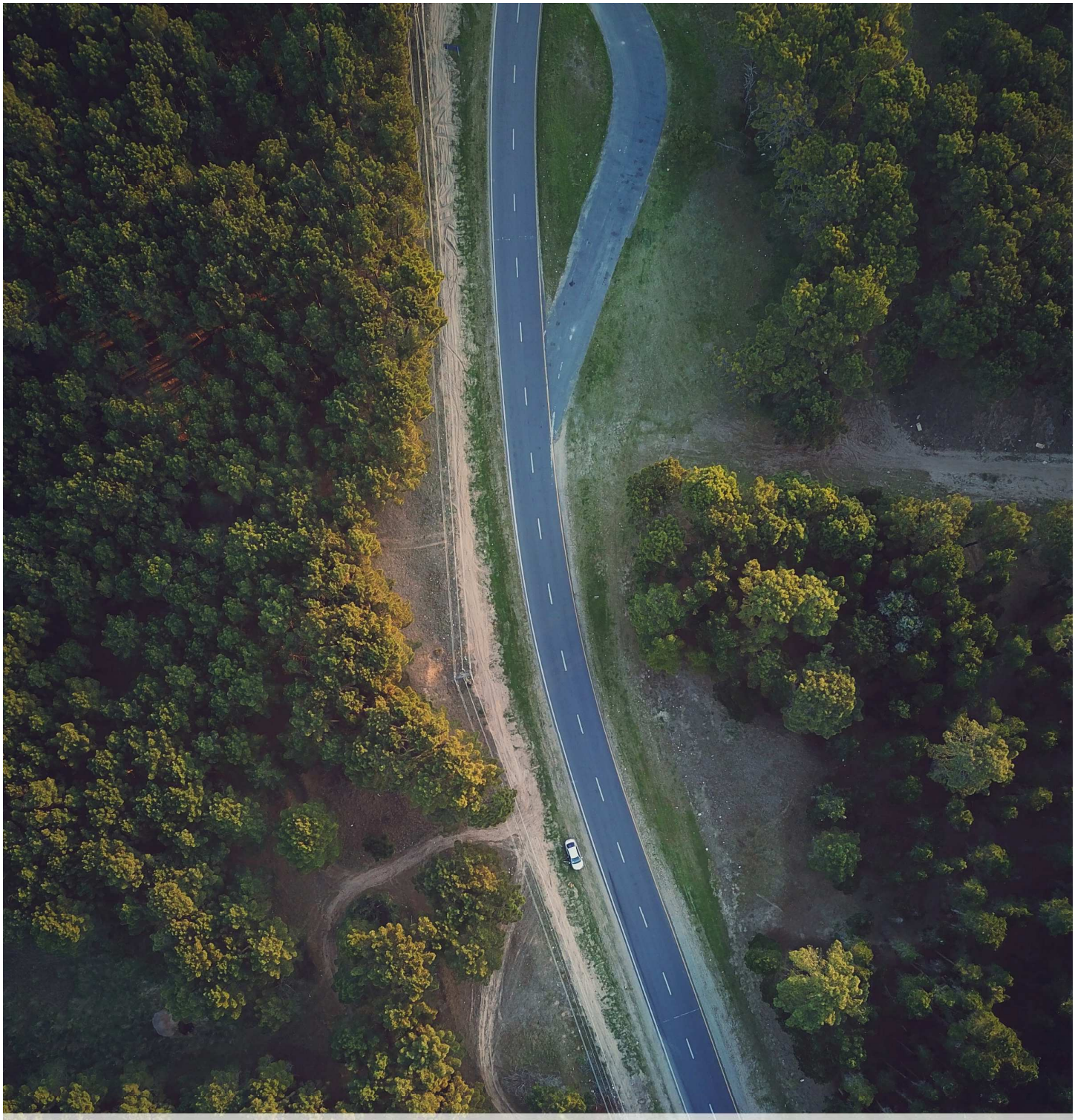


Emissioni atmosferiche nella città metropolitana di Bologna

Elaborazione dati provenienti da disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni, ISPRA 2019

ATLANTE STATISTICO metropolitano

In questo rapporto vengono illustrati i risultati principali dell'analisi delle stime di emissioni atmosferiche nel territorio della Città Metropolitana di Bologna.
Lo studio completo è disponibile al link:

http://inumeridibolognametropolitana.it/atlantemetropolitano/ambiente-e-territorio/emissioni-inquinanti

Per un confronto tra città metropolitana è possibile approfondire al link:

http://inumeridibolognametropolitana.it/cittametropolitaneconfronto/ambiente-e-territorio/emissioni-inquinanti

Tale analisi è stata condotta grazie all'attività svolta da ISPRA per disaggregare su base provinciale le emissioni atmosferiche stimate nell'inventario nazionale.
I dati sono stati ottenuti utilizzando un approccio top-down, calcolati per gli anni: 1990 – 1995 – 2000 – 2005 – 2010 – 2015 – 2019, tramite la raccolta ed elaborazione di una notevole mole di dati statistici di varia natura: indicatori demografici, economici, di produzione industriale e altri di tipo territoriale relativi all'uso del suolo.
Un altro importante contributo è dato dall'utilizzo dei dati relativi ad alcune sorgenti puntuali, raccolti nei registri nazionali: Emissions Trading, E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register) e LCP (Large Combustion Plants).
Dal 2015 viene rilasciata quindi, ogni quattro anni, una base dati di circa 1 milione e 600 mila record.

Lo studio svolto da ISPRA ha permesso di disporre di stime di emissioni per i principali inquinanti e gas serra per tutte le province del territorio italiano (107 nel 2019) e di fornire un'indicazione per ciascuna di esse sui trend della pressione emissiva nell'arco degli ultimi 30 anni.

