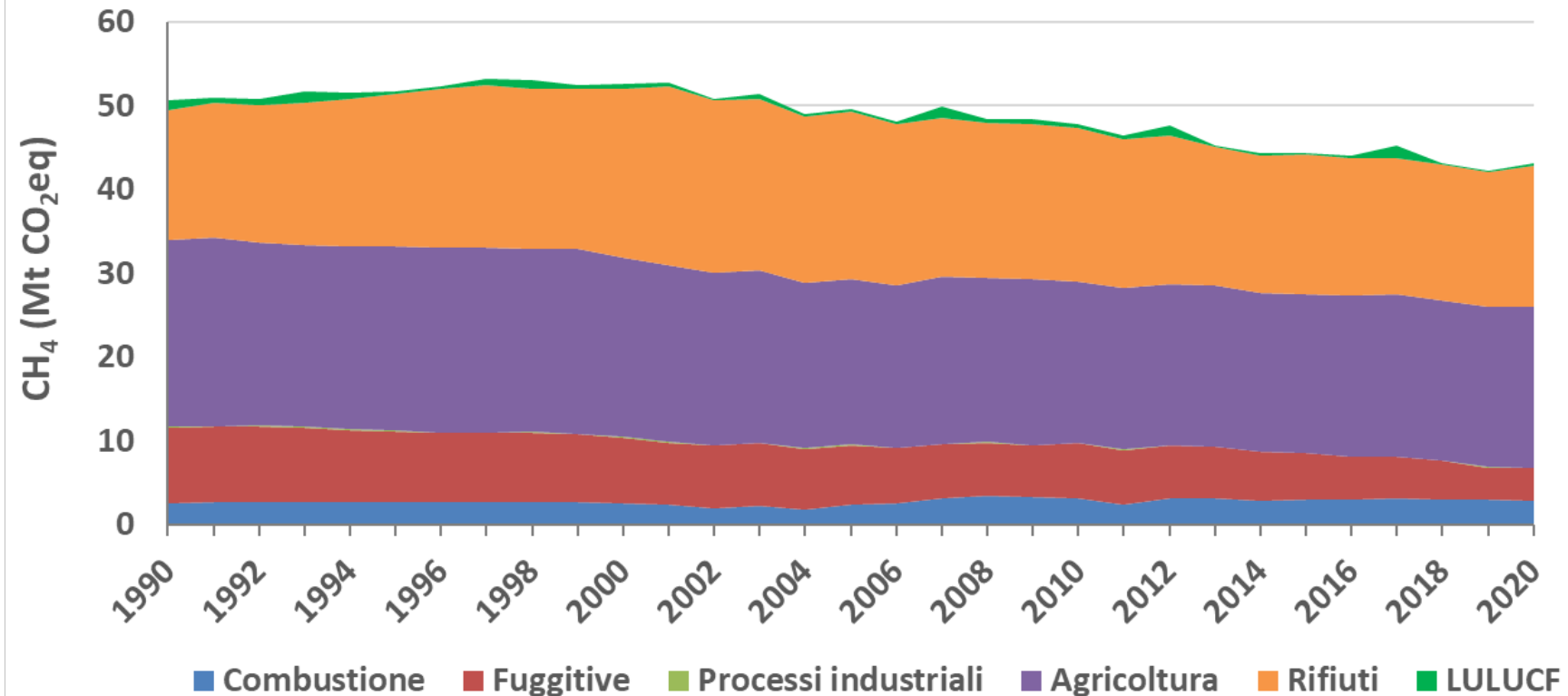


# Emissioni di metano per settore

Le emissioni di metano, senza il contributo delle sorgenti naturali, rappresentano in media il 9.5%±0.7% dei gas serra totali dal 1990 al 2020 e sono diminuite del 13.4% rispetto al 1990, da 49.4 Mt CO<sub>2</sub>eq a 42.8 Mt CO<sub>2</sub>eq.

I settori principali sono agricoltura e rifiuti, seguiti dal settore energia con le emissioni fuggitive e dal metano incombusto.

**Emissioni fuggitive:** perdite di gas serra durante le fasi dall'estrazione all'uso finale dei combustibili fossili.



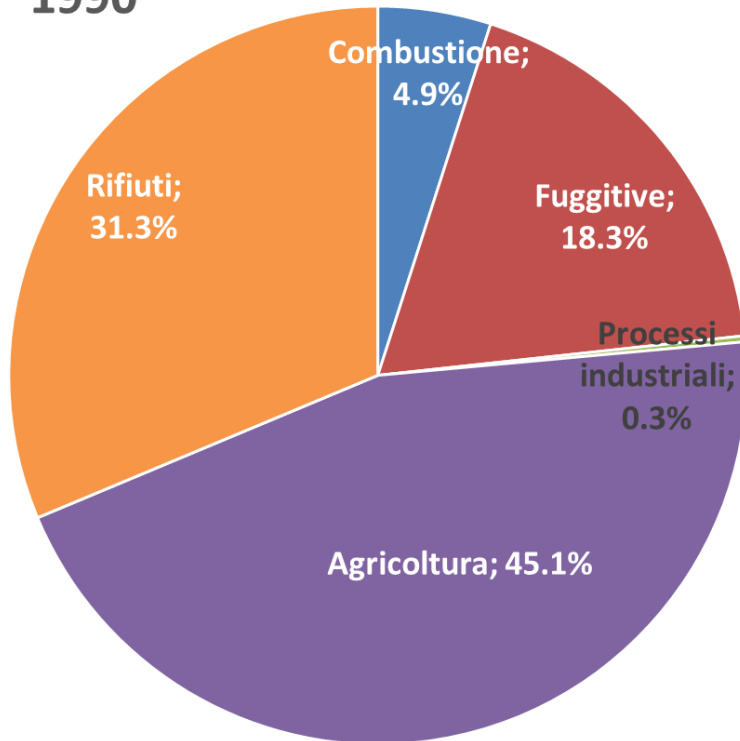
CRF 2020, UNFCCC



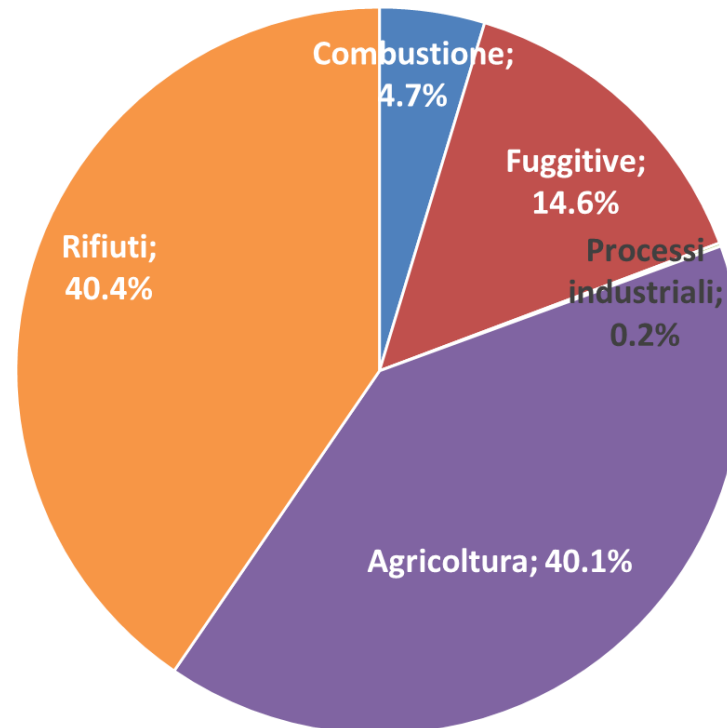
# Principali settori per le emissioni di metano

Nel 2020 il 45.1% del metano proviene da attività agricole e il 39.3% dal settore dei rifiuti. Le emissioni fuggitive rappresentano il 9% e il metano incombusto nel settore energetico il restante 6.5%. Le emissioni da processi industriali sono marginali.

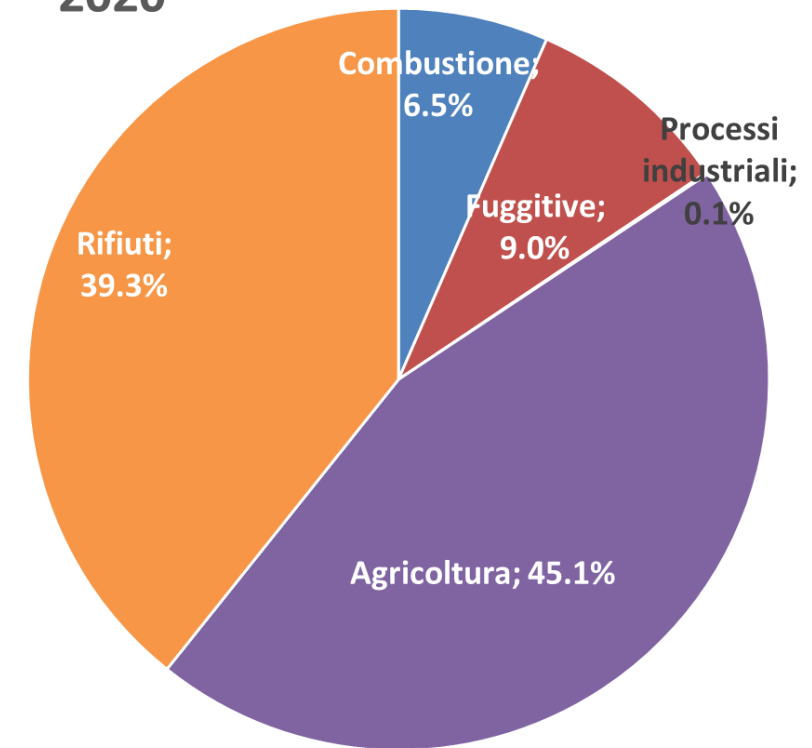
1990



2005



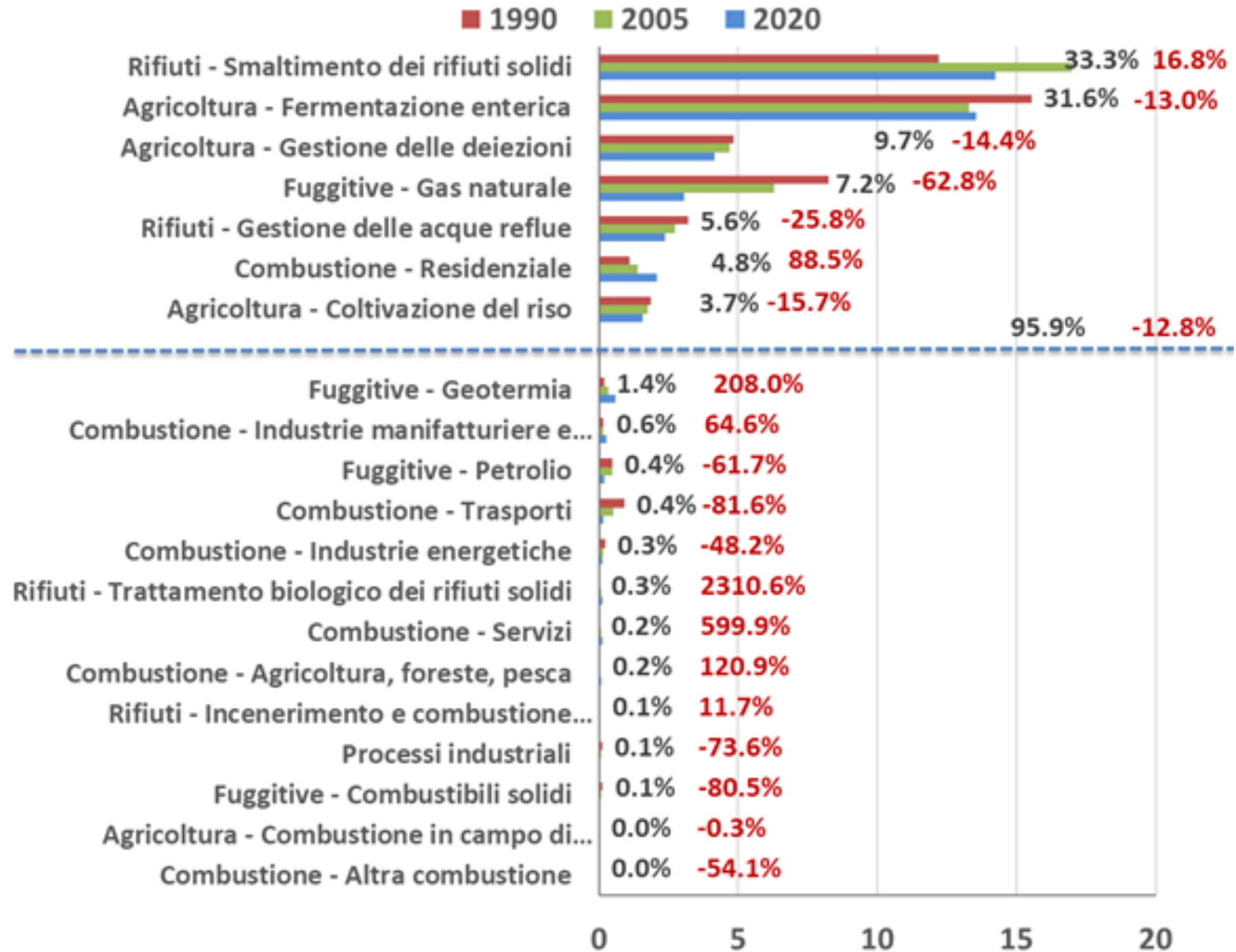
2020



# Sorgenti di metano

Il 95.9% delle emissioni nazionali di metano nel 2020 proviene da sette sorgenti chiave che emettono 41 Mt CO<sub>2</sub>eq.

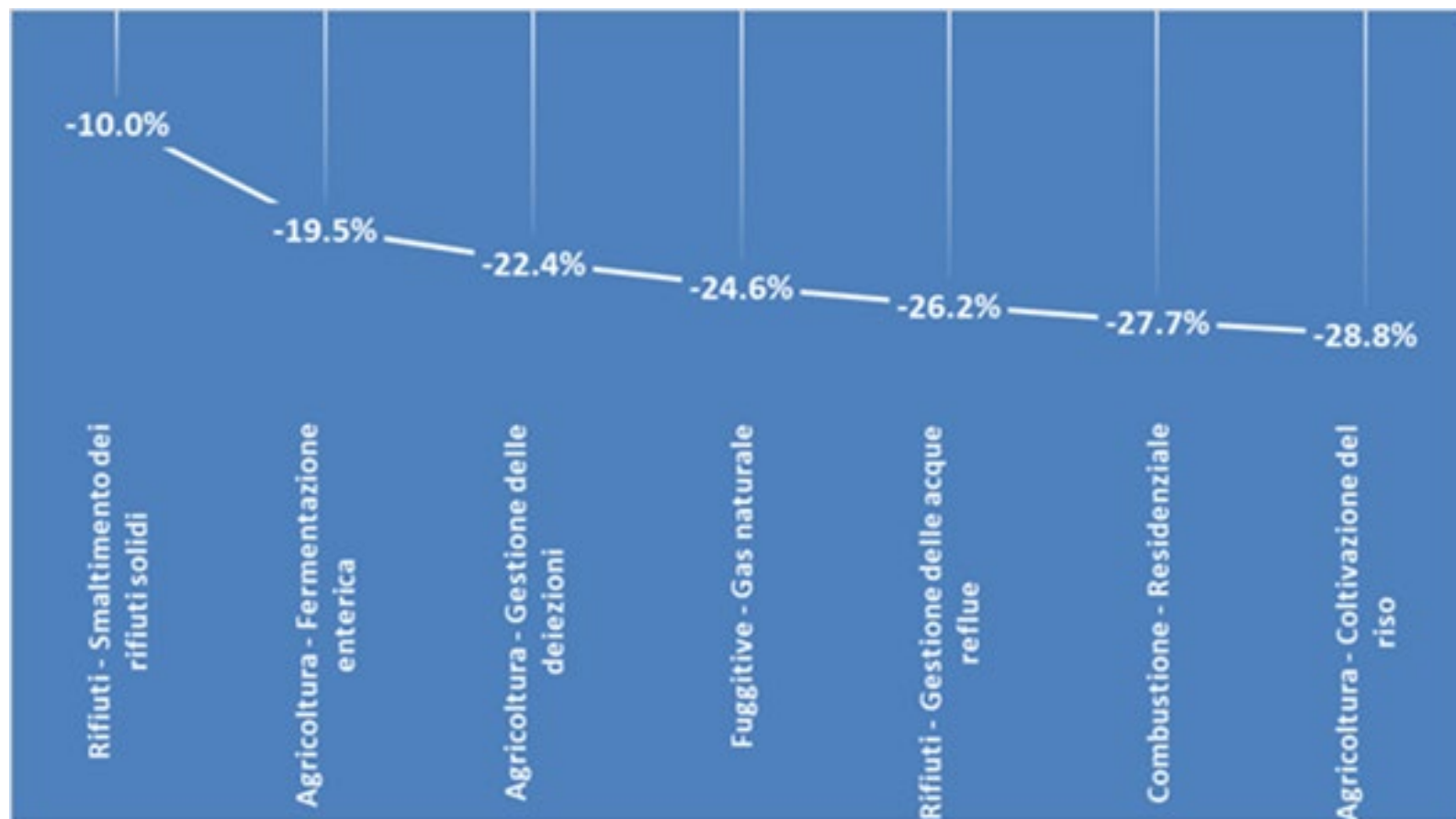
Le emissioni di metano da quasi tutte le sorgenti principali si riducono dal 1990 (-12.8%), eccetto smaltimento rifiuti (+16.8%) e residenziale (+88.5%).



