

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI GHG 2020



**arpae**   
agenzia  
prevenzione  
ambiente energia  
emilia-romagna

osservatorio energia  
emilia-romagna





# Emissioni gas climalteranti

## Introduzione

L'**inventario delle emissioni dei gas climalteranti**, riferito all'anno 2020, è stato compilato secondo la metodologia "IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories" (aggiornata al 2019).

La metodologia IPCC prevede una stima delle emissioni e della rimozione di gas climalteranti secondo **5 settori principali**, in cui sono raggruppate sia le fonti emissive che i processi di stoccaggio di carbonio.

In [tabella 1](#) si riporta, per ciascun settore IPCC, la descrizione delle attività valutate in correlazione con i macrosettori SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution), previsti dalla metodologia EMEP-CORINAIR, che costituisce il riferimento per la valutazione delle emissioni in atmosfera delle **sostanze inquinanti**.

SETTORI IPCC	ATTIVITÀ	MACROSETTORI CORINAIR
ENERGIA (ENERGY)	esplorazione e sfruttamento di fonti energetiche primarie	 MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili
	conversione delle fonti energetiche primarie in forme energetiche più utilizzabili nelle raffinerie e nelle centrali elettriche	 MS2 - Combustione non industriale  MS3 - Combustione industriale
	trasmissione e distribuzione di carburanti	 MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili  MS7 - Trasporto su strada
	utilizzo di combustibili nelle attività produttive, nei trasporti ed in sistemi destinati al riscaldamento	 MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari
PROCESSI INDUSTRIALI E USO DI PRODOTTI (IPPU)	processi industriali, dall'uso di gas serra nei prodotti all'uso non energetico del carbonio da combustibili fossili	 MS4 - Processi produttivi  MS6 - Uso di solventi
AGRICOLTURA, FORESTA E ALTRI USI DEL SUOLO (AFOLU)	coltivazioni agricole	 MS10 - Agricoltura
	zone umide gestite e terreni allagati	
	zootecnia (fermentazione enterica) e sistemi di gestione del letame	 MS11 - Altre sorgenti e assorbimenti
	C stock associato ai prodotti legnosi raccolti	
RIFIUTI (WASTE)		 MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti
ALTRO	emissioni indirette da depositi di azoto da fonti non agricole	

**Tabella 1:** Settori IPCC-Macrosettori Corinair

I gas climalteranti, responsabili dell'**aumento dell'effetto serra naturale**, stimati nell'ambito dell'inventario sono: **CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O**.

Detti gas non hanno lo stesso comportamento nei confronti del riscaldamento della terra; il potenziale di riscaldamento, infatti, viene espresso in termini di CO<sub>2</sub> equivalente. Ciascuno di questi gas concorre alla CO<sub>2</sub>eq in base al proprio specifico "**potere climalterante**" (GWP - Global Warming Potential), che sostanzialmente corrisponde alla "capacità serra" di quel composto in relazione al potere climalterante della CO<sub>2</sub>, convenzionalmente posto uguale a 1, lungo un intervallo temporale che normalmente è di 100 anni (tabella 2).

GAS CLIMALTERANTI	II REPORT (SAR)	IV REPORT (AR4)	V REPORT (AR5)
CO <sub>2</sub>	1	1	1
CH <sub>4</sub>	21	25	28
N <sub>2</sub> O	310	298	265

**Tabella 2:** Valori GWP in un intervallo temporale di 100 anni - Report IPCC

Ai fini della presente quantificazione della CO<sub>2</sub>eq sono stati utilizzati i valori di GWP, per ciascun composto, proposti nel V rapporto IPCC<sup>1</sup>:

$$CO_2eq = CO_2 + 265 * N_2O + 28 * CH_4$$

Seppur CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, come evidente in tabella 2, hanno un "potere climalterante" molto più alto di quello della CO<sub>2</sub>, è proprio quest'ultima, com'è noto, ad essere il principale e più rilevante gas ad effetto serra, contribuendo **praticamente al 99% delle emissioni** in ragione delle quantità emesse.