Questo rapporto si concentra sull'analisi del territorio bolognese facendo, quando necessario, confronti con il territorio nazionale inteso come la somma di tutte le osservazioni presenti nella banca dati.
Lo studio affronta il tema secondo diverse prospettive: nelle prime sezioni vengono analizzati i principali inquinanti in prospettiva storica, con un focus sui macrosettori di produzione dell'Anidride carbonica., viene poi evidenziato il tema dell'emissione da trasporto stradale, tramite indicatori e ripartizioni stradali. Infine, l'ultima sezione è dedicata ai gas climalteranti e alla capacità di assorbimento del territorio.

Informazioni addizionali sull'argomento sono disponibili nel sito Internet:
http://emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche-emissioni/

E ai link:

https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/la-disaggregazione-a-livello-provinciale-dell2019inventario-nazionale-delle-emissioni

https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/italian-emission-inventory-1990-2020

L'indagine è stata svolta da Elisa Ricci - Servizio studi e statistica per la programmazione strategica.

Classificazione

Le emissioni sono stimate secondo la classificazione SNAP delle sorgenti emissive, che classifica queste ultime secondo tre livelli di approfondimento a partire da macrosettori, settori ed attività. Questa classificazione è stata modificata negli anni passati incrementando le attività e razionalizzando la ripartizione gerarchica, le attività oggi sono divise in 11 *macrosettori*:

01 – Combustione nell'industria e impianti energetici;
02 – Combustione non industriale;
03 – Combustione industriale;
04 – Attività produttive;
05 – Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia;
06 – Uso di solventi;
07 – Trasporti stradali;
08 – Altri sorgenti mobili e macchinari;
09 – Trattamento dei rifiuti e discariche;
10 – Agricoltura e allevamento;
11 – Altre sorgenti ed assorbimenti;

Nella provincia di Bologna sono presenti 199 delle 293 attività emissive esistenti; di queste il 37% appartiene al macrosettore 07 – Trasporti stradali.

Proprio il macrosettore 07 è quello con la maggiore diversità di inquinanti prodotti, 29 dei 37 classificati.
Riportiamo la lista dei principali inquinanti presenti nella banca dati per il territorio bolognese:

Macroinquinanti

- Ammoniaca
- Composti organici volatili (non metanici)
- Monossido di carbonio
- Polveri < 2.5 µm
- Polveri < 10 µm
- Ossidi di azoto

Microinquinanti

- Arsenico
- Cadmio
- Cromo
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Selenio
- Zinco

Gas climalteranti (gas ad effetto serra)

- Anidride carbonica
- Metano
- Protossido di azoto
- CHFs, in particolare:
    - 1,1,1-Trifluoroetano
    - 1,1,1,2-Tetrafluoroetano
    - 1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano
    - 1,1,1,3,3-Pentafluoropropano
    - Difluorometano
    - Pentafluoroetano
    - Trifluorometano

Glossario:

- *Progetto Corinair*: classificazione nata per realizzare inventari su scala nazionale, regionale e provinciale, include tutte le attività considerate rilevanti per le emissioni atmosferiche.

- *Macrosettore*: livello alto della classificazione, costituito da 11 gruppi di sorgenti emissive

- *Settore*: livello intermedio della classificazione, costituito da sottocategorie di sorgenti emissive definitesecondo criteri tecnologici e socio-economici

- *Attività*: livello basso della classificazione, costituito da categorie di sorgenti emissive definite secondo criteri di omogeneità emissiva

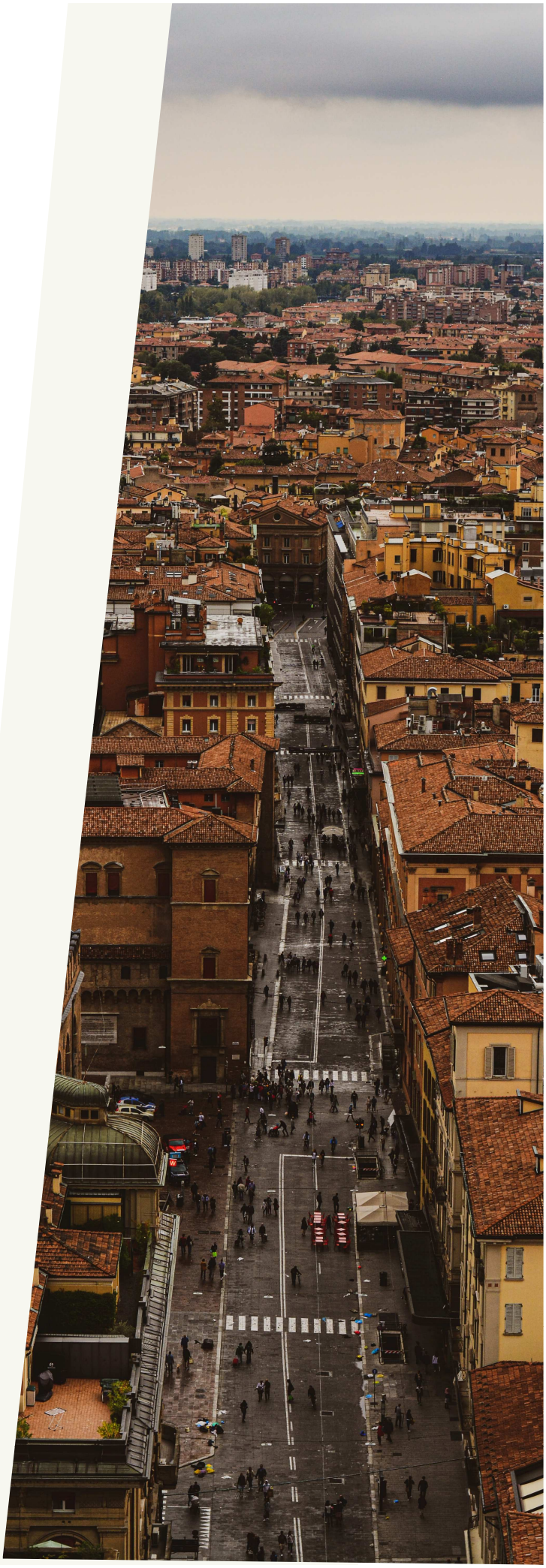
- *Assorbimento*: capacità di compensazione dovuta all'ambiente naturale, processo che descrive l'eliminazione della CO2 emessa.