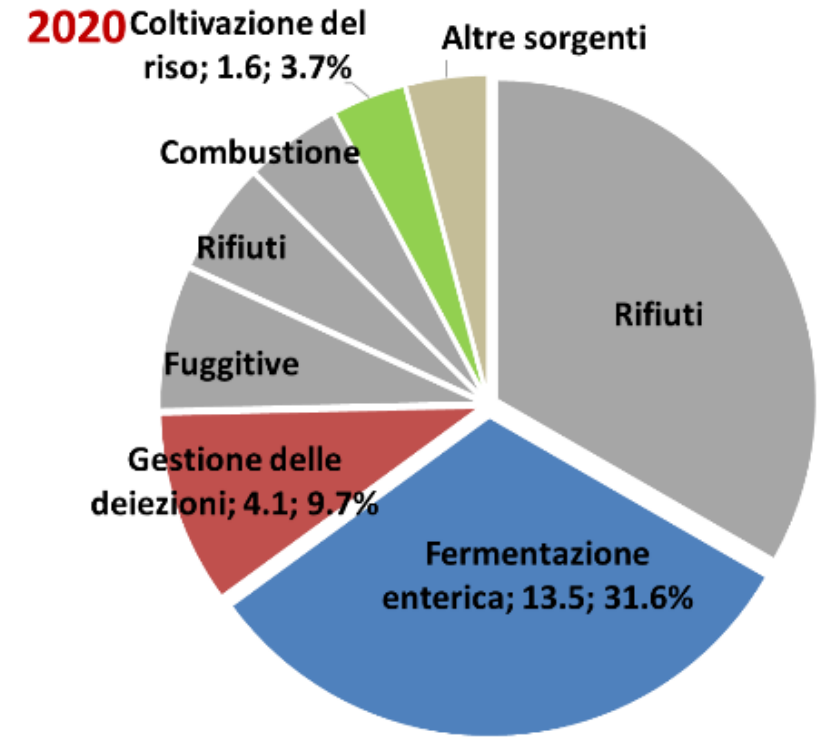
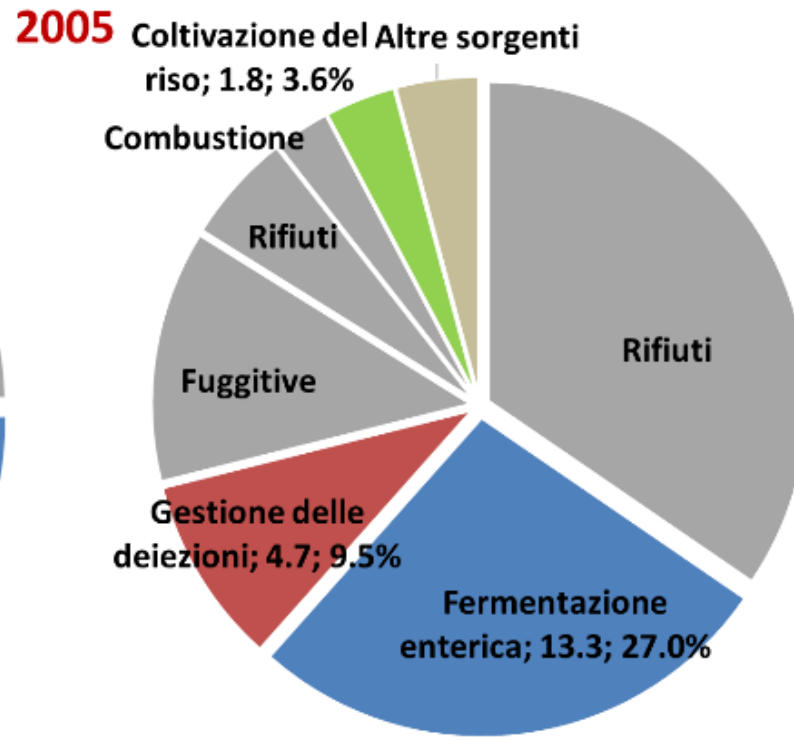
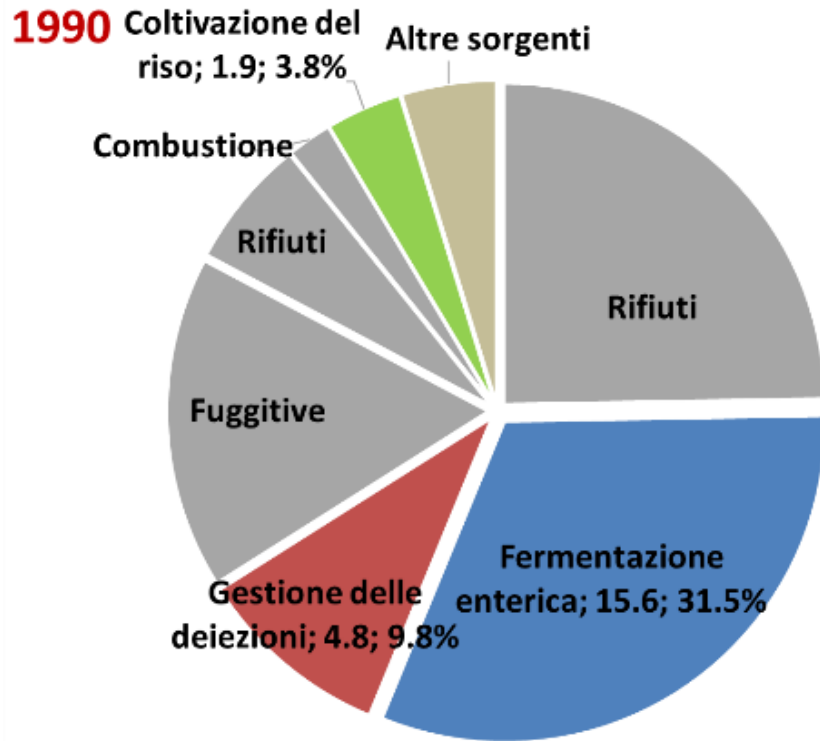
# Riduzione teorica del 30% per sorgente

L'obiettivo fissato dal *Global Methane Pledge* sulla prima sorgente comporta la riduzione delle emissioni nazionali di metano del 10%, un analogo obiettivo per la seconda sorgente determinerebbe la riduzione cumulata del 19.5% e così via fino alla settima sorgente, con la riduzione delle emissioni nazionali di metano del 28.8%.

Gli sforzi di riduzione incidono in misura decrescente al raggiungimento degli obiettivi nazionali in relazione al peso delle sorgenti.



# Agricoltura



# Agricoltura – Fermentazione enterica

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 31.6% delle emissioni nazionali di metano e il 70.2% delle emissioni di metano del settore.

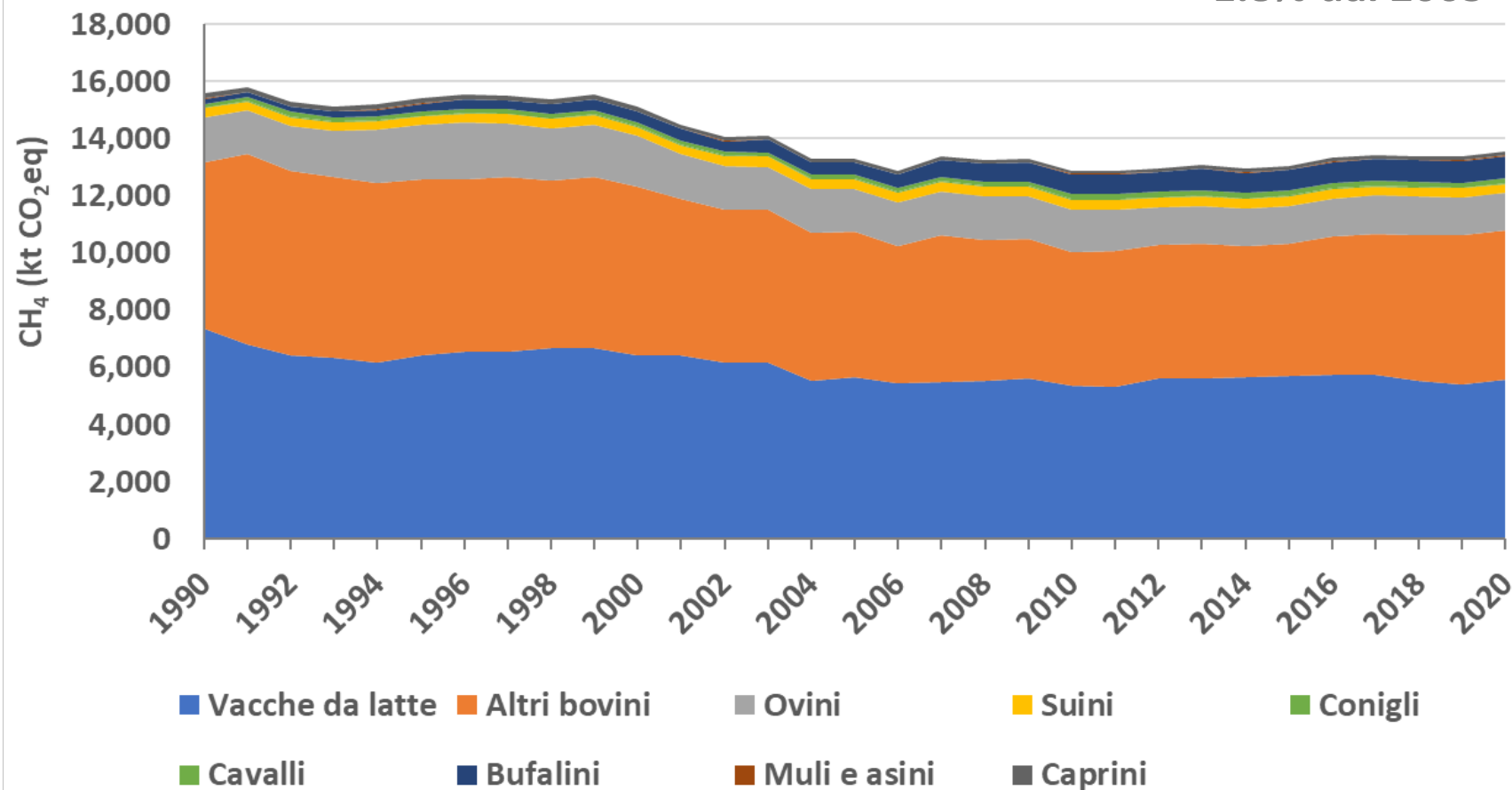
## Misure di riduzione:

- incremento della digeribilità della dieta delle vacche da latte (riduzione del rapporto foraggi/concentrati)

**-4% rispetto al 2020**

-13.0% dal 1990

+1.8% dal 2005



# Agricoltura – Gestione delle deiezioni

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 9.7% delle emissioni nazionali di metano e il 21.5% delle emissioni di metano del settore.

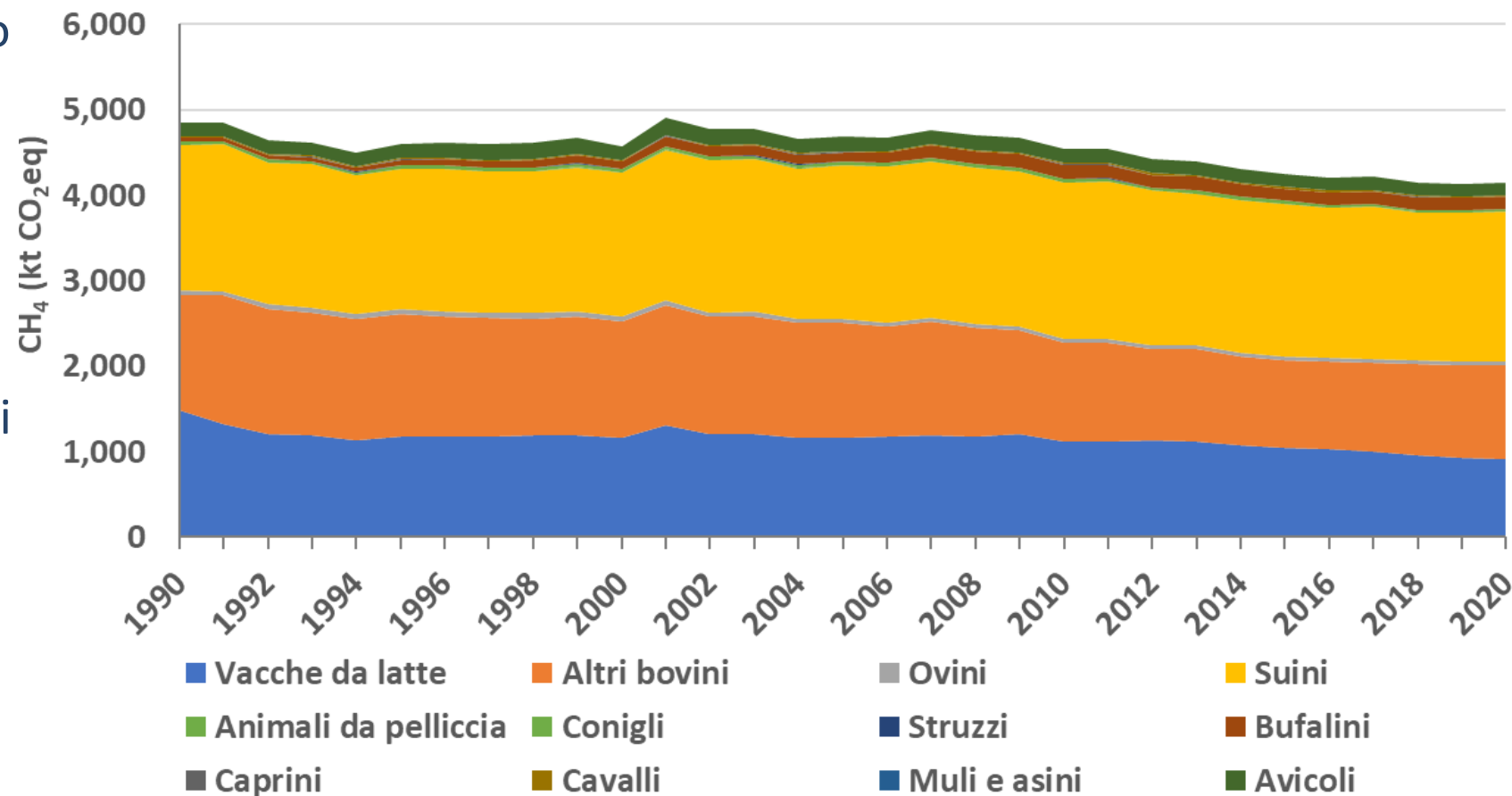
## Misure di riduzione:

- deiezioni da 18% (bovini e avicoli) e 3% (suini) a 60% e 10% per la produzione di biogas a scapito di altre matrici (colture)
- misure per contenere le emissioni fuggitive dagli impianti

**-26% rispetto al 2020**

-14.4% dal 1990

-11.5% dal 2005



# Agricoltura – Coltivazione di riso

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 3.7% delle emissioni nazionali di metano e il 8.2% delle emissioni di metano del settore.