1 GWP values for 100-year time horizon; Fifth Assessment Report (AR5)

## Metodologia di calcolo

Nel presente paragrafo, si stimano le emissioni dei gas serra CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e di CO<sub>2</sub>eq relativamente ai seguenti settori IPCC: Energy, IPPU, AFOLU, Waste.

In particolare, allo stato attuale, la stima del contributo emissivo dei settori IPPU e AFOLU si basa sui risultati elaborati nell'ambito dell'**Inventario delle emissioni in atmosfera INEMAR** (INventario EMISSIONI Aria – <https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/inventario-emissioni>), strutturato secondo la metodologia IPCC prevista per ciascun settore, mentre per i settori Energy e Waste è stata sviluppata una procedura di calcolo dedicata, in quanto INEMAR si discosta dalla metodologia IPCC.

### SETTORE “ENERGY”

Le emissioni relative al settore “Energy” sono dovute alle attività di combustione **sia di combustibili fossili, che di biomasse** (responsabili del solo contributo in termini di emissioni di CH<sub>4</sub>).

Le emissioni dei gas sono linearmente correlate ai consumi di combustibile per ciascuna attività e per vettore energetico.

Il valore delle emissioni del settore “Energy” è dovuto al prodotto dell'indicatore di attività (consumo di combustibile per vettore energetico) per il relativo fattore di emissione:

$$E_j = \sum_i A_{att,comb_{i,j}} * FE_{i,j}$$

$E_j$  = Emissione dell'attività j

$A_{att,comb_{i,j}}$  = indicatore di attività per l'attività j e per il vettore energetico i (consumo di combustibile relativo all'attività j e al vettore energetico i)

$FE_{i,j}^2$  = fattore di emissione per l'inquinante i-esimo relativo all'attività j

I dati di base utilizzati sono i consumi energetici elaborati dall'Osservatorio Energia di ARPAE nell'ambito del **Bilancio Energetico Regionale (BER)**. Ai fini di questo lavoro si considerano esclusivamente le voci “consumo per la produzione di energia” e “consumo finale di energia”, come si vede in [tabella 3](#), evidenziate in arancione. Il “consumo finale di energia” viene analizzato in dettaglio in [tabella 4](#).

2 Fattori di emissione ISPRA (EF Combustion 2019)

BILANCIO ENERGETICO REGIONALE 2020	TOTALE PER TUTTE LE FONTI (ktep)	PRODOTTI PETROLIFERI (ktep)	GAS (ktep)	RINNOVABILI TOTALE (ktep)	RIFIUTI NON RINNOVABILI (ktep)	CALORE DERIVATO (ktep)	ELETTRICITÀ (ktep)
CONSUMO INTERNO LORDO	14.784	3.969	7.857	2.393	108		457
CONSUMO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA	5.231	405	3.227	1.554	41		5
ENERGIA PRODOTTA	3.178	370	11	2		775	2.020
CONSUMO DEL SETTORE ENERGETICO	219	22	48			68	82

**Tabella 3:** Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna (ktep) 2020

**Segue nella pagina successiva**

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ CERTIFICATO



UNI EN ISO 9001:2015

BILANCIO ENERGETICO REGIONALE 2020	TOTALE PER TUTTE LE FONTI (ktep)	PRODOTTI PETROLIFERI (ktep)	GAS (ktep)	RINNOVABILI TOTALE (ktep)	RIFIUTI NON RINNOVABILI (ktep)	CALORE DERIVATO (ktep)	ELETTRICITÀ (ktep)
PERDITE DI DISTRIBUZIONE	160		30			22	108
DISPONIBILE PER IL CONSUMO FINALE	12.359	3.916	4.563	845	67	686	2.282
CONSUMO FINALE NON ENERGETICO	599	532	67				
CONSUMO FINALE DI ENERGIA	11.760	3.385	4.496	845	67	686	2.282