- *CO2 equivalente*: unità di misura necessaria per esprimere in modo uniforme l'impatto sul clima dei diversi gas serra

ATLANTE
STATISTICO
metropolitano

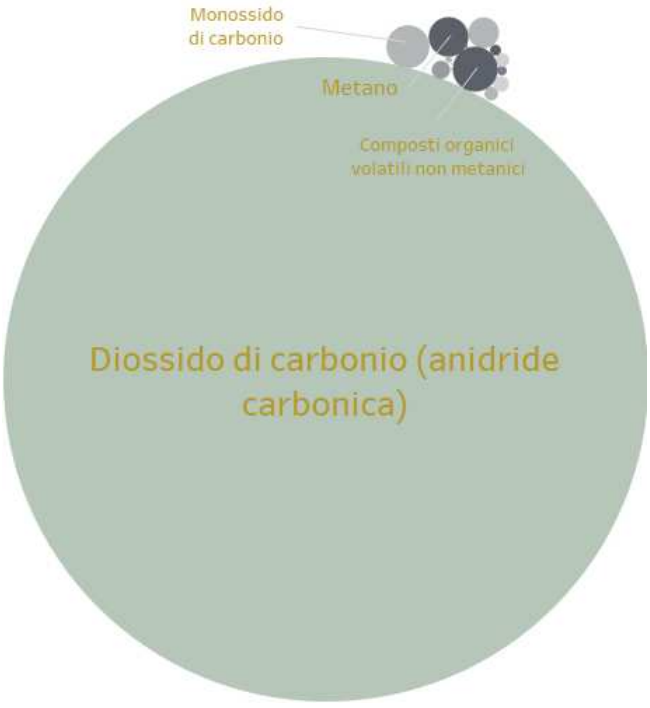
Emissione di Anidride carbonica: macrosettori e combustibili – 2019

Trasporto su strada e combustione non industriale



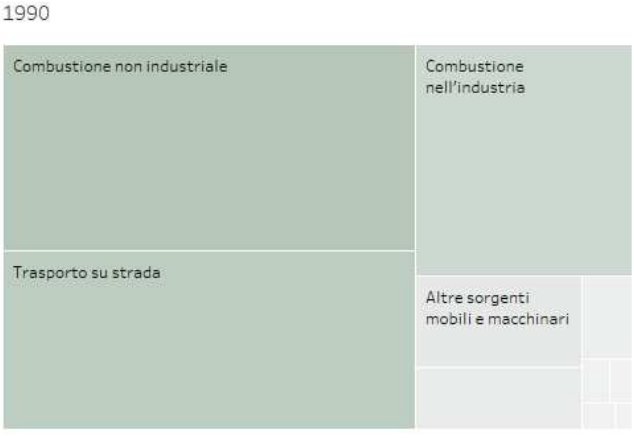
Elaborazione dati provenienti da disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni ISPRA

Grafico. 1 – Distribuzione principali inquinanti, 2019



Il *grafico 1* a bolle mostra, in proporzione, i diversi tipi di inquinanti prodotti nel 2019: il Diossido di carbonio compone oltre il 98% del totale di tutte le emissioni prodotte, di cui il 44,8% dovute al **macrosettore** Trasporto su strada e il 28,4% dall'**attività** delle Caldaie con potenza termica <50MW alimentate a gas naturale.
Nel *grafico 2* è descritto l'apporto percentuale dei macrosettori all'emissione di CO2, per gli anni 1990 (a sinistra) e 2019 (a destra), mentre nella tabella a destra, possiamo analizzare le variazioni percentuali della produzione di CO2 di ciascun macrosettore nello stesso arco temporale 1990-2019.

Grafico 2 – Variazione distribuzione macrosettori



Il macrosettore maggioritario nel 2019 è il *Trasporto su strada*, nell'arco temporale 1990-2019 è cresciuto del 50%: nel 1990 rappresentava il 30% del totale delle emissioni, nel 2019 è circa il 45%.

Il secondo macrosettore è *la combustione non industriale:* nel 1990 rappresentava il 35,14% delle emissioni totali, mentre nel 2019 è il 32,01%, ha registrato una variazione negativa del -7,10% della sua emissione di CO2 nel periodo preso in considerazione.

La *combustione nell'industria*, terzo settore per emissione nel 1990 ha il calo più drastico, decresce del 77% e arriva ad essere nel 2019 il 4° settore per emissione, superato da *Altre sorgenti mobili e macchinari* (che comprende le attività di traffico aereo nazionale ed internazionale) che cresce del 95%, arrivando a rappresentare nel 2019 il 12% di emissioni di CO2.

Grafico 3 – Variazione % CO2 1990-2019 per settore

Agricoltura	98,97%
Altre sorgenti mobili e macchinari	95,64%
Combustione nell'industria	-77,14%
Combustione non industriale	-7,10%
Estraz. combustib.	-16,06%
Processi produttivi	-64,19%
Smaltimento rifiuti	-64,31%
Trasporto su strada	50,00%
Uso solventi	-38,51%

Il macrosettore con la variazione percentuale più elevata è l'*Agricoltura* che ha aumentato la sua produzione di CO2 del 98,97% , sul totale dei macrosettori però risulta essere uno dei meno importanti, rappresenta infatti solo lo 0,36% delle emissioni di CO2 prodotte.