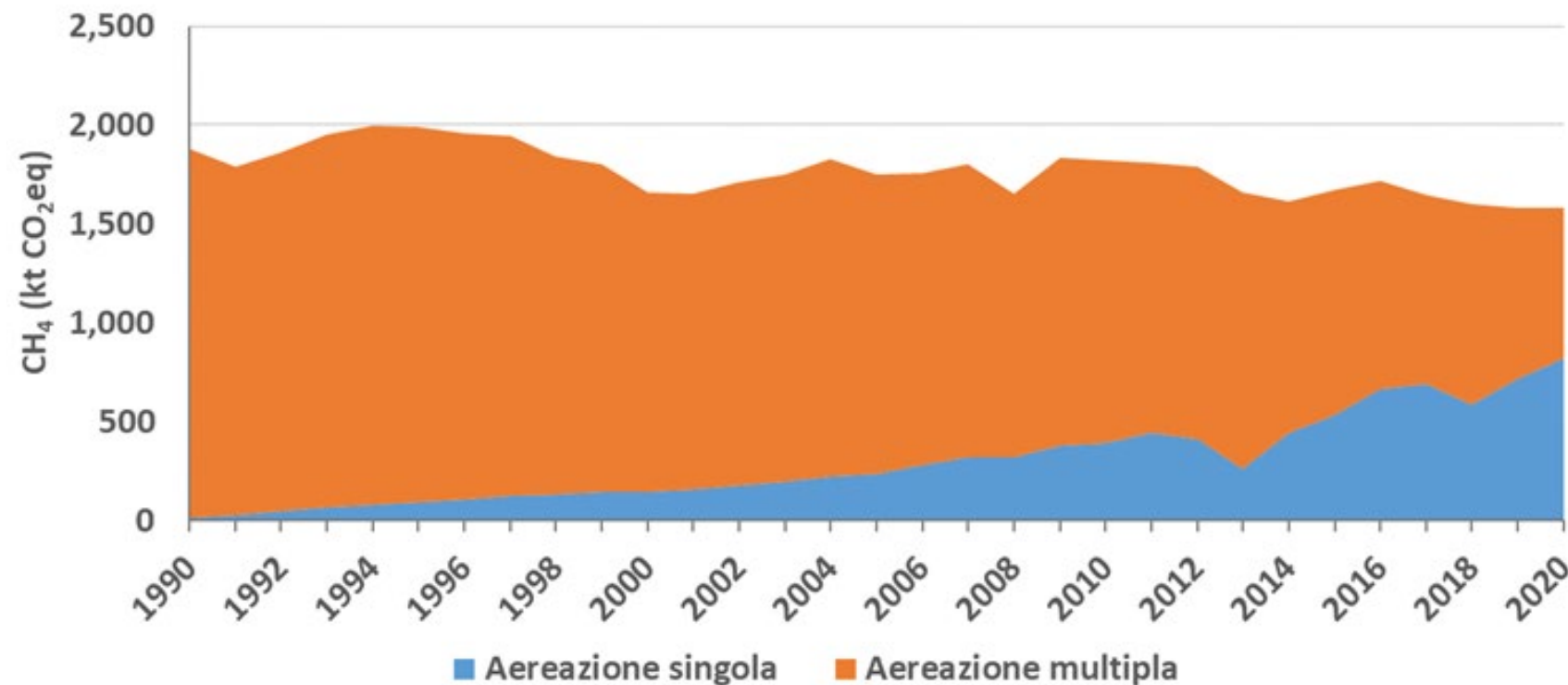
## Misure di riduzione:

- totale produzione con tecnica della semina interrata e singola aerazione

**-7% rispetto al 2020**

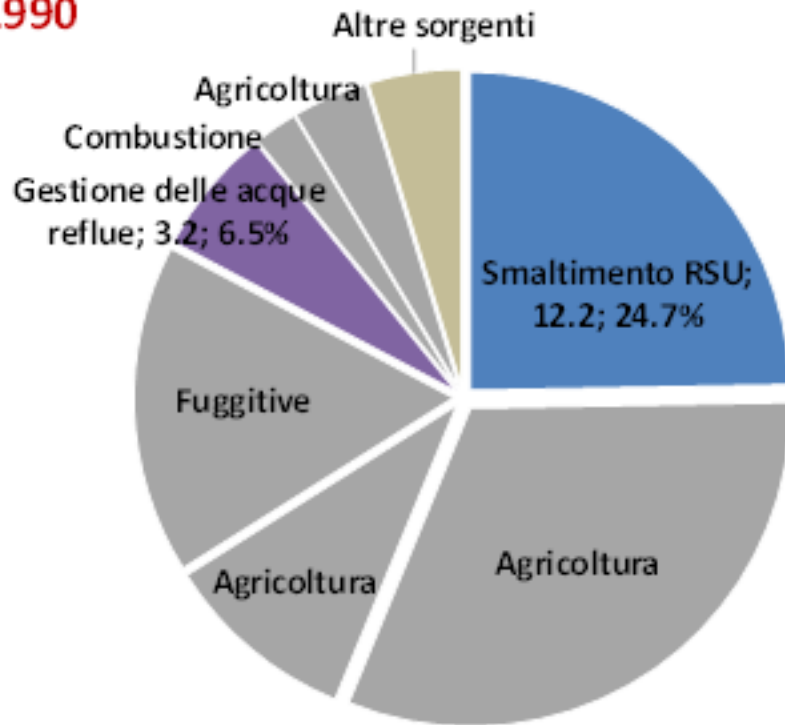
-15.7% dal 1990

-9.7% dal 2005

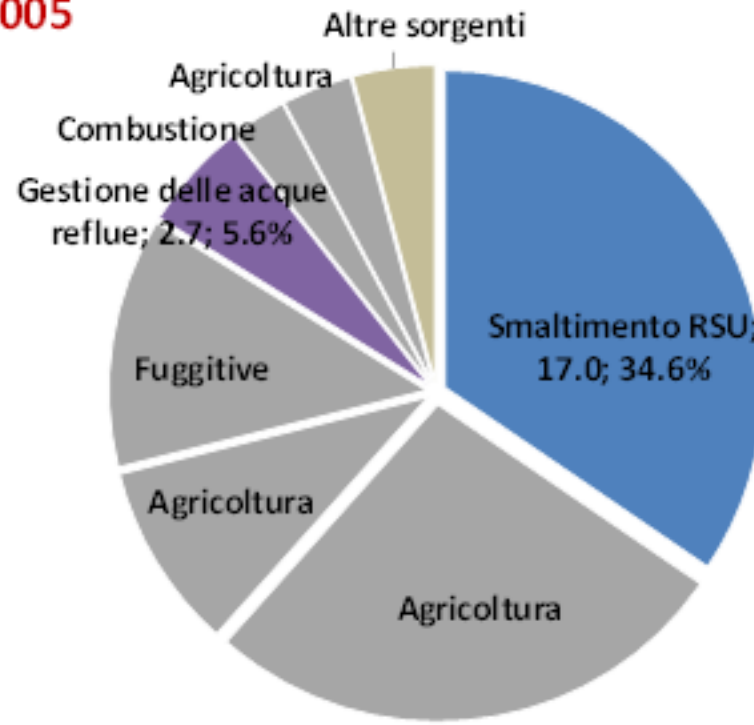


# Rifiuti

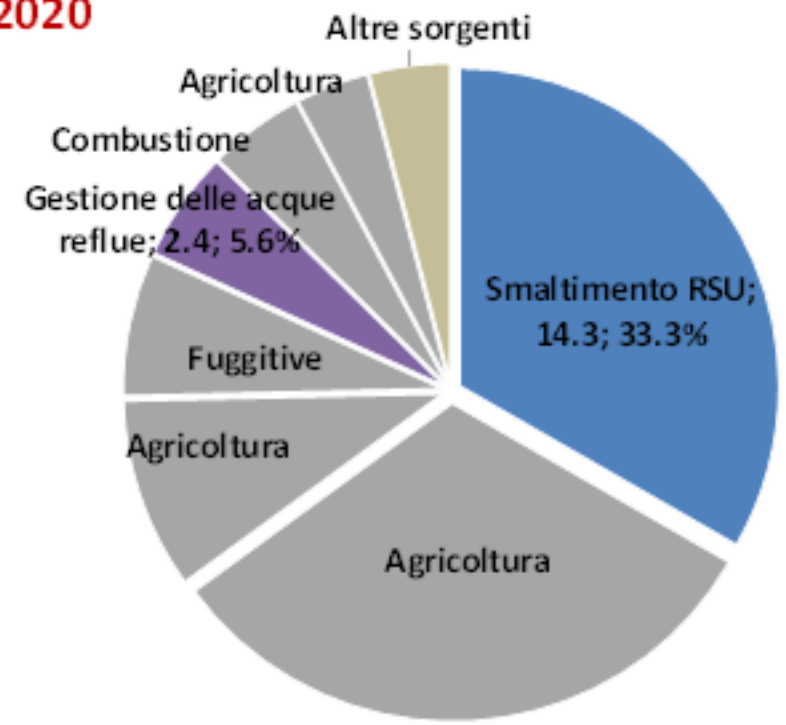
1990



2005



2020





# Rifiuti – Smaltimento dei rifiuti solidi

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 33.7% delle emissioni nazionali di metano e l' 84.9% delle emissioni di metano del settore.

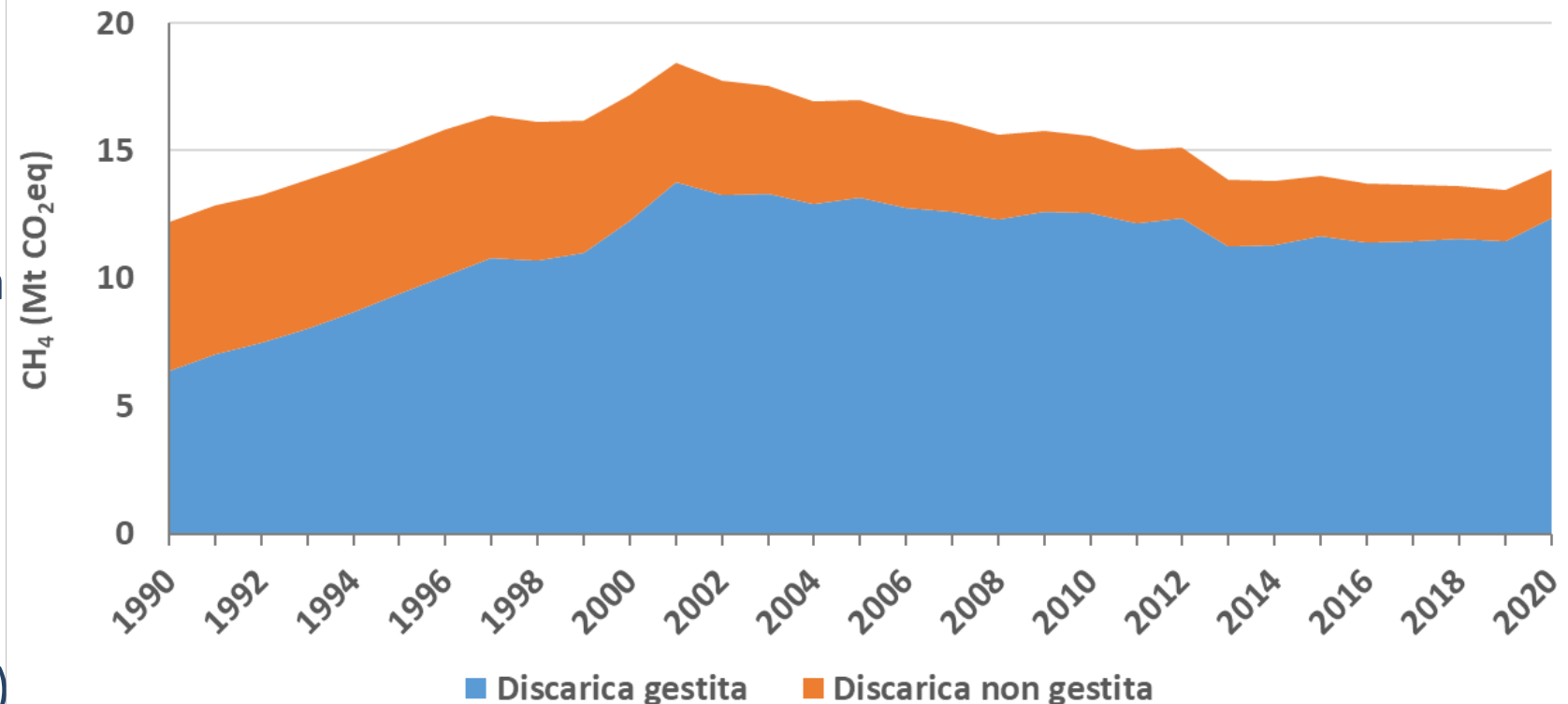
## Misure di riduzione:

- diminuzione dei rifiuti in discarica, diminuzione della frazione organica, recupero energetico
- aumento della raccolta differenziata (80%)
- interventi sull'efficienza di captazione del biogas (45%)

**-30% rispetto al 2020**

+16.8% dal 1990

-16.2% dal 2005



# Rifiuti – Gestione delle acque reflue

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 5.6% delle emissioni nazionali di metano e il 14.1% delle emissioni di metano del settore.