**Tabella 3:** Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna (ktep) 2020

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ CERTIFICATO



UNI EN ISO 9001:2015

CONSUMO FINALE DI ENERGIA	TOTALE PER TUTTE LE FONTI (ktep)	PRODOTTI PETROLIFERI (ktep)	GAS (ktep)	RINNOVABILI TOTALE (ktep)	RIFIUTI NON RINNOVABILI (ktep)	CALORE DERIVATO (ktep)	ELETTRICITÀ (ktep)
INDUSTRIA	3.868	180	1.950	6	67	598	1.068
TRASPORTI	3.076	2.744	120	127			85
ALTRI SETTORI TOTALE	4.817	461	2.426	713		88	1.129
COMMERCIO E SERVIZI PUBBLICI	1.848	23	771	400		39	616
RESIDENZIALE	2.543	104	1.637	312		44	445
AGRICOLTURA E FORESTA	397	307	18			3	68
PESCA	18	18		0			
ALTRI SETTORI NON SPECIFICATI	11	9				3	

**Tabella 4:** Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna (ktep) 2020. Analisi dei diversi settori della voce "Consumo finale di energia"

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

	CO <sub>2</sub> (kt/anno)	CH <sub>4</sub> (t/anno)	N <sub>2</sub> O (t/anno)	CO <sub>2</sub> eq (kt/anno)
Produzione energia e trasformazione combustibili	6.937	311	373	7.044
Settore civile	5.790	7.268	550	6.140
Combustione nell'industria	7.124	332	440	7.250
Trasporto su strada	8.515	381	289	8.602
Altre sorgenti mobili: porti, aeroporti, mezzi agricoli	1.256	229	384	1.364
	<b>29.622</b>	<b>8.520</b>	<b>2.036</b>	<b>30.400</b>

**Tabella 5:** Emissioni per attività del settore Energy nel 2020

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

## SETTORE “IPPU”

Il settore “IPPU” stima le emissioni derivanti dai processi industriali di produzione, ovvero le **emissioni** legate alla **produzione di un dato bene materiale**.

Si stimano, quindi, le emissioni dovute ai processi di fabbricazione del vetro, del cemento e dell'industria chimica (tabella 6).

L'indicatore di attività, su cui si basa la stima, è la quantità di beni prodotta.

		CO <sub>2</sub> (kt/anno)
Produzione nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro	Vetro (decarbonatazione)	1.134
	Cemento (decarbonatazione)	10
Processi nelle industrie chimiche inorganiche	Ammoniaca	11
		<b>1.155</b>

**Tabella 6:** Emissioni per attività del settore IPPU nel 2020

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

## SETTORE “AFOLU”

### Attività agro-zootecniche

Il settore agricoltura contribuisce all'effetto serra con emissioni di **metano** ( $\text{CH}_4$ ), legate principalmente all'attività di **produzione zootecnica**, e di **protossido di azoto** ( $\text{N}_2\text{O}$ ), derivante principalmente dalle **colture fertilizzate**.

Le emissioni derivanti dalle attività zootecniche sono dovute all'attività di fermentazione enterica e di gestione delle deiezioni (composti azotati). Gli indicatori di base, per la stima delle emissioni di questo settore, sono:

- la **consistenza dei capi allevati per tipologia animale** (indagine campionaria dell'Istat “Struttura e Produzioni delle Aziende Agricole” (SPA), disponibile sul sito Istat). Tale indicatore è stato utilizzato per stimare le emissioni di metano derivanti dalla fermentazione enterica (adescluzione dei capi avicoli), le emissioni di metano e protossido di azoto dallo stoccaggio delle deiezioni animali, le emissioni di protossido di azoto dallo spandimento dei reflui zootecnici;
- i **quantitativi di fertilizzanti distribuiti per tipologia di fertilizzante sintetico**, desunti dall'indagine censuaria Istat “Distribuzione, per uso agricolo, dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)”, disponibile sul sito Istat. Tale indicatore è stato utilizzato per la stima delle emissioni di protossido di azoto dovute all'applicazione di azoto ai suoli e, in particolare, le emissioni relative alla fertilizzazione con concimi sintetici ed organici, diversi dai reflui zootecnici e dai fanghi di depurazione.