Macrosettori di rilievo nella produzione di CO2

I due principali macrosettori che concorrono alla produzione di Anidride Carbonica sono ***Combustione non industriale*** e ***Trasporto su strada*** rispettivamente per il 32.67% e il 44,8 %.
Nel *grafico 4*, a destra, possiamo vedere le emissioni dovute a *traffico veicolare* (44,8% del totale emissioni) distinto per tipo di mezzo utilizzato e combustibile associato al veicolo.Il traffico delle automobili concorre in misura maggiore alla produzione di CO2: corrisponde al 57,89% dell'emissione del trasporto stradale. In particolare le auto alimentate a diesel rappresentano il 31% circa dell'emissione totale del macrosettore e quelle alimentate a benzina il 15%.
Nel *grafico 5* ,in basso, vediamo la ripartizione dell'emissione di CO2 del macrosettore Combustione non industriale. Gli impianti residenziali rappresentano il 64,13% delle emissioni del settore, costituito quasi totalmente dalle attività delle *caldaie con potenza termica < 50 MW,* di queste, sono le **caldaie domestiche** alimentate a **gas naturale** a dare il maggior contributo all'emissione di CO2; negli impianti commerciali ed istituzionali c'è una differente ripartizione del tipo di combustibile utilizzato: è considerevole la proporzione delle caldaie alimentate a *rifiuti,* categoria non presente negli impianti domestici.

Grafico 4 – Ripartizione del traffico veicolare

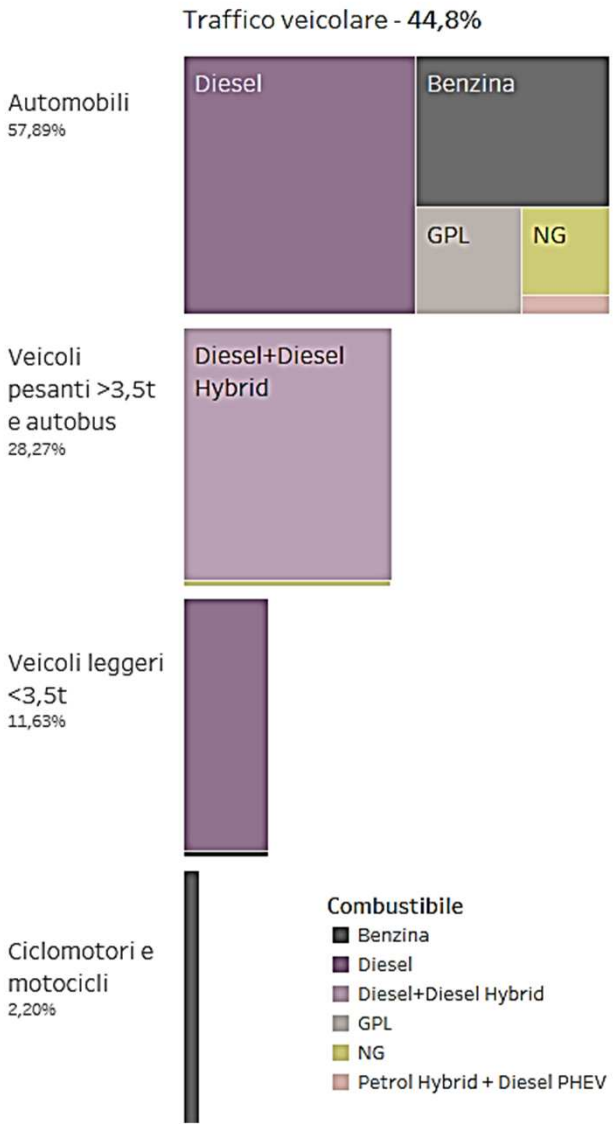
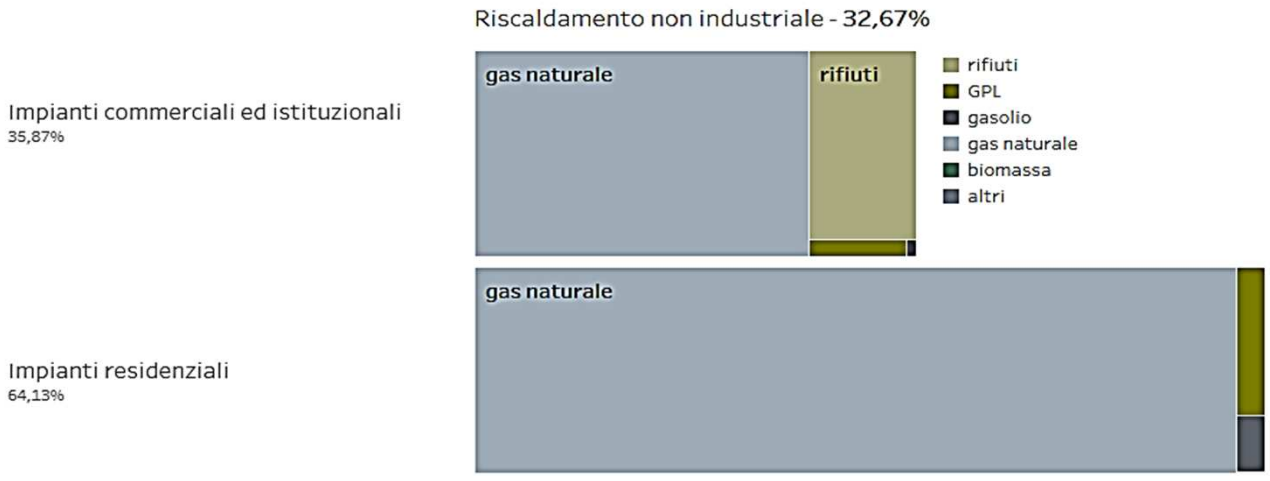


Grafico 5 – Ripartizione riscaldamento domestico



Nel 2019 rispetto al 2015, *grafico 6*, calano le emissioni prodotte da Benzina (-7,85%) e GPL (-5,42). Crescono, invece, quelle dovute al Diesel (+2,21%), combustibile del traffico stradale responsabile della maggiore porzione di emissione di CO2