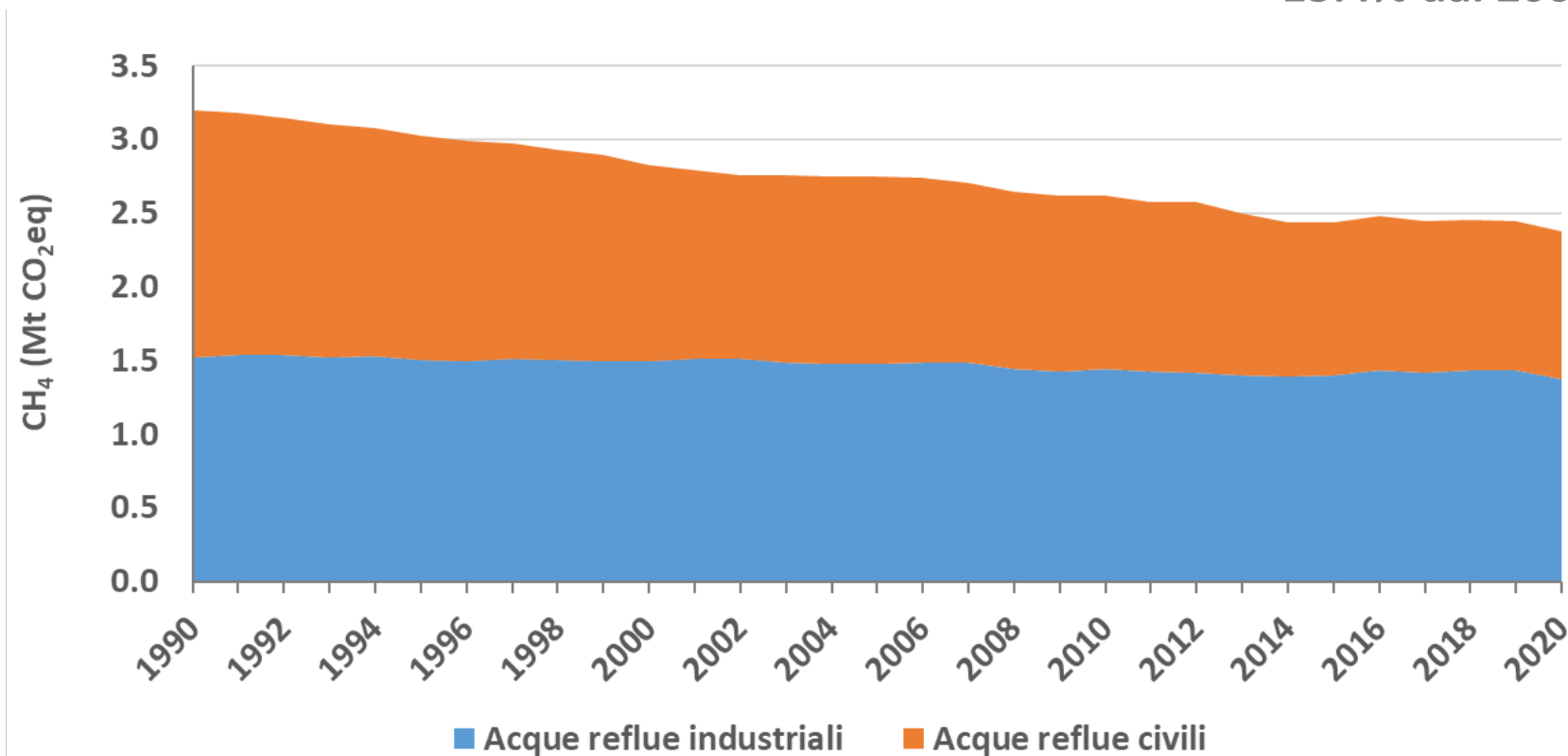
## Misure di riduzione:

- raggiungimento della totale copertura del sistema fognario e depurativo delle acque reflue civili

**-2% rispetto al 2020**

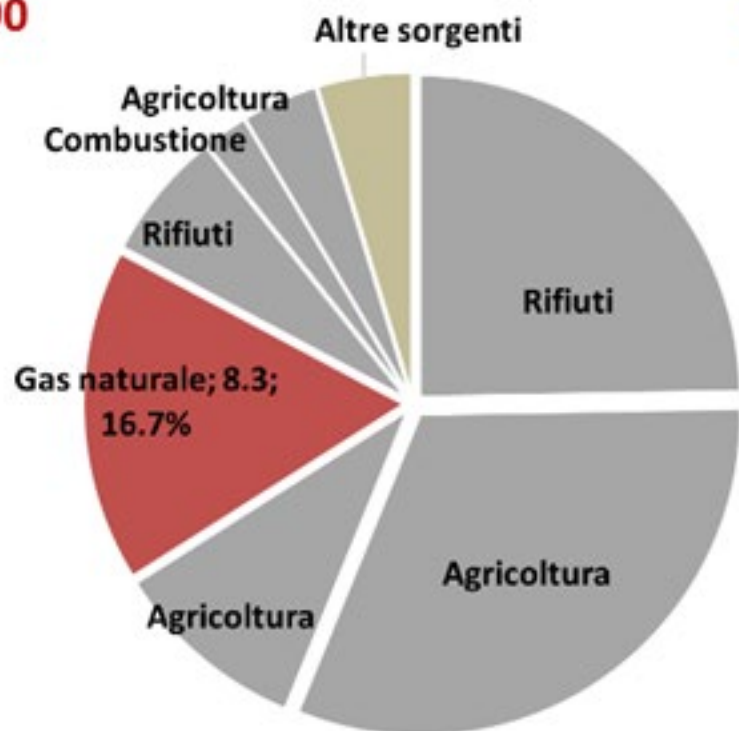
-25.8% dal 1990

-13.4% dal 2005

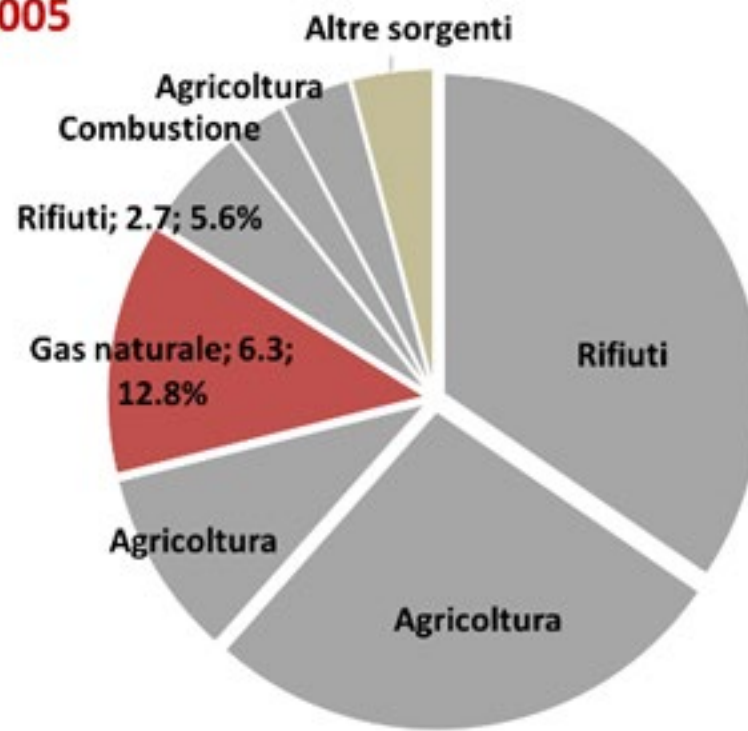


# Energia – Emissioni fuggitive dalla filiera del gas naturale

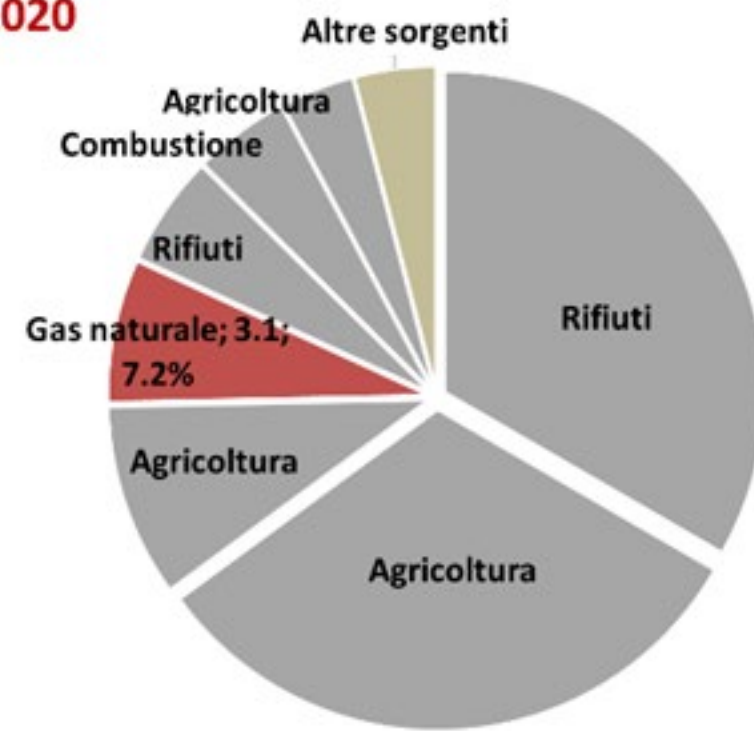
1990



2005

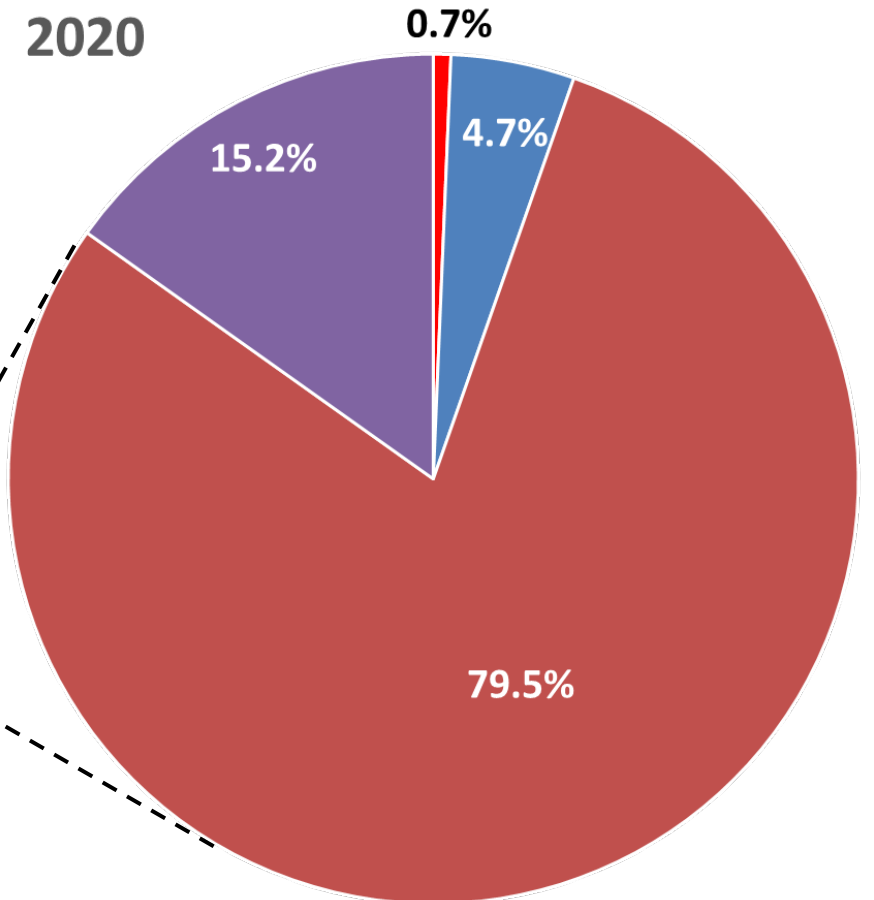
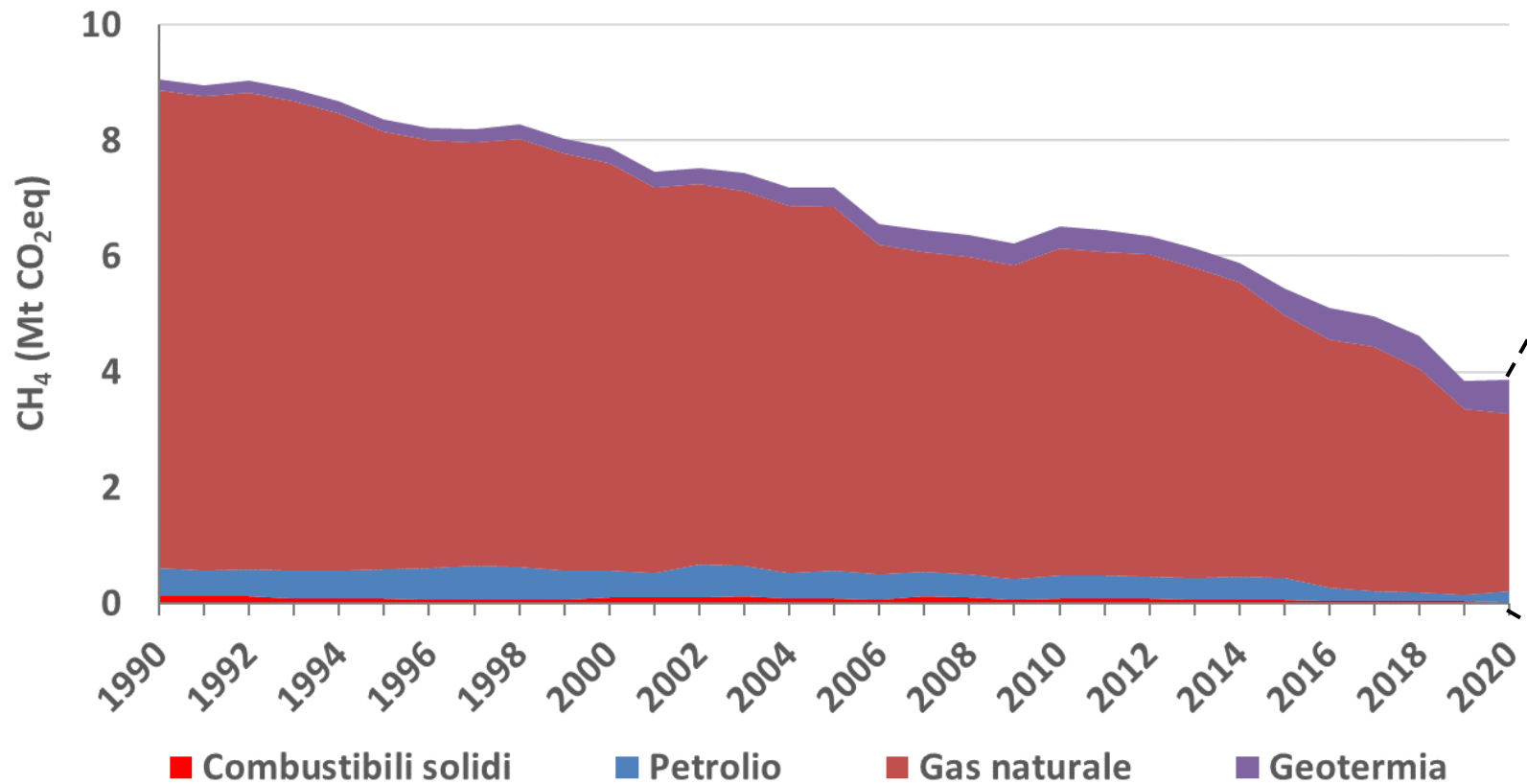


2020



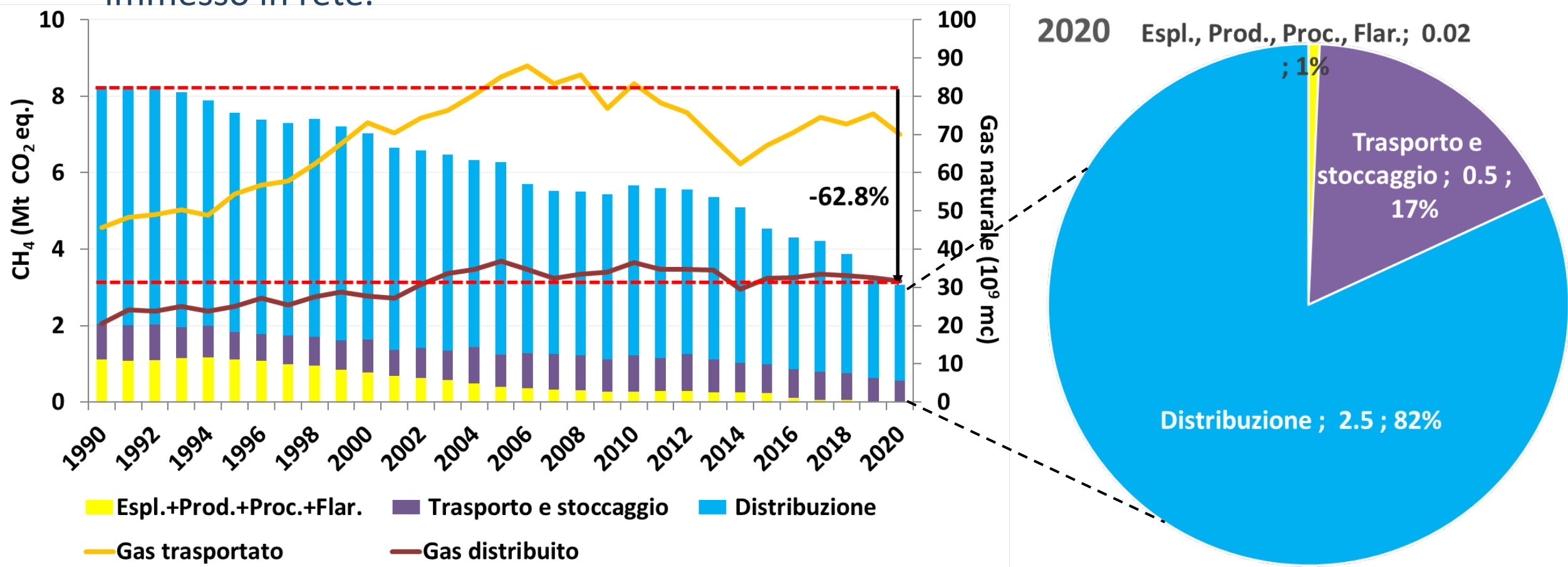
# Emissioni fuggitive di metano

Nel 2020 rappresentano il 9% delle emissioni nazionali di metano (1% delle emissioni di GHG). La filiera del gas naturale è responsabile di ~4/5 delle emissioni fuggitive (7.2% delle emissioni nazionali di metano).