Le emissioni di  $\text{N}_2\text{O}$  dalla gestione delle deiezioni, nelle diverse forme di gestione dei reflui (lagoni anaerobici, sistemi di gestione dei liquami, spandimento giornaliero, stoccaggio letame in forma solida, pascolo e paddock, altri sistemi), sono stimate come contenuto di azoto escreto nelle diverse fasi dell'attività zootecnica moltiplicato per il fattore di conversione da  $\text{N-N}_2\text{O}$  a  $\text{N}_2\text{O}$  (pari a  $44/28=1,57$ ).

Le emissioni di  $\text{N}_2\text{O}$  da suoli agricoli derivano dall'azoto somministrato con concimi minerali, stimato sulla base del contenuto di azoto per i diversi tipi di fertilizzante.

		CH <sub>4</sub> (t/anno)	N <sub>2</sub> O (t/anno)
Avicoli	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	1.625	1.232
Bovini	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	6.766	2.147
	Fermentazione enterica	47.980	
Suini	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	10.091	486
	Fermentazione enterica	1.687	0
Ovino-caprini	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	14	2
	Fermentazione enterica	497	
Equini	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	15	12
	Fermentazione enterica	180	
Conigli	Gestione reflui riferita ai composti azotati/organici	5	2
	Fermentazione enterica	5	
		<b>68.865</b>	<b>3.882</b>

**Tabella 7:** Emissioni per attività zootecniche del settore AFOLU nel 2020

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

	CH <sub>4</sub> (t/anno)	N <sub>2</sub> O (t/anno)
Coltivazione con fertilizzanti		1.323
Risaie	2.028	
	<b>2.028</b>	<b>1.323</b>

**Tabella 8:** Emissioni per attività agricole del settore AFOLU nel 2020

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

## Assorbimenti

Gli assorbimenti naturali vengono stimati considerando i diversi ambiti nei quali essi hanno luogo. Seguendo la metodologia IPCC, il settore AFOLU è scomposto in diversi usi del suolo, ognuno dei quali fornisce un contributo che risulta come assorbimento netto di carbonio (quindi potrebbe avere sia segno negativo che positivo). Gli usi del suolo considerati sono: foreste, agricoltura, praterie, zone umide e insediamenti. Inoltre, dobbiamo considerare nell' AFOLU il **carbonio stoccato nei prodotti di origine legnosa** (legno e carta, chiamati in inglese: HWP-Harvested Wood Products) e le perdite naturali di metano dal suolo.

Per le **foreste** sono state valutate le tipologie di bosco presenti sul territorio dell'Emilia-Romagna, tramite la carta di uso del suolo. Per ognuna di esse si calcola un **incremento medio di biomassa** e, nel caso di boschi giovani, anche un incremento nei valori di carbonio in lettiera e nel suolo. La parametrizzazione utilizzata per identificare le specie proviene, principalmente, dall'inventario forestale nazionale 2005. Agli incrementi netti vengono decurtate le tonnellate di biomassa persa per incendi e tagli.

Per quanto riguarda l'**agricoltura**, il bilancio viene effettuato considerando le variazioni sia di biomassa che di suolo. Le variazioni di biomassa riguardano i frutteti, i vigneti e gli impianti di arboricoltura da legno. Le variazioni di stock di carbonio nel **suolo**, invece, vengono stimate in base alla gestione agricola dei campi, considerando tre principali categorie, cioè i campi coltivati tramite agricoltura convenzionale, integrata e biologica.

Per quanto riguarda i **prati permanenti** essi vengono divisi in praterie/brughiere di alta quota e i prati stabili di cui le estensioni sono determinati attraverso la carta di uso del suolo 2017. Per entrambi vengono utilizzati dei fattori di default di incremento di carbonio per ettaro che, moltiplicati per la superficie, determinano l'assorbimento.