Grafico 6 – Variazione emissioni per combustibile, veicoli

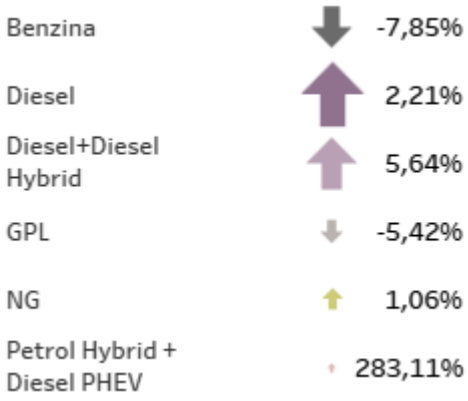


Grafico 7 – Variazione emissioni per combustibile, caldaie

(La dimensione della freccia rappresenta il peso dell'emissioni dal combustibile sul totale 2019); in particolare aumentano le emissioni dovute ai motori ibridi (+283,11%), che rimangono, però, una parte residuale rispetto al totale della CO2 prodotta dai veicoli.

Per quanto riguarda il riscaldamento, *grafico 7*, notiamo un generico trend negativo delle emissioni dovute a tutti i tipi di combustibile.

Il traffico aereo

Il terzo macrosettore, per apporto alla CO2, è ***Altre sorgenti mobili e macchinari,*** di cui il 92.9% delle emissioni è dovuto a 4 attività che riguardano il traffico aereo.

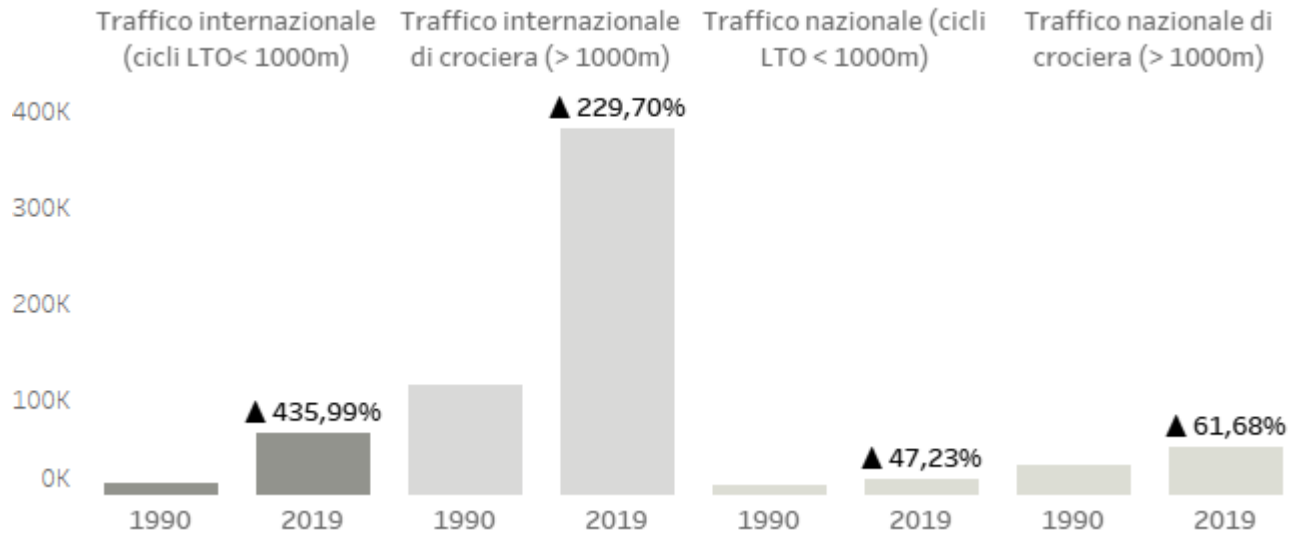
Tali attività sono descritte nel *grafico 8*, in basso, che ne mostra la variazione dell'emissione di CO2, dal 1990 al 2019, suddividendole in 4 categorie .

L'attività di trasporto aereo è disaggregato in *nazionale* ed *internazionale*, categorie a loro volta suddivise *decollo/atterraggio (< 1000 m)* e *crociera (>1000m).*

Il traffico ***internazionale*** produce l'89% delle emissioni del trasporto aereo e rappresenta la categoria che ha avuto una maggiore variazione positiva dal 1990: l'attività di crociera ha aumentato le sue emissioni di CO2 del 229,7 % mentre i decolli e gli atterraggi di voli internazionali evidenziano una variazione del 435,99%.

In totale le emissioni di CO2 dovute al traffico internazionale del 2019, sono stimate in 446mila tonnellate, mentre quelle associate al traffico nazionale sono circa 65mila tonnellate.