# Emissioni fuggitive di metano dalla filiera del gas naturale

Nel 2020 le emissioni di metano dalla filiera del gas naturale sono diminuite del 62.8% rispetto al 1990 e del 51% rispetto al 2005. Il gas distribuito è circa il 45% del gas totale immesso in rete.

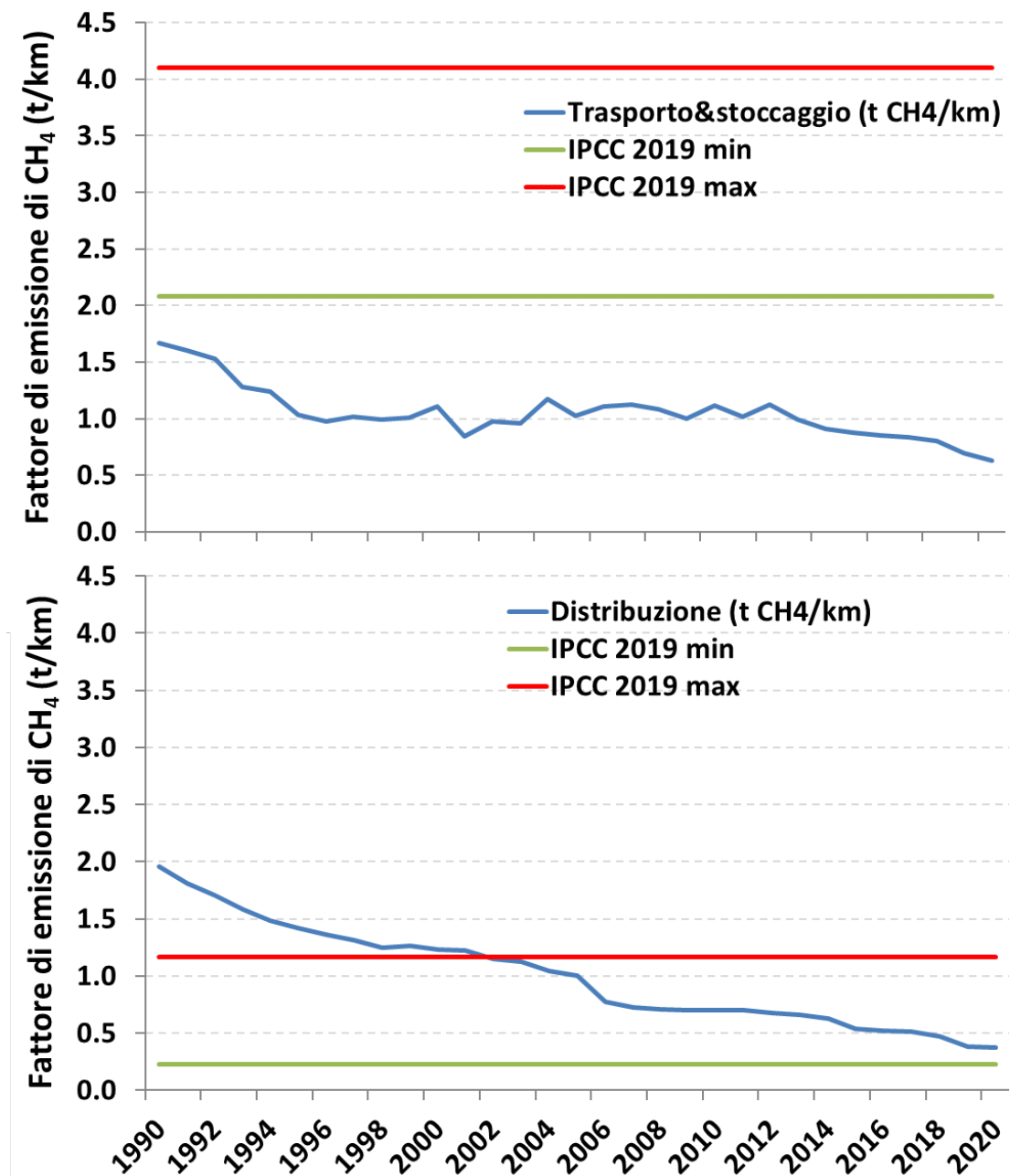


# Fattori di emissione

I fattori di emissione nazionali per km di rete si riducono dal 1990 al 2020 del 62.4% per trasporto&stoccaggio e dell' 81% per la distribuzione.

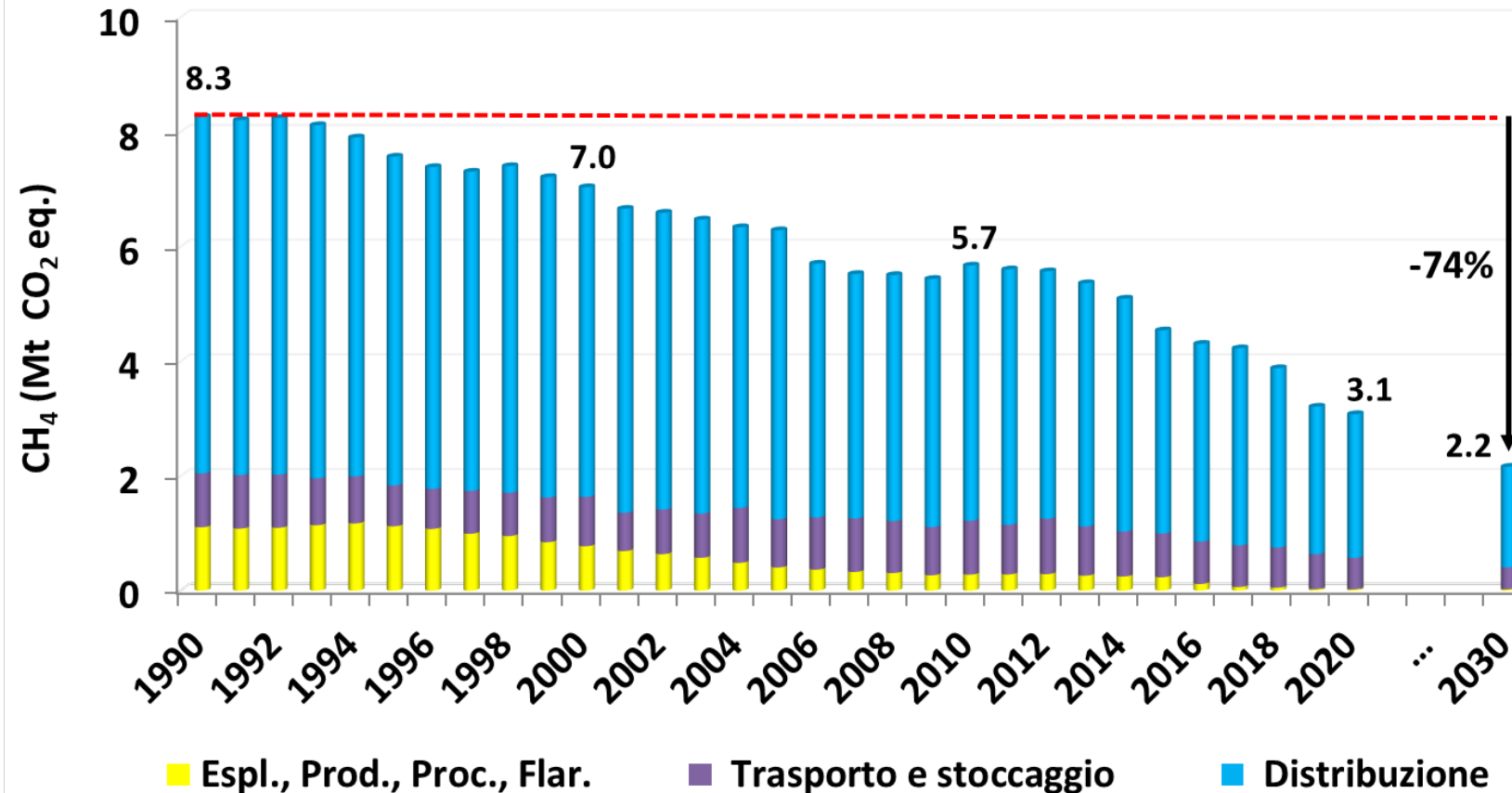
In trasporto&stoccaggio sono considerate le perdite per trasporto, stoccaggio e rigassificazione, mentre i fattori di emissione riportati (linee guida IPCC 2019) si riferiscono al solo trasporto.

Nella distribuzione il fattore di emissione nazionale si avvicina costantemente al valore minimo delle linee guida.



# Emissioni di metano dalla filiera del gas naturale nel 2030

Applicando l'obiettivo del -30% rispetto al 2020 alle due principali sorgenti della filiera le emissioni di metano nel 2030 dovranno essere circa 2.2 Mt CO<sub>2</sub>eq (-74% rispetto al 1990).

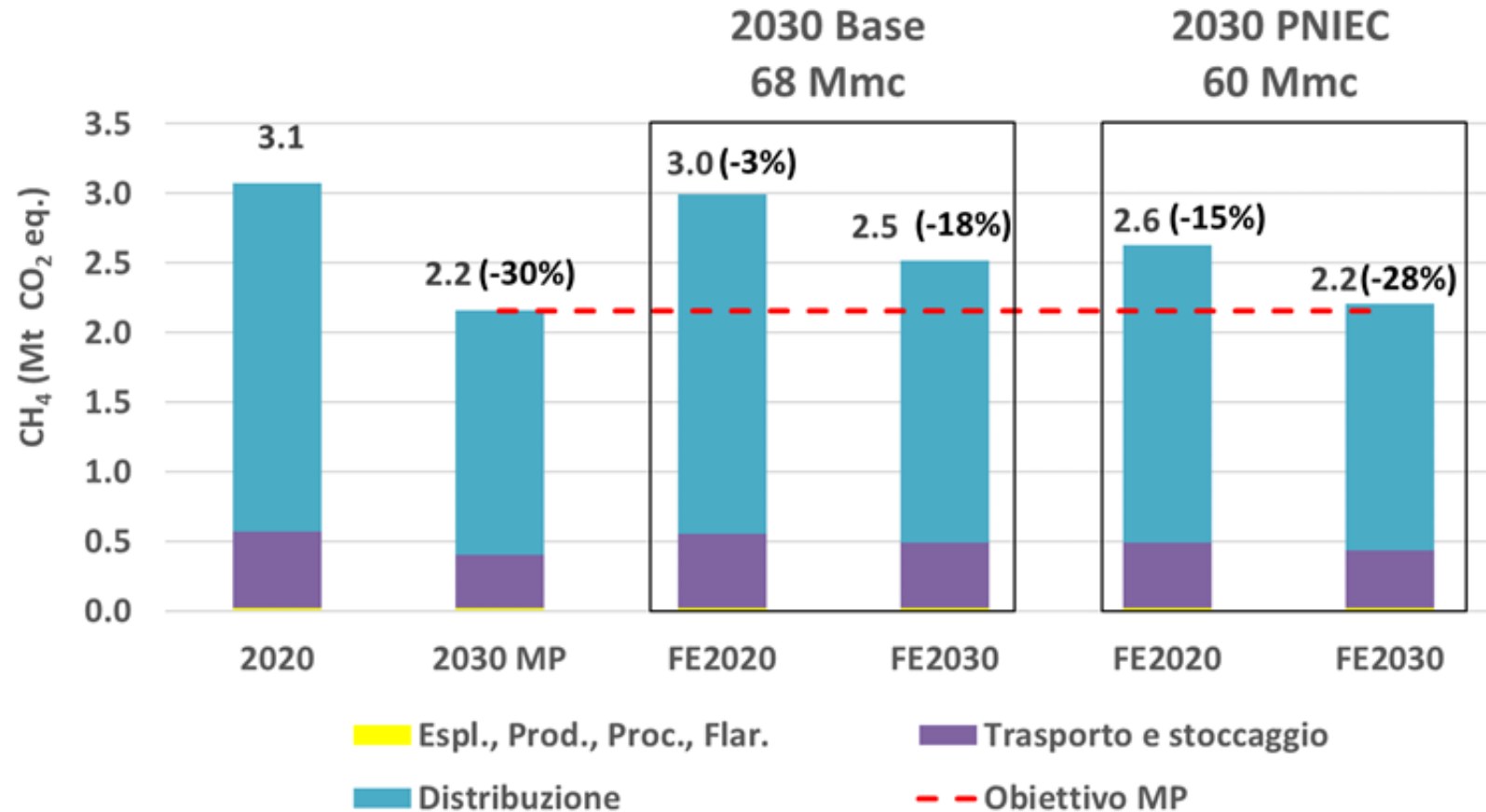


-74% rispetto al 1990 è compatibile con l'obiettivo individuato dal documento *Indirizzi per una Strategia di riduzione delle emissioni di metano dalla filiera del gas naturale* (-72% rispetto al 1990 equivalente a -28% rispetto al 2020)

# Emissioni di metano dalla filiera del gas naturale nel 2030

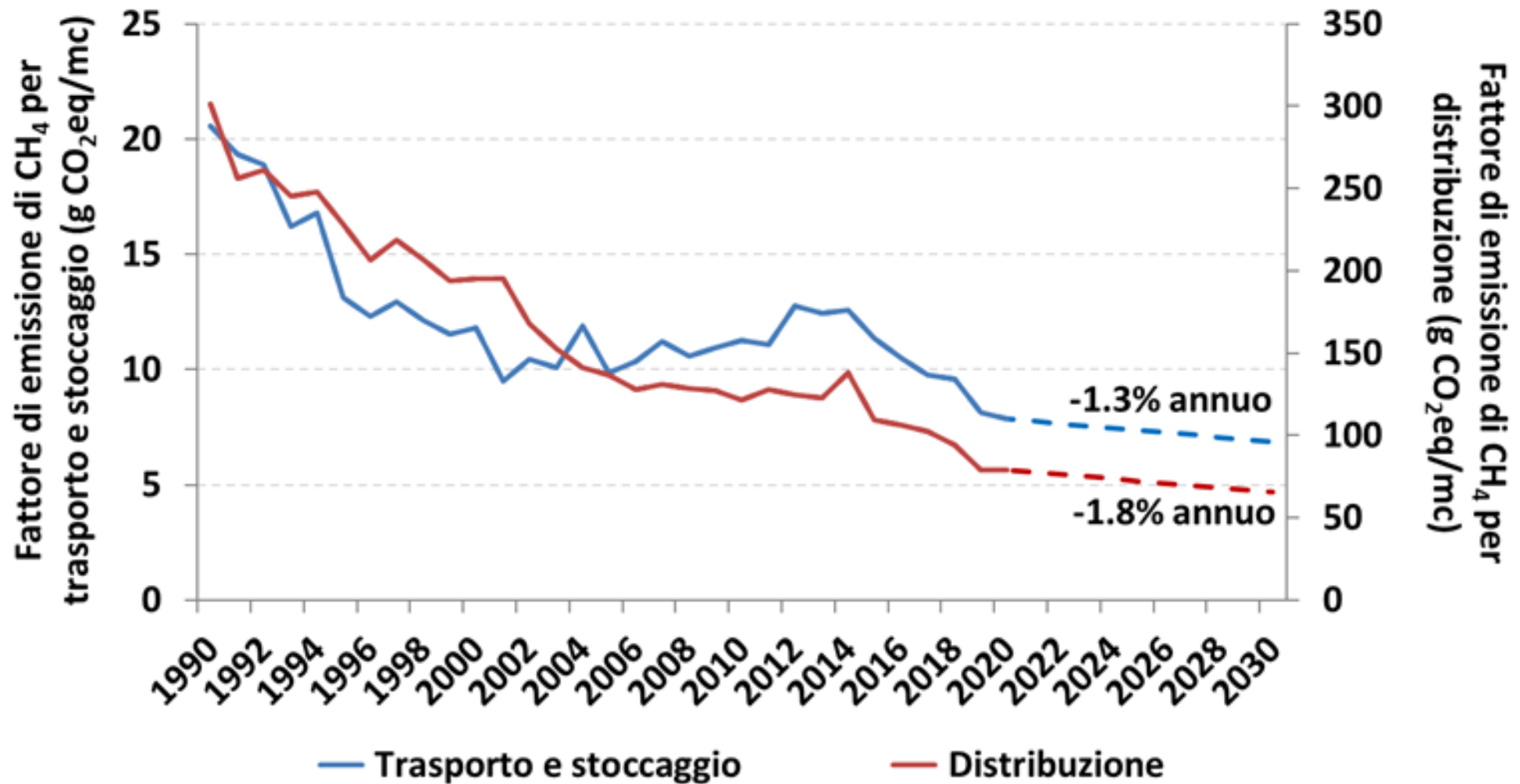
La riduzione del fattore di emissione per volume di gas dal 2020 per la distribuzione ad un tasso del 1.8% annuo e del 1.3% per trasporto & stoccaggio consentirebbe di ridurre del 28% le emissioni secondo i consumi di gas naturale previsti nello scenario PNIEC.