**Aree umide e insediamenti** producono una variazione di carbonio legata alla variazione di superficie con quello specifico uso (da carta di uso del suolo 2017), trasformata in variazione di carbonio tramite fattori di conversione di IPCC 2006 .

Il contributo degli HWP viene desunto dai dati nazionali riportati a livello regionale in base al rapporto tra popolazione dell'intera Italia e della regione Emilia-Romagna. Il dato nazionale è stato preso dall'inventario ISPRA riferito all'anno 2019.

Per la stima delle fuoriuscite naturali di metano abbiamo preso come riferimento la pubblicazione di Etiope et al. 2007, in cui vengono monitorate le perdite dai principali siti presenti sul territorio regionale. Le micro perdite presenti su tutto il bacino padano non sono state, invece, conteggiate a causa dell'alta incertezza del dato.

## SETTORE “WASTE”

Per quanto concerne invece il settore “Waste”, analogamente al settore “Energy”, le emissioni sono state calcolate secondo la metodologia IPCC, che basa tale valutazione in funzione dell’origine del **carbonio contenuto nel rifiuto trattato** e della **tecnica di trattamento finale dello stesso** (le tipologie considerate sono discariche e termovalorizzatori).

Il bilancio GHG riferito agli **impianti di termovalorizzazione** ha lo scopo di determinare il loro contributo in termini di produzione di gas serra, considerando da un lato le emissioni dirette prodotte dalla combustione dei rifiuti (tenendo conto della percentuale di carbonio rinnovabile in essi contenuta) e dall’altro le emissioni evitate dal recupero di energia effettuato in tali impianti.

Ai fini dei calcoli di seguito riportati, per emissioni dirette ed evitate si intende:

- **Emissioni dirette:** emissioni di CO<sub>2</sub> di origine fossile, di N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> derivanti direttamente dal processo di combustione (ovvero le emissioni al camino, determinate dal processo di combustione dei rifiuti).
- **Emissioni evitate:** emissioni costituite complessivamente dalla CO<sub>2</sub>eq determinata dall’energia elettrica e termica prodotte dal termovalorizzatore, attraverso una diversa tipologia impiantistica (per la quota di energia elettrica si fa riferimento al mix energetico nazionale e per quella termica si considera un impianto alimentato a gas naturale).

Al fine della compilazione dell’**inventario delle emissioni dei gas serra** (espressi come CO<sub>2</sub>eq) si considerano **solo le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla combustione del metano e le emissioni dirette**, che derivano come sopra evidenziato dalla combustione dei rifiuti, considerando unicamente la frazione di carbonio di origine fossile e non quella di origine biologica (presente in carta e cartone, organico, legno, tessile ecc.), in quanto in tal caso, come è noto e secondo la metodologia citata, si assume convenzionalmente che l’anidride carbonica derivante dalla combustione del carbonio organico non contribuisca all’effetto serra.

La percentuale di carbonio di origine fossile e rinnovabile dei rifiuti trattati è stata valutata partendo dalle analisi merceologiche, riferite all’anno 2020, dei rifiuti in ingresso negli impianti ed utilizzando il contenuto biogenico di ciascuna frazione di rifiuto, secondo quanto descritto in [tabella 9](#).

FRAZIONE MERCEOLOGICA	PERCENTUALE DI CARBONIO RINNOVABILE
CARTA E CARTONE	100%
PLASTICHE E GOMME	0%
ORGANICO	100%
LEGNO	100%
TESSILI	50%
VETRO E INERTI	0%
METALLI	0%
SOTTOVAGLIO	60%

**Tabella 9:** Contenuto CO<sub>2</sub> biogenico  
Fonte: ENEA

Sulla base della Metodologia sopra descritta e dei dati di base considerati, tutti riferiti all'annualità 2020, si riporta in [tabella 10](#) il bilancio complessivo dei GHG prodotti dagli impianti presenti sul territorio regionale ed in [tabella 11](#) le emissioni di CO<sub>2</sub> evitata a seguito del recupero energetico.