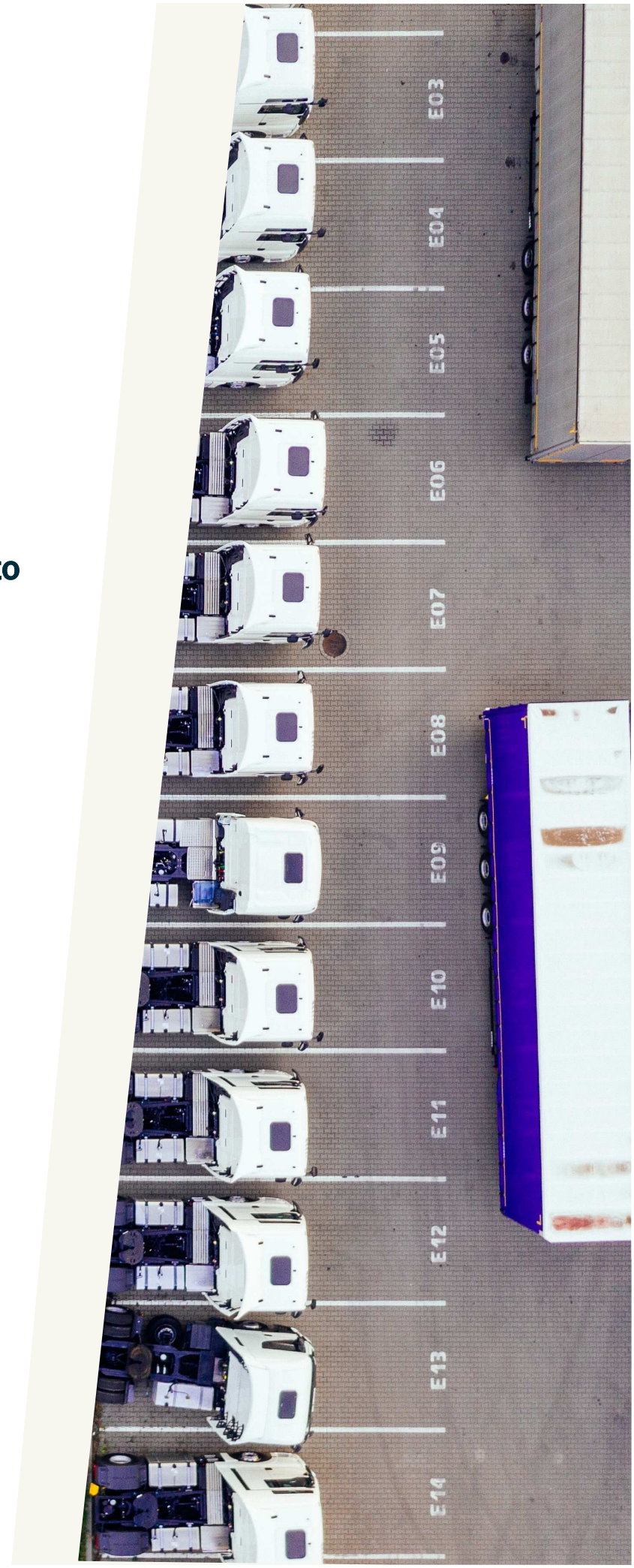
Grafico 8 – Variazione 1990-2019 traffico aereo



ATLANTE
STATISTICO
metropolitano

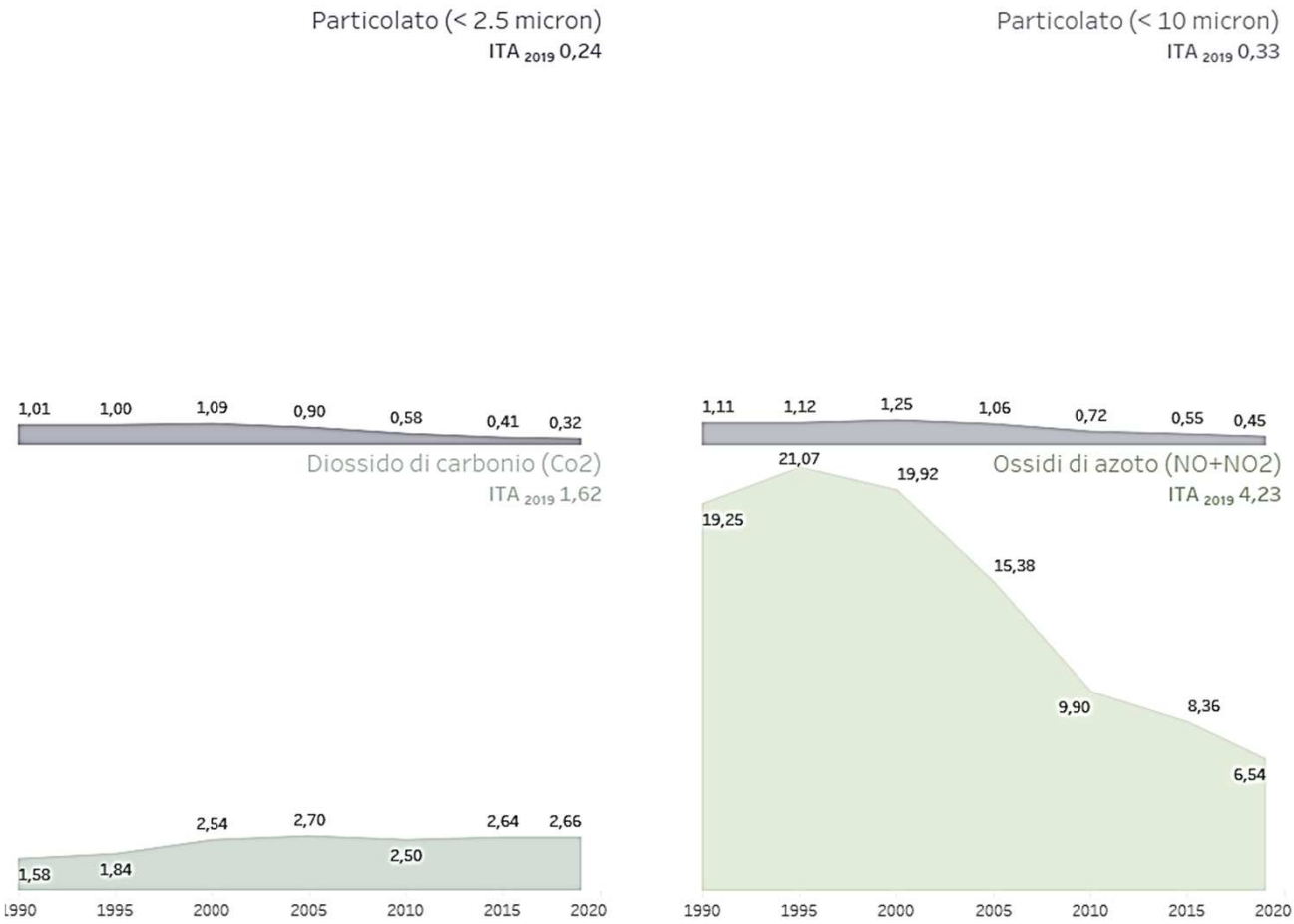
Sostenibilità energetica e ambientale - miglioramento della qualità dell'aria