Dal 2015 i tassi annui sono stati -7.1% per il trasporto e stoccaggio e -6.3% per la distribuzione.



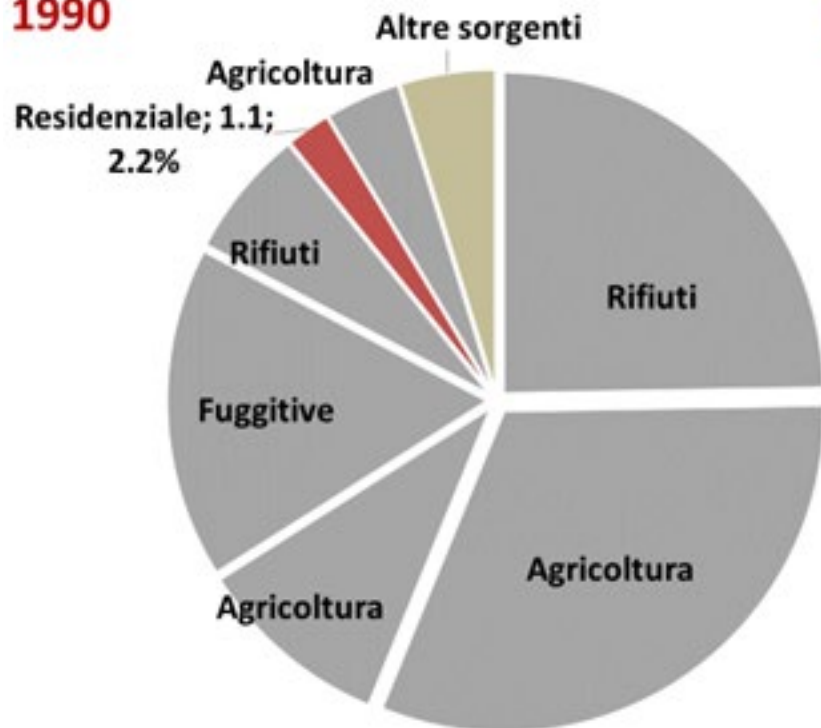


# Fattori di emissione di metano dalla filiera del gas naturale

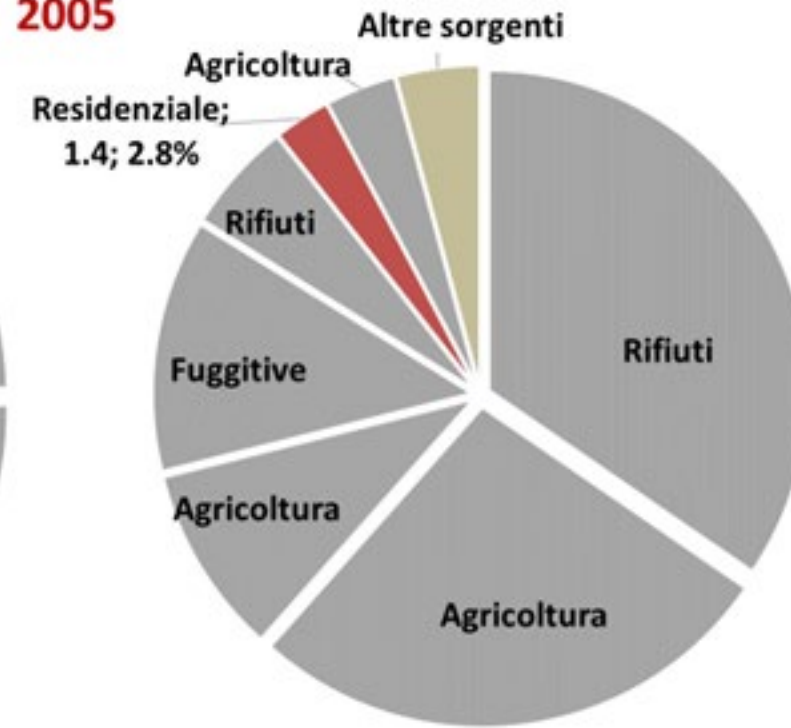


# Energia – Combustione nel settore residenziale

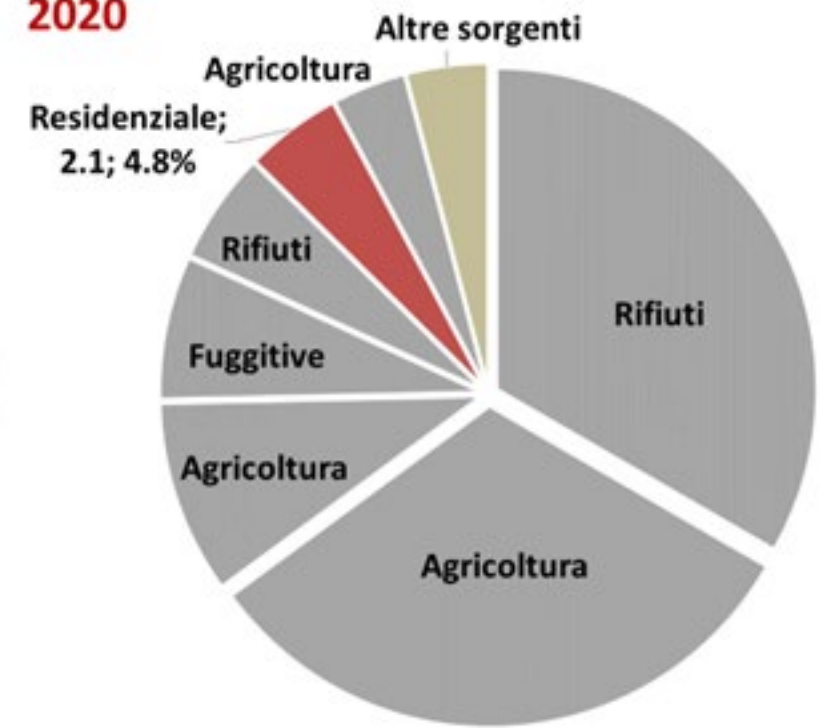
1990



2005

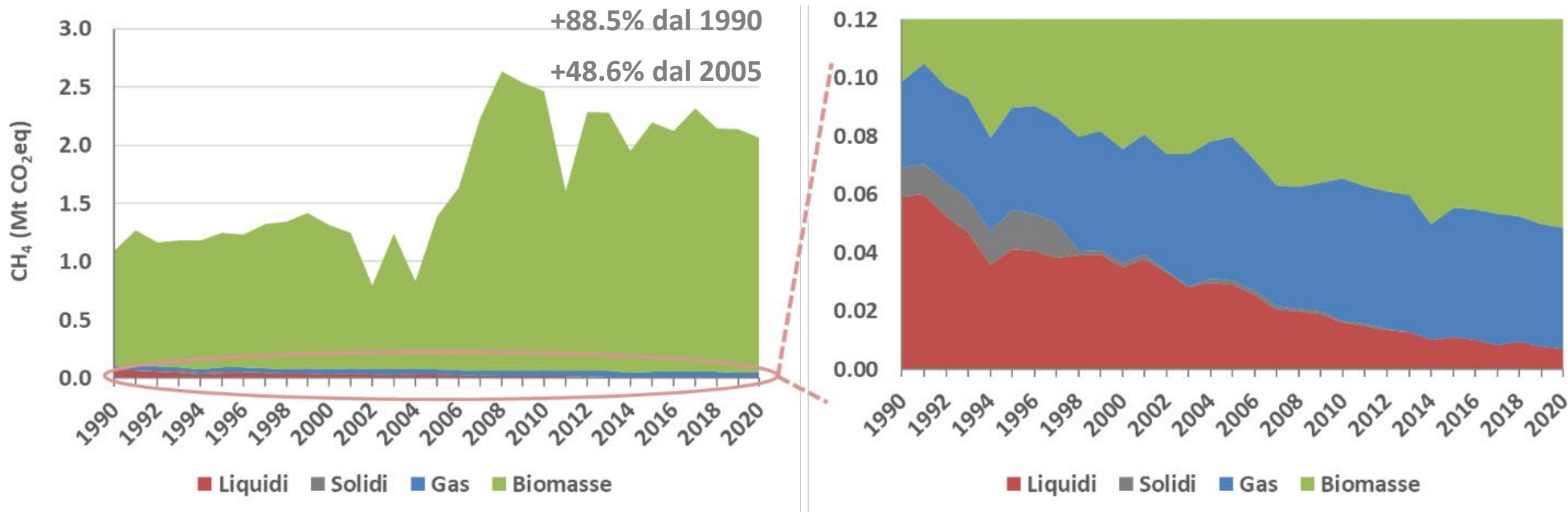


2020



# Energia – Combustione nel settore residenziale

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 4.8% delle emissioni nazionali di metano e il 73.7% delle emissioni di metano dalla combustione.



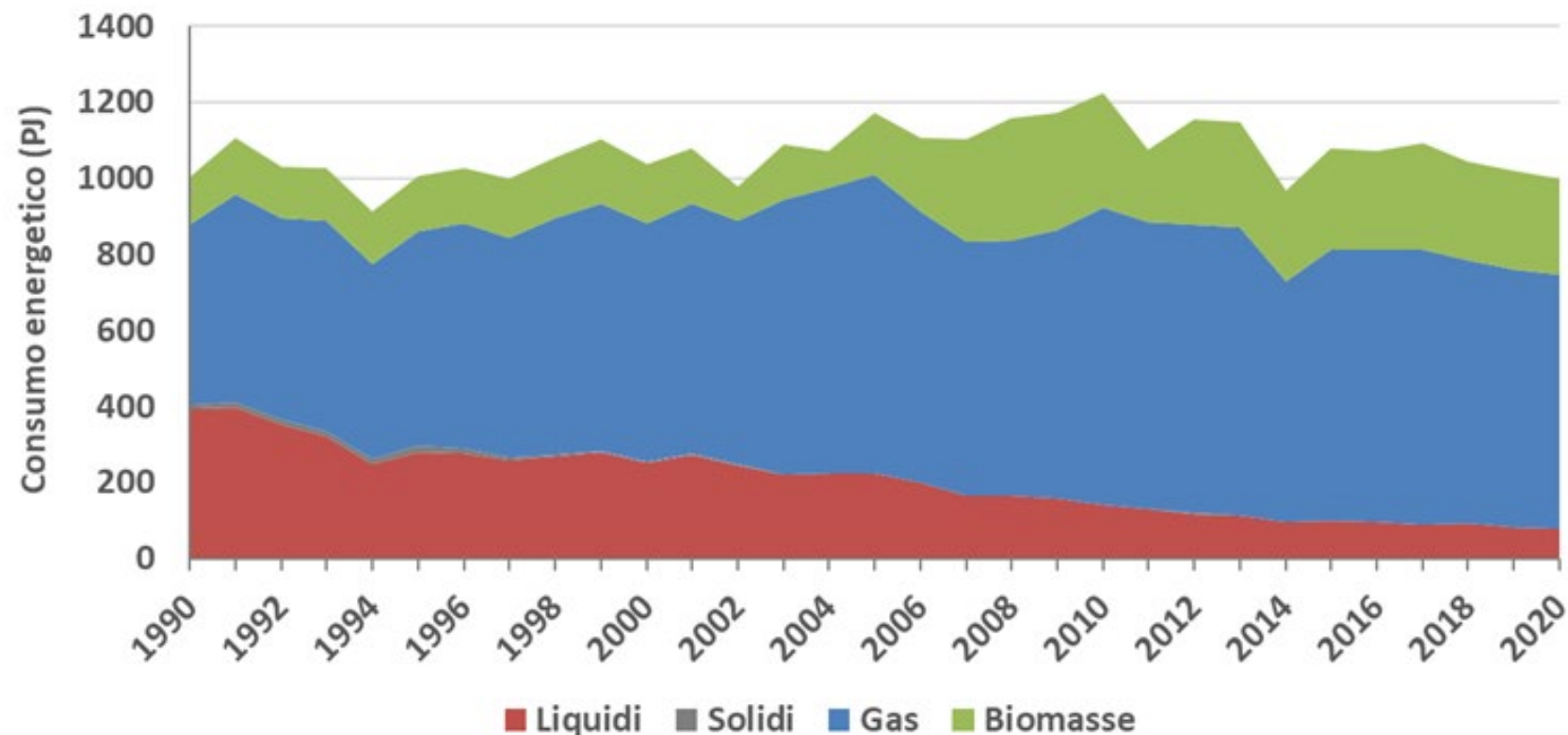
# Energia – Combustione nel settore residenziale

Nel 2020 la sorgente rappresenta il 4.8% delle emissioni nazionali di metano e il 73.7% delle emissioni di metano dalla combustione.