	CO <sub>2</sub> (kt/anno)	CO <sub>2</sub> (kt/anno) - METANO	CO <sub>2</sub> BIOGENICA (kt/anno)	CO <sub>2</sub> FOSSILE DOVUTA AL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI (kt/anno)
BILANCIO GHG	979	19	527	412

**Tabella 10:** Bilancio GHG  
Fonte: Elaborazione Arpae su dati Report AIA 2020

	ENERGIA TERMICA (MW/h)	ENERGIA ELETTRICA (MW/h)	CO <sub>2</sub> EVITATA (RECUPERO ENERGIA) (kt/anno)
RECUPERO DI ENERGIA	301.649	713.165	280

**Tabella 11:** Recupero di energia  
Fonte: Elaborazione Arpae su dati Report AIA 2020

Infine le emissioni dovute al conferimento dei rifiuti in **discarica** sono elaborate mediante l'utilizzo del modulo di **calcolo specifico del db INEMAR**.

# Risultati

Applicando la metodologia sopradescritta, in questa sezione vengono riportati, per settore, i risultati a livello regionale dei gas serra sopra considerati.

	CO <sub>2</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq (kt)
ENERGY	29.621	8.520	2.033	30.398
IPPU	1.155	0	0	1.155
AFOLU	-4.123	71.073	5.207	-753
WASTE	1.148	45.619	4	2.427
TOTALE	27.801	125.213	7.245	33.226
TOTALE (-C STOCK)	31.924	125.033	7.242	37.344

**Tabella 12:** Ripartizione delle emissioni di gas serra dell'Emilia-Romagna per settori IPCC (2020)

## Energy

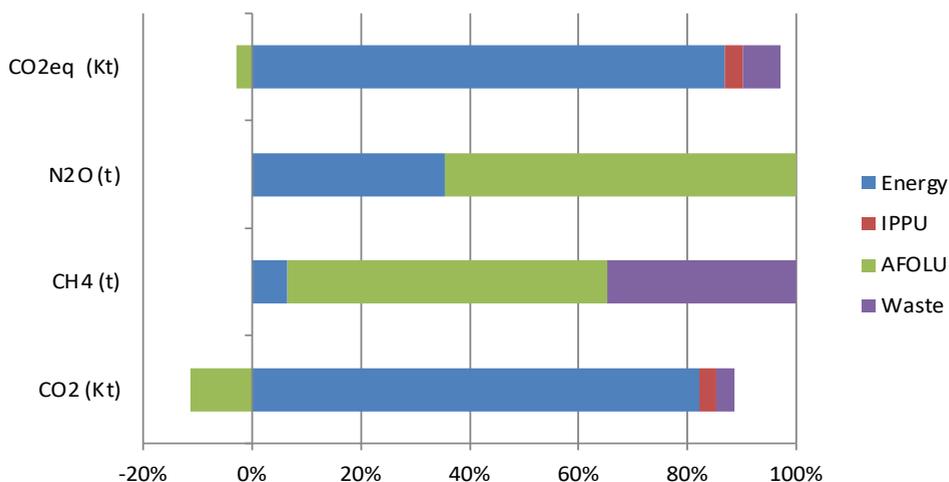
Dall'analisi dei risultati riportati in (tabella 12) risulta evidente che il settore **energia** è responsabile del **92%** delle **emissioni di CO<sub>2</sub>**; tali emissioni derivano principalmente dalla combustione di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone), in quanto durante l'attività di combustione si ha la reimmissione in atmosfera del carbonio contenuto in essi in forma ossidata (CO<sub>2</sub>). Rispetto invece alle **emissioni di CO<sub>2</sub>eq**, il settore energia contribuisce per l'**80%**.

## AFOLU

Il settore **AFOLU**, che valuta le emissioni derivanti dalle attività agrozootecniche e forestali, rappresenta il **58%** delle emissioni di **CH<sub>4</sub>** e il **62%** di **N<sub>2</sub>O**.

Il contributo emissivo in termini di CO<sub>2</sub>eq del settore AFOLU è dato dalle attività zootecniche, responsabili di elevate emissioni di CH<sub>4</sub>, e dalle emissioni del **settore agroforestale**, che invece svolge un ruolo di **stoccaggio del carbonio** computato come rimozione di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera.