Analisi degli indicatori del Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili



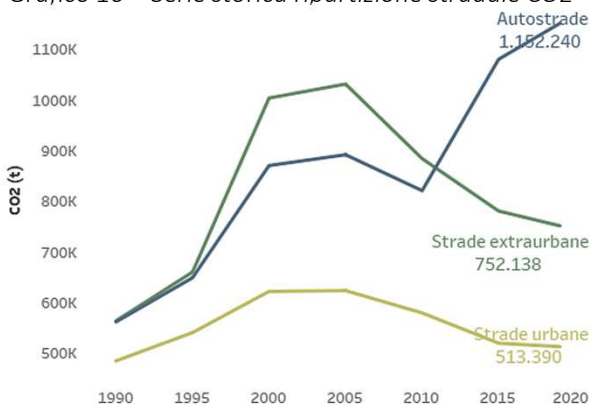
Elaborazione dati provenienti da disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni ISPRA

Grafico 9 – Serie storica indicatori ministeriali



Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (nel DM 396 del 2019) ha definito alcuni indicatori, afferenti all'area di interesse della sostenibilità energetica e ambientale, dedicati al macrobiettivo "*Miglioramento della qualità dell'aria*": si tratta del monitoraggio delle emissioni di PM2.5, PM10, CO2 e NOX pro capite.
Nel *grafico 9*,in alto, visualizziamo la serie storica dei 4 indicatori.

Grafico 10 – Serie storica ripartizione stradale CO2



Per il territorio bolognese, possiamo notare*, ad eccezione della CO2*, un comune trend decrescente a partire dalle rilevazioni del 2000. Diminuzione accentuata, in particolare, per le emissioni di Ossidi di azoto (NOX) pro capite, che osservano una variazione negativa del -67% del valore 2019 rispetto al 2000.

Facendo un confronto rispetto al dato italiano 2019 (in alto a destra in ogni riquadro), la città metropolitana di Bologna ha un valore pro capite **superiore** per ciascuno dei 4 indicatori.

Nel *grafico 10*, a sinistra, vengono mostrate le tonnellate di CO2 prodotta per tipologia di strada: Osserviamo per le due categorie relative a strade extraurbane e urbane, una continua diminuzione a partire dal 2005. L'unica categoria che registra un trend crescente è quella descritta dal **traffico autostradale**.

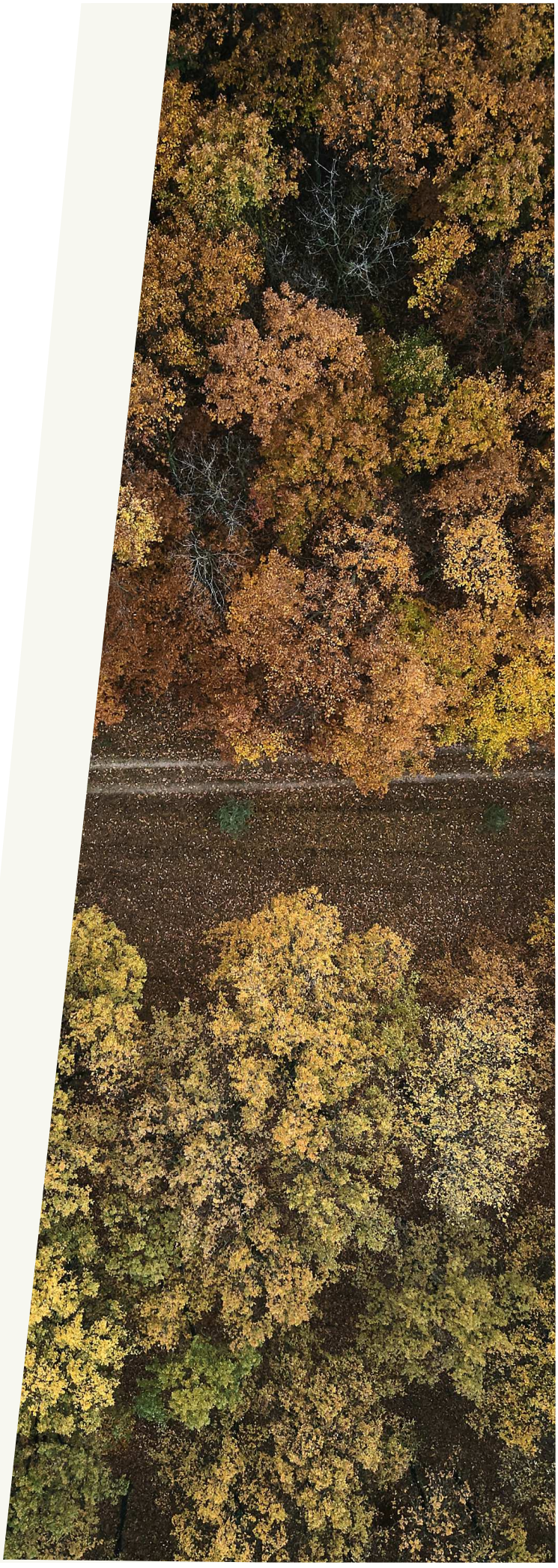
Grafico 11 – Serie storica ripartizione stradale indicatori

Il grafico 11, in alto, mostra la ripartizione percentuale delle emissioni degli inquinanti presi in considerazione secondo la tipologia di strada in cui sono prodotti: per tutte e quattro le serie, dal 2010, si registra un aumento della percentuale di emissione dovuta alle autostrade a discapito delle strade urbane ed extraurbane.
Dal 2010 al 2019, le percentuali delle emissioni di PM2.5, PM10 e NOx prodotte in autostrada, guadagnano mediamente il 10% sul totale, mentre per quanto riguarda la CO2 l'aumento arriva quasi al 12%

ATLANTE
STATISTICO
metropolitano

Assorbimenti e gas climalteranti

Da cosa può essere assorbita l'anidride carbonica?