## Misure di riduzione:

- shift combustibili;
- elettrificazione dei consumi (da 18.6% a 21.6%);
- teleriscaldamento (da 2.8% a 5.8%)

**-15% rispetto al 2020**



## Percentuali di riduzione delle emissioni rispetto al 2020 e al 2005

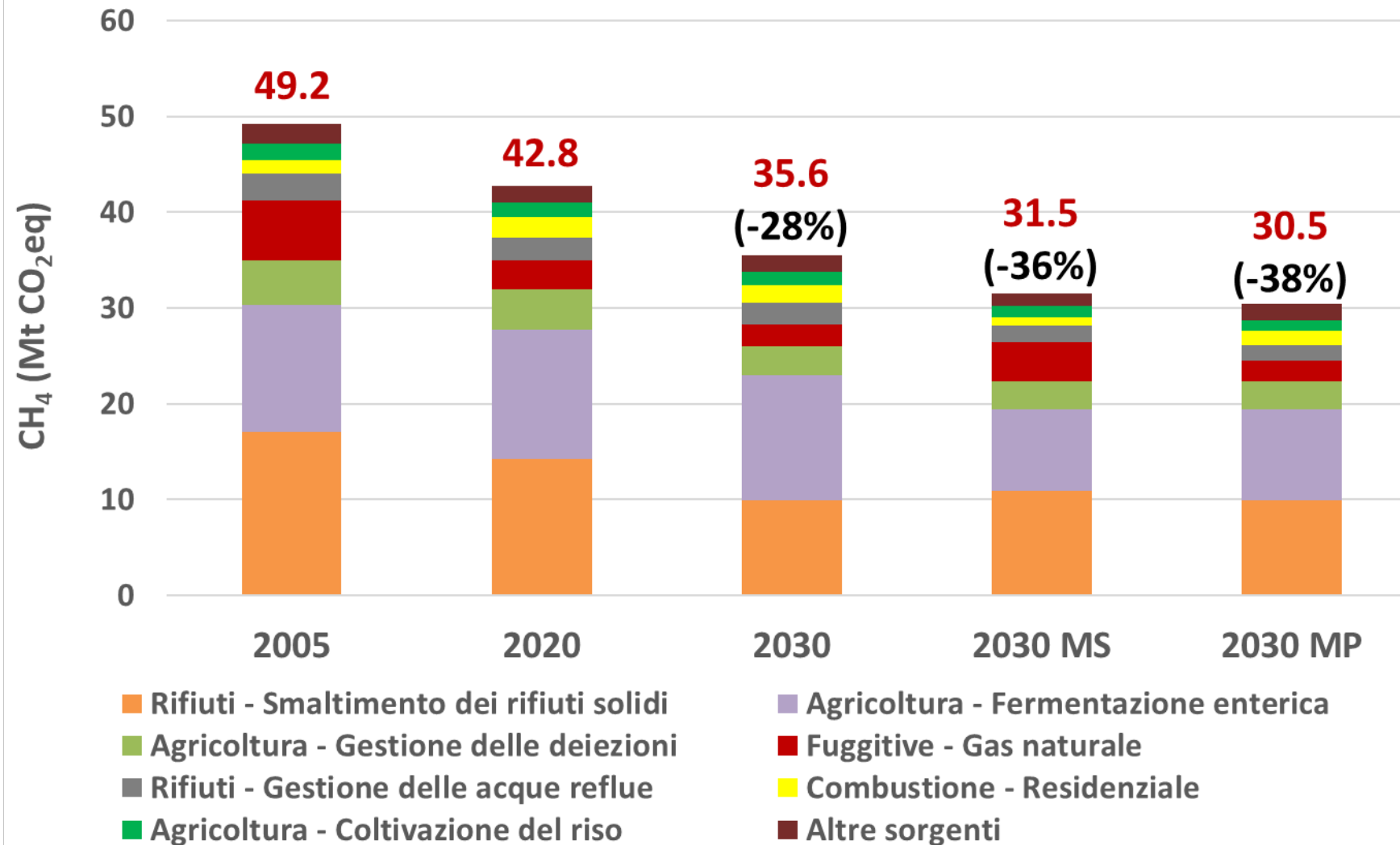
Settore	Sorgente	CH <sub>4</sub> sorgente	CH <sub>4</sub> settore
Agricoltura	Fermentazione enterica	≈ -4% (-2%)	≈ -9% (-11%)
	Gestione delle deiezioni	≈ -26% (-35%)	
	Coltivazione del riso	≈ -7% (-16%)	
Rifiuti	Smaltimento dei rifiuti solidi	≈ -30% (-41%)	≈ -26% (-37%)
	Gestione delle acque reflue	≈ -2% (-15%)	
Energia: emissioni fuggitive	Gas naturale	≈ -28% (-65%)	≈ -22% (-58%)
Energia: combustione	Residenziale	≈ -15% (+26%)	≈ -11% (+8%)
Altre sorgenti		0%	
Totale		≈ -17% (-28%)	

Secondo il piano energia e clima 2030 il metano continuerà a essere dominante tra i gas serra diversi dalla CO<sub>2</sub>. La riduzione delle emissioni di gas serra ad almeno il 55% entro il 2030 rispetto al 1990 richiederebbe uno sforzo maggiore anche per ridurre le emissioni di metano, con proiezioni che indicano riduzioni che vanno a livello europeo dal 35% al 37% entro il 2030 rispetto al 2005.

# Confronto con gli obiettivi del 2030

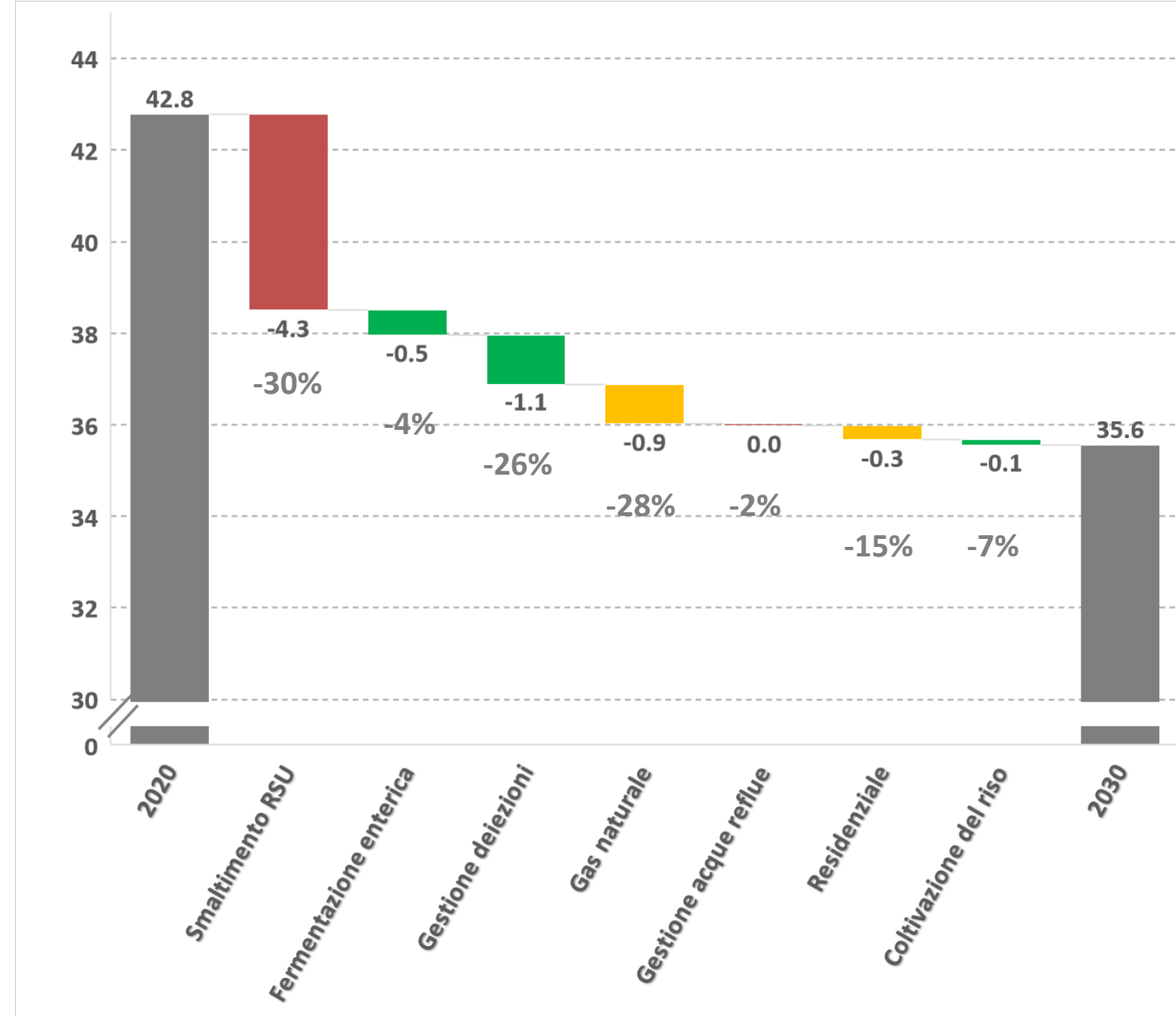
Il confronto delle emissioni stimate con i gli obiettivi (*Methane pledge* e *Methane strategy*) mostrano la distanza da colmare.

Le percentuali sono espresse rispetto al 2005



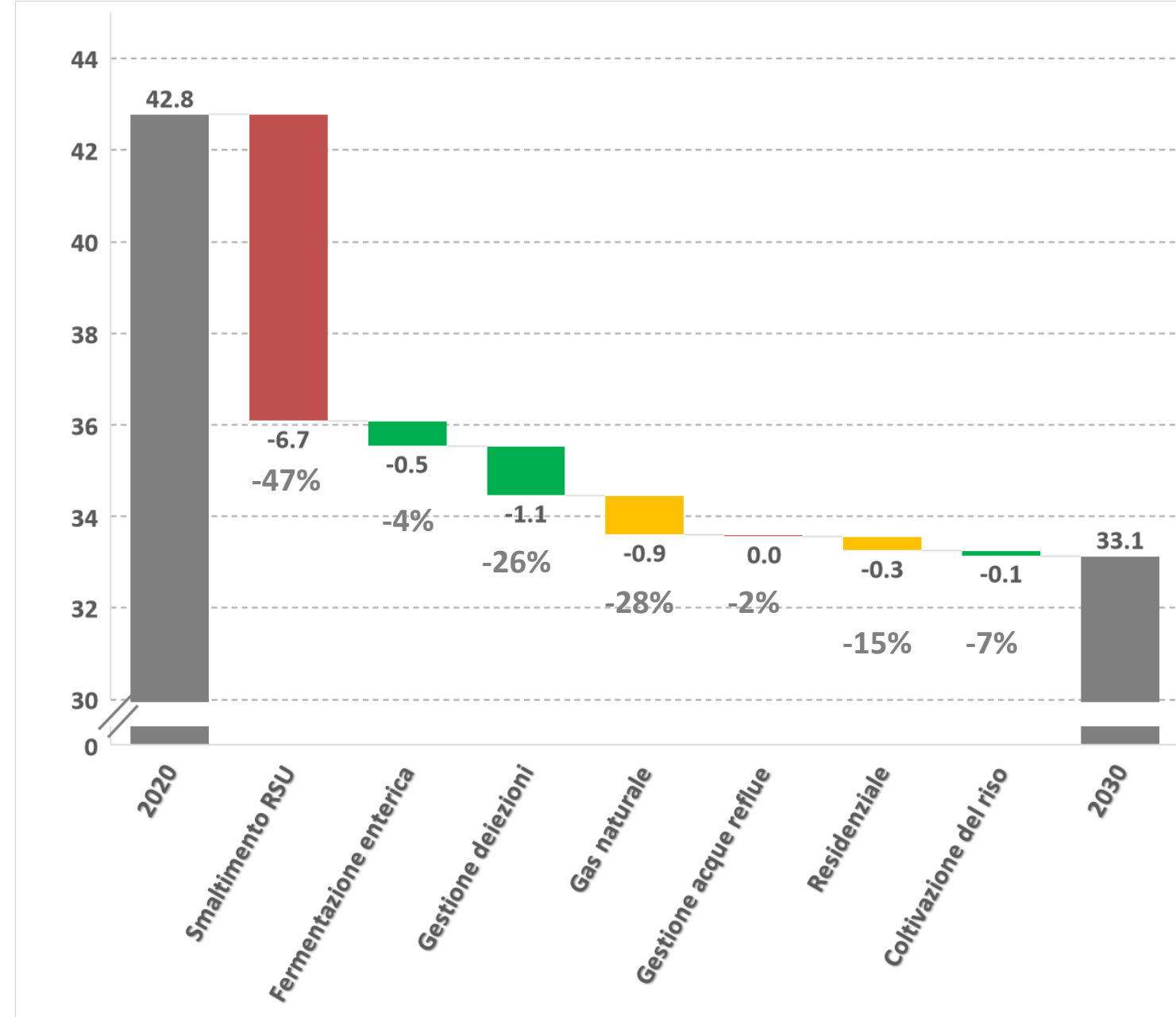
# Riduzioni potenziali

Le riduzioni stimate con ipotesi ragionevoli secondo le misure considerate ridurrebbero le emissioni totali di metano di circa il 17% rispetto al 2020 e di circa 28% rispetto al 2005, quota decisamente inferiore a quella stimata dalla Commissione Europea nella strategia del metano.



# Riduzioni potenziali

L'incremento dell'attuale efficienza di captazione del biogas, da 45% al 60% nel 2030, qualora applicabile alla realtà nazionale, permetterebbe una riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di circa il 47% rispetto ai livelli del 2020. Tale riduzione comporterebbe una riduzione delle emissioni totali di metano di circa il 23% rispetto al 2020 e di circa 33% rispetto al 2005, quota poco inferiore a quella stimata dalla Commissione Europea nella strategia del metano.





# Emissioni di gas serra fuori dal confine nazionale

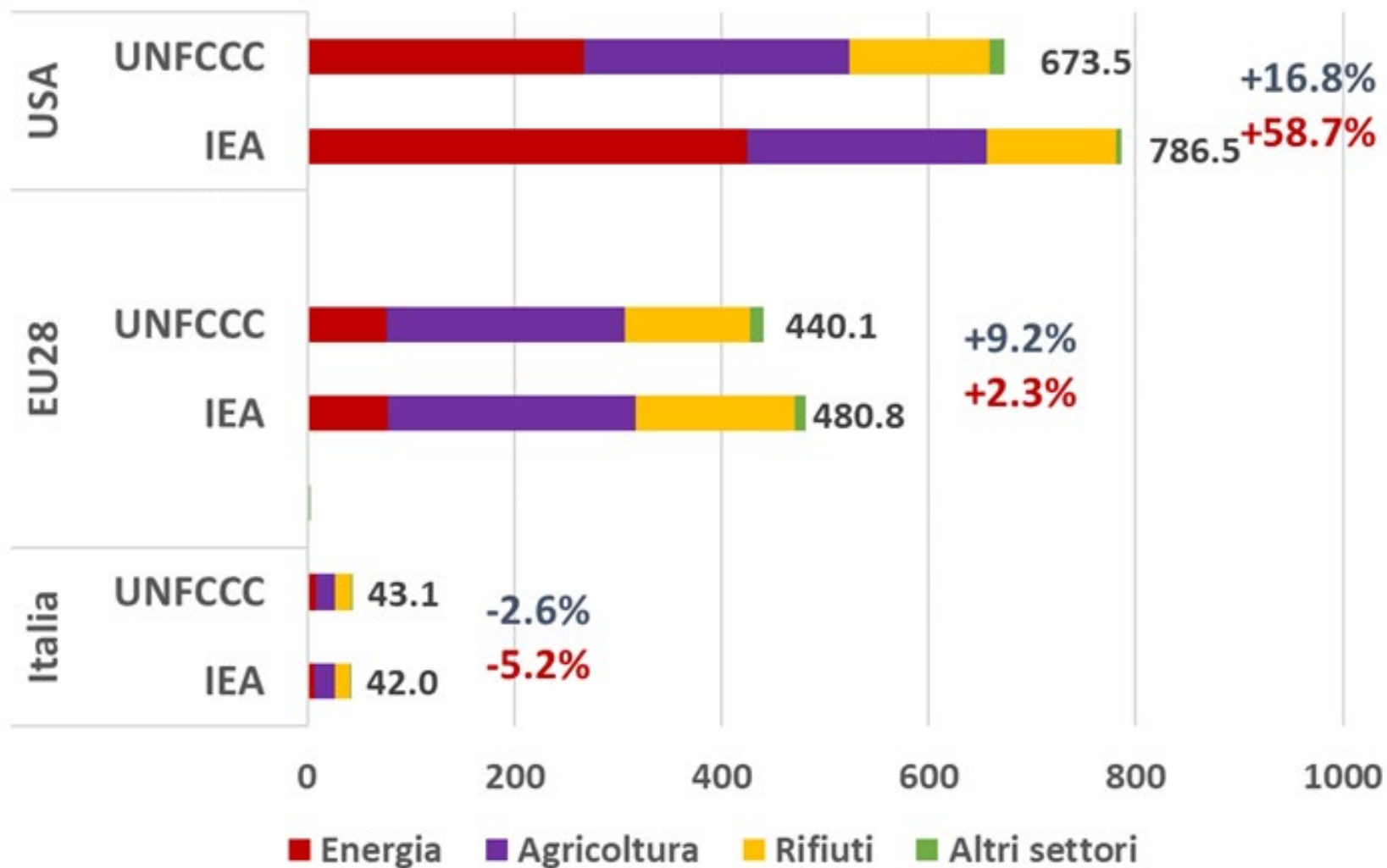
Ingresso	km	Gasdotti
Mazara del Vallo	6603	Trans-Saharan gas pipeline + Trans mediterranean
Gela	520	Greenstream
Tarvisio/Gorizia	4880	Gasdotto Russo-Ucraino + Trans Austria Gasleitung (TAG)
Passo Gries	793	Trans Europa Naturgas Pipeline + Transitgas
Melendugno	3402	Gasdotto sudcaucasico (SCP) + Gasdotto Trans-Anatolico (TANAP) + Trans Adriatic Pipeline (TAP)