In figura 1 si riporta la rappresentazione grafica del contributo alle emissioni di ciascun gas per i singoli settori.



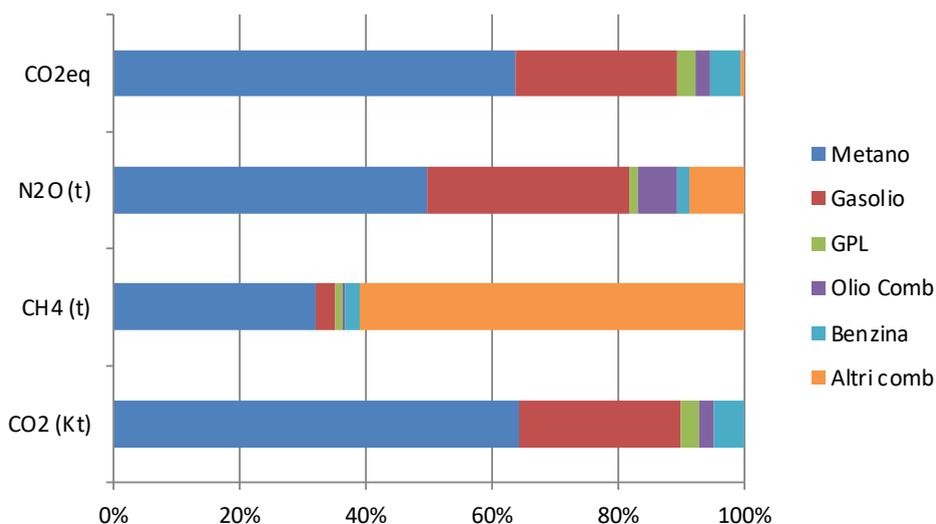
**Figura 1:** Contributi alle emissioni GHG in Emilia-Romagna (Bilancio GHG 2020) per settore IPCC

Analizzando il contributo emissivo per vettore energetico, riportato in [tabella 13](#) e rappresentato in [figura 2](#), emerge che il combustibile maggiormente responsabile delle **emissioni di CO<sub>2</sub>eq** è il **metano (60%)**, seguito dal **gasolio (25%)**.

Da tale analisi risulta evidente che anche la combustione della biomassa contribuisce alle emissioni di CO<sub>2</sub>eq, in quanto responsabile delle emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O.

	CO <sub>2</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq (kt)
<b>METANO</b>	19.017	2.703	1.011	19.361
<b>GASOLIO</b>	7.445	273	649	7.624
<b>GPL</b>	841	94	28	851
<b>OLIO COMBUSTIBILE</b>	701	27	126	735
<b>BENZINA</b>	1.455	203	38	1.471
<b>ALTRI COMBUSTIBILI</b>	0	5.175	181	193
	<b>29.459</b>	<b>8.475</b>	<b>2.033</b>	<b>30.235</b>