Elaborazione dati provenienti da disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni ISPRA

Assorbimenti di CO2

Nel *grafico 12*, a destra, è rappresentata la serie storica di emissioni ed assorbimenti legati al cambiamento di utilizzo dei territori, il fenomeno è descritto dalle seguenti categorie:

- Terreni convertiti ad insediamenti urbani
- Terreni convertiti a praterie
- Terreni convertiti a foreste
- Suolo - Terreno coltivato
- Materia organica non vivente - Foreste
- Biomassa vivente - Foreste

La categoria più rilevante nell'eliminazione della CO2 è la biomassa vivente (piante, funghi…), con il suo punto di massimo di 358 322 tonnellate assorbite nel 2015 e 320898 assorbite nel 2019, pari al **5,9%** di tutte le emissioni di CO2.
Al contrario la conversione dei terreni in insediamenti, ha contribuito a produrre 76221 tonnellate di CO2, pari al **1,4%** del totale.
In totale sono state assorbite 542.096 tonnellate di CO2 pari a circa il **10%** delle emissioni prodotte.

Grafico 12 – Serie storica assorbimenti/emissioni CO2

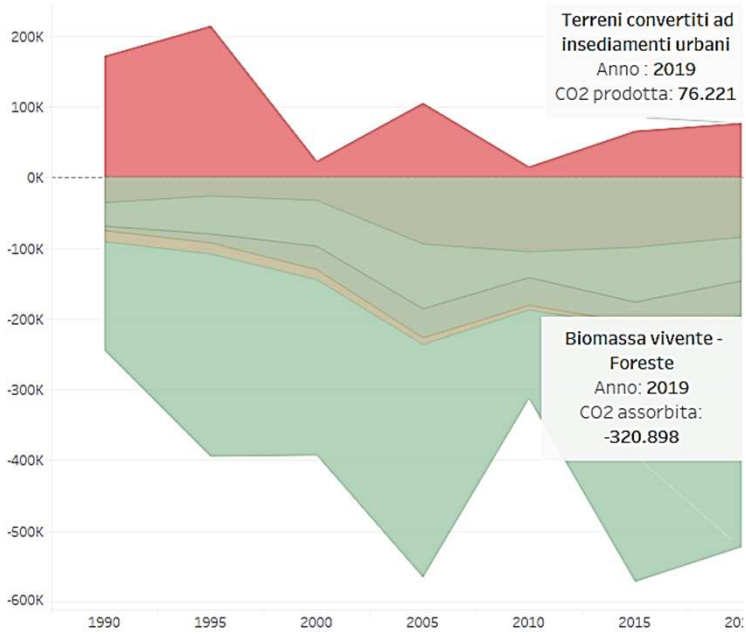
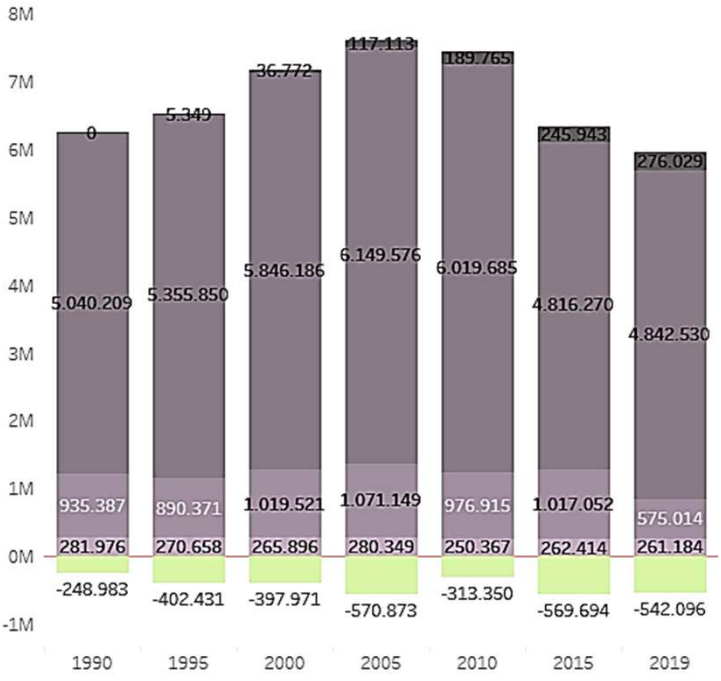


Grafico 13 – Serie storica gas effetto serra e assorbimenti



Gas climalteranti

Il *grafico 13*, a sinistra, si concentra sui principali *greenhouse gases* riscontrabili nell' inventario di ISPRA*:*

- CHFs
- CO2
- Metano
- N2O

I CHFs (diffusisi dopo che il protocollo di Montreal mise al bando i CFC, responsabili della distruzione delle molecole di ozono stratosferico) sono principalmente refrigeranti, che esercitano un potente effetto serra: Il loro potenziale riscaldante può andare da migliaia a decine di migliaia volte quello della CO2.
Per tali gas, nel *grafico 13*, osserviamo un trend positivo. Questo andamento si discosta dalle variazioni negative evidenziate da tutti gli altri gas serra.

Nel grafico mostriamo le emissioni in termini di CO2 *equivalente* e le rapportiamo con la capacità totale di *rimozione* di CO2 del territorio: per l'anno 2019, è stata assorbita circa il 9,1% della quantità di emissioni CO2 equivalenti.