Fase	Intervallo	Unità di misura
Produzione	2.54 – 4.09	t CH <sub>4</sub> / Mm <sup>3</sup> GN prodotto onshore
	1.45 – 3.60	t CO <sub>2</sub> / Mm <sup>3</sup> GN prodotto onshore
Processing	0.57 – 1.65	t CH <sub>4</sub> / Mm <sup>3</sup> GN prodotto
	0.11 – 7.21	t CO <sub>2</sub> / Mm <sup>3</sup> GN prodotto
Trasmissione	2.08 – 4.10	t CH <sub>4</sub> / km gasdotto
	0.25 – 0.28	t CO <sub>2</sub> / km gasdotto
	1.29 – 3.36	t CH <sub>4</sub> / Mm <sup>3</sup> GN consumato
	0.15 – 0.23	t CO <sub>2</sub> / Mm <sup>3</sup> GN consumato
LNG	6.48	t CH <sub>4</sub> / Mm <sup>3</sup> LNG consegnato
	749.52	t CO <sub>2</sub> / Mm <sup>3</sup> LNG consegnato

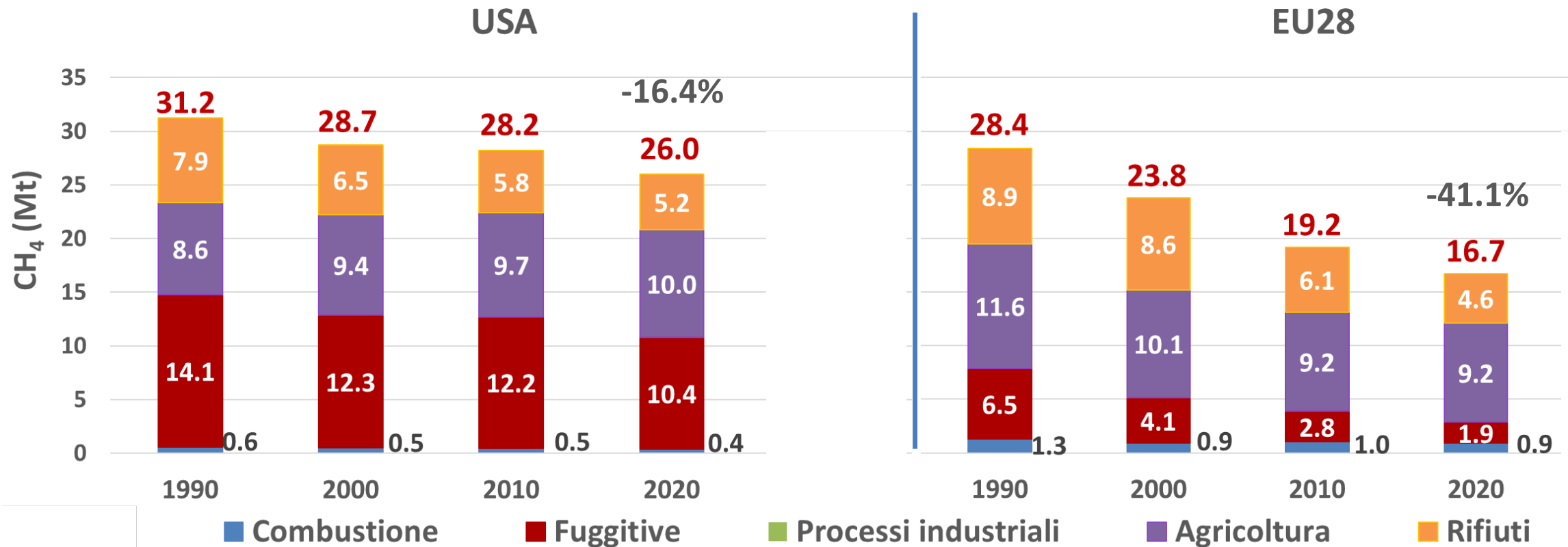
Una stima approssimativa delle emissioni di metano per il gas naturale importato nel 2020 va da 282 kt a 569 kt di CH<sub>4</sub>, da 2.3 a 4.6 volte maggiore delle emissioni nazionali.

Le emissioni di CH<sub>4</sub> stimate sono 10,155±3,299 kt CO<sub>2</sub>eq, quelle di CO<sub>2</sub> sono 9,831±285 kt CO<sub>2</sub>eq, circa 50 volte maggiori delle emissioni nazionali.

# Confronto dei dati IEA con i dati comunicati a UNFCCC

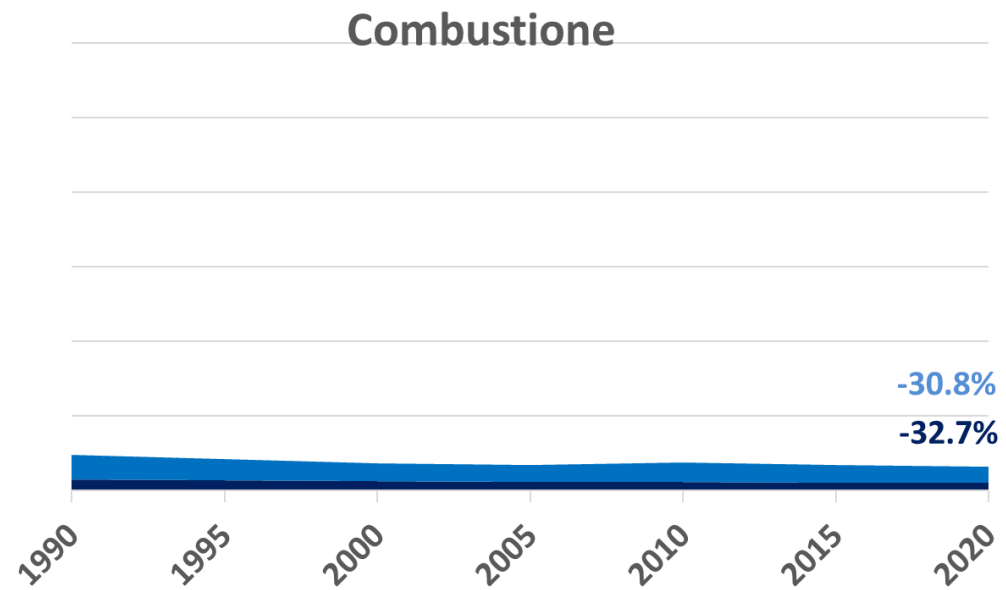
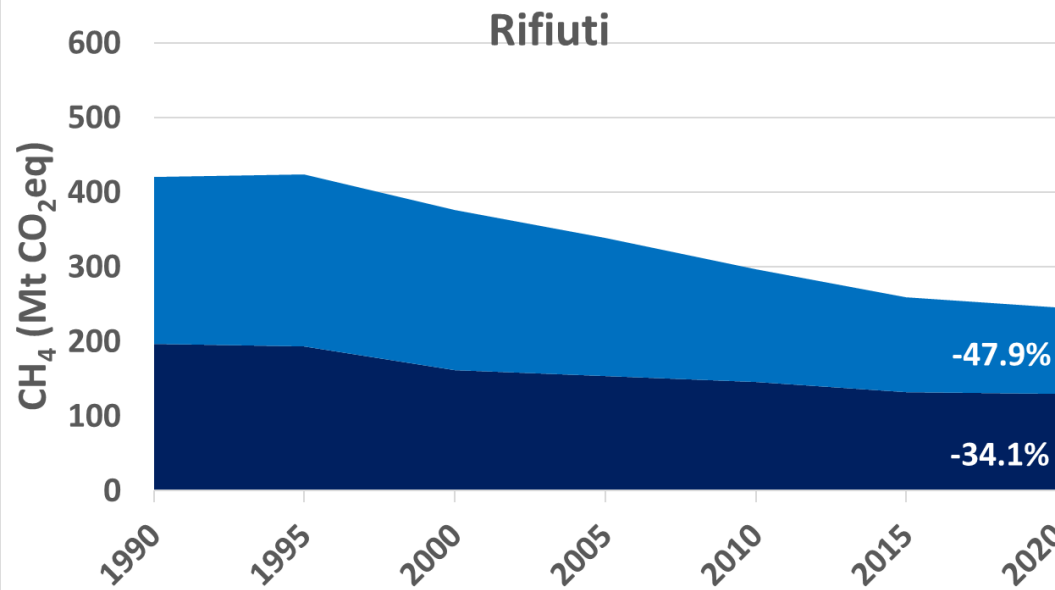
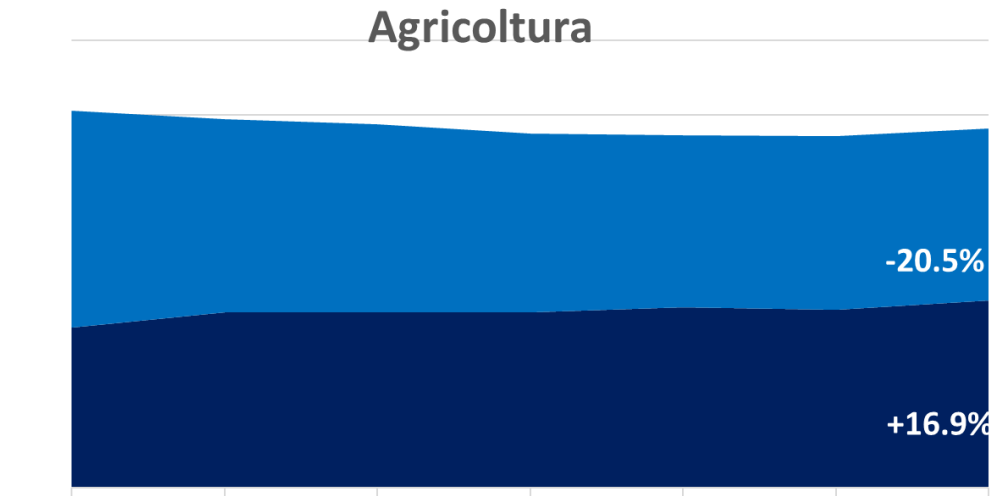
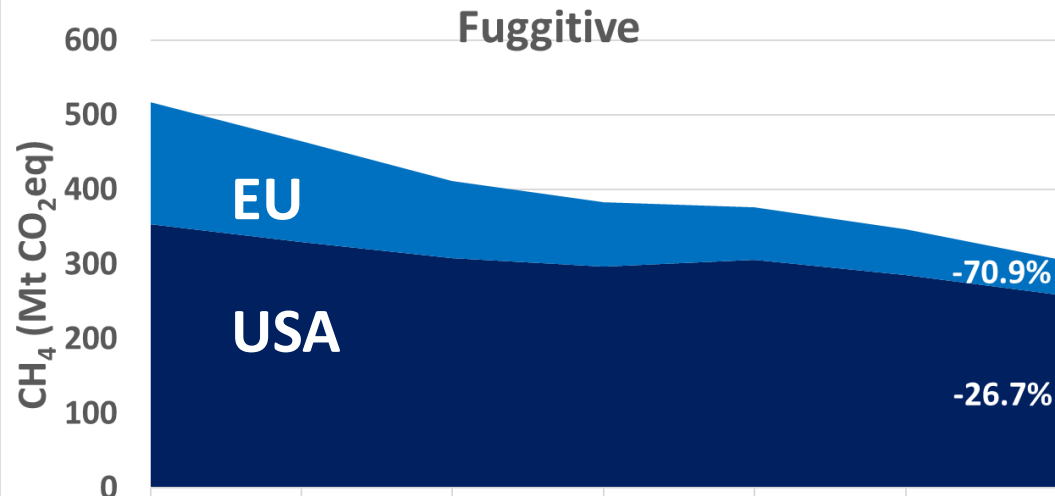


# Emissioni di metano in USA e in EU28

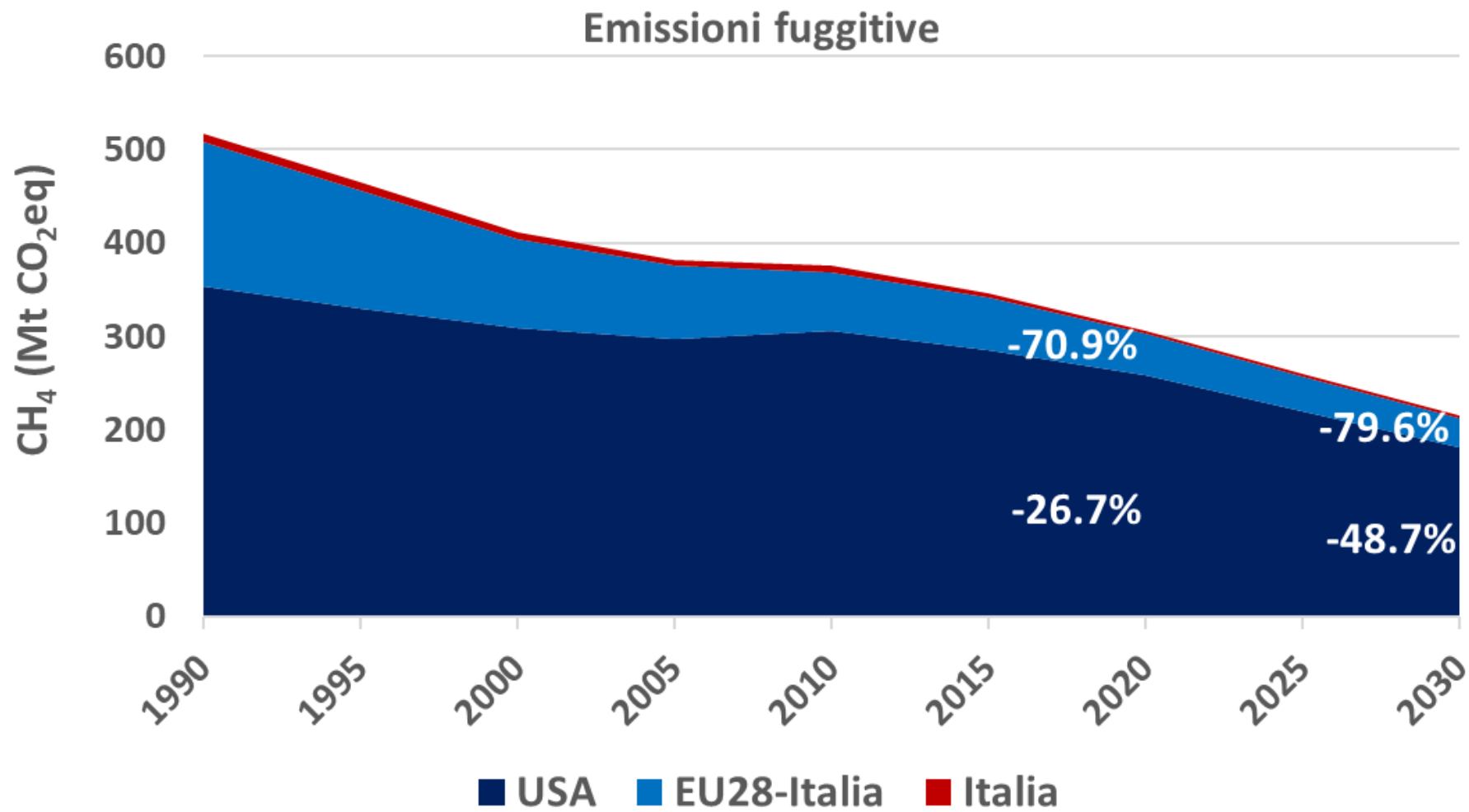


CRF 2020, UNFCCC

# Emissioni di metano in USA e in EU28



# Emissioni fuggitive di metano in USA e in EU28 e riduzioni dal 1990



CRF 2020, UNFCCC

# Grazie per l'attenzione

[Il metano nell'Inventario nazionale delle emissioni di gas serra. L'Italia e il Global Methane Pledge](#)

Antonio Caputo [antonio.caputo@isprambiente.it](mailto:antonio.caputo@isprambiente.it)

Eleonora Di Cristofaro [eleonora.dicristofaro@isprambiente.it](mailto:eleonora.dicristofaro@isprambiente.it)

Barbara Gonella [barbara.gonella@isprambiente.it](mailto:barbara.gonella@isprambiente.it)

Ernesto Taurino [ernesto.taurino@isprambiente.it](mailto:ernesto.taurino@isprambiente.it)