**Tabella 13:** Contributi alle emissioni GHG in Emilia-Romagna per vettore energetico

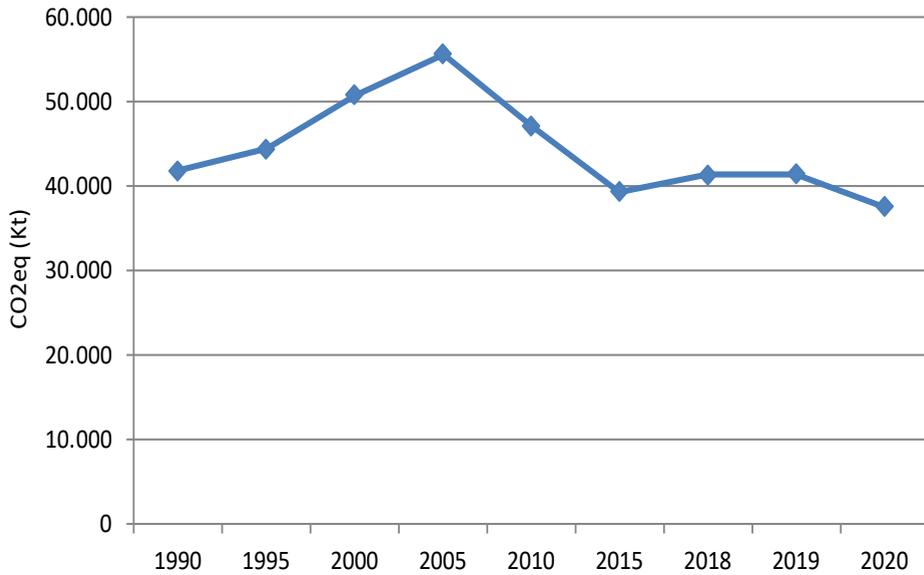


**Figura 2:** Ripartizione percentuale delle emissioni GHG in Emilia-Romagna per vettore energetico

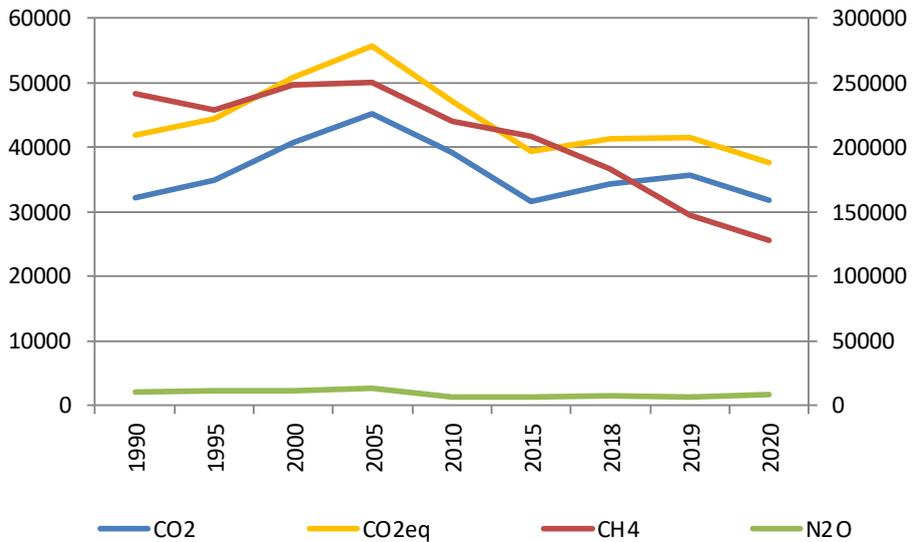
## Analisi trend emissivo in Emilia-Romagna

Infine, per valutare l'**andamento** negli anni (1990-2020) delle emissioni di GHG si riporta in [figura 3](#) e in [figura 4](#) il trend dei gas serra costruito con i dati elaborati nell'ambito dell'**Inventario Nazionale (ISPRA)**, per le annualità che vanno dall'anno 1990 all'anno 2017, ed i dati relative all' **Inventario Regionale GHG (ARPAE)**, per gli anni che vanno dal 2018 al 2020. In specifico, nella [figura 3](#) il trend è espresso come CO<sub>2</sub>eq, mentre in [figura 4](#) è analizzato, separatamente, il contributo di ciascun gas climalterante.

Nell'anno **2020** si riscontra una **forte riduzione delle emissioni dei gas serra** pari a **-9%** rispetto alle emissioni stimate per l'anno 2019 e del 10% rispetto alle emissioni riferite all'anno 1990.



**Figura 3:** Trend emissioni CO<sub>2</sub>eq in Emilia-Romagna (ISPRA 1990-2017-ARPAE 2018-2020)



**Figura 4:** Trend emissioni GHG in Emilia-Romagna (ISPRA 1990-2017-ARPAE 2018-2020)

**arpae**   
agenzia  
prevenzione  
ambiente energia  
emilia-romagna  
osservatorio energia  
emilia-romagna

