

European  
Environment  
Agency

# Climate Project

Emissioni, Rinnovabili e l'Italia nel Contesto Europeo

L’Agenzia Europea dell’Ambiente (EEA), su richiesta della Direzione Generale per l’Azione per il Clima (DG CLIMA), ha avviato un’analisi approfondita per valutare i progressi dei Paesi membri dell’UE verso gli obiettivi ambientali e climatici fissati per il 2030, in linea con il Green Deal Europeo e il pacchetto Fit for 55.

Il progetto si concentra su tre assi fondamentali:

- l’evoluzione delle **emissioni di gas serra**,
- la diffusione delle **fonti di energia rinnovabile**,
- la previsione delle emissioni di gas serra e produzione di fonti di energia rinnovabile fino al 2035

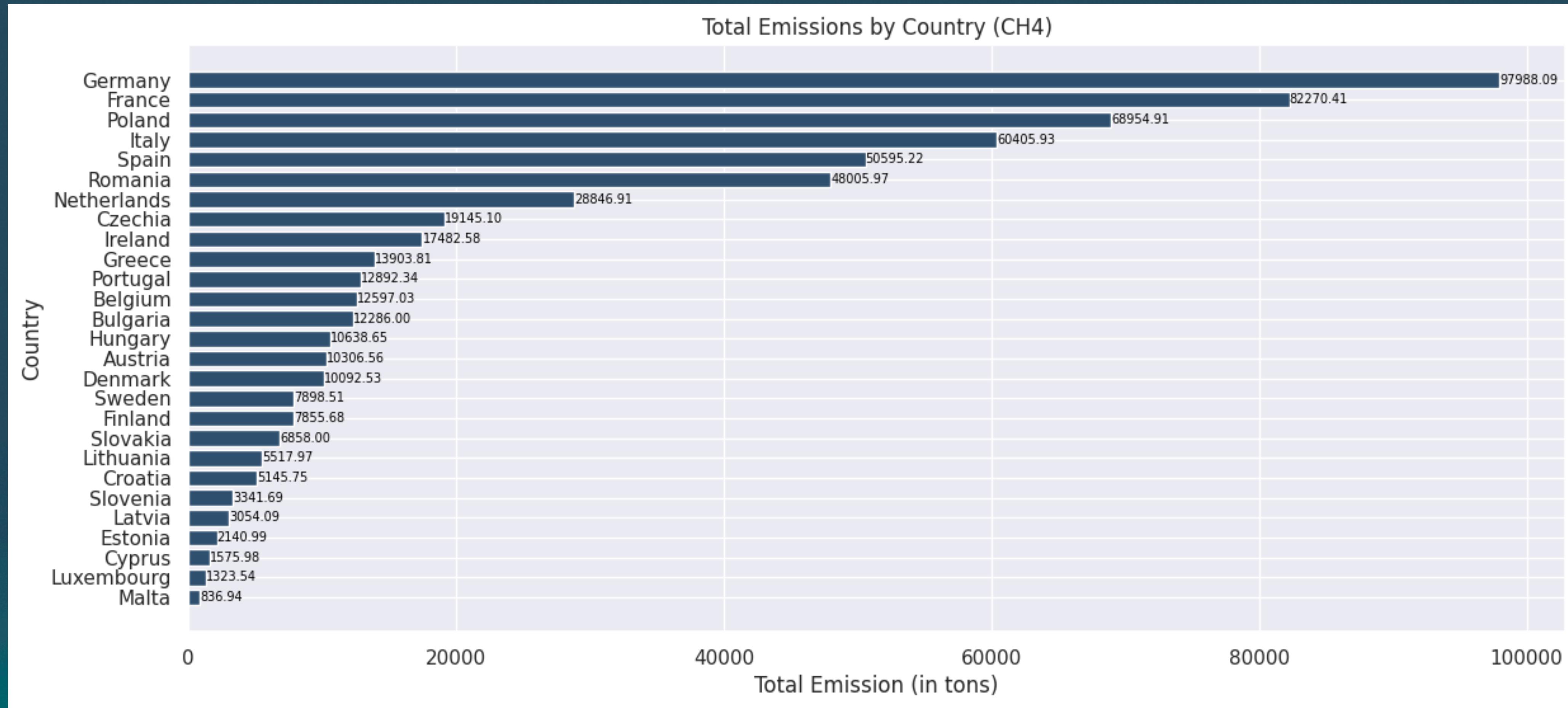
Parallelamente, su richiesta del Governo Italiano, è stata condotta un’analisi dedicata sul posizionamento dell’Italia all’interno del quadro europeo, al fine di identificare eventuali misure integrative utili ad accelerare la transizione ecologica nazionale.

I gas serra (GHG – Greenhouse Gases) sono i principali responsabili del riscaldamento globale. Le loro emissioni derivano prevalentemente da attività industriali, trasporti, agricoltura e produzione energetica.

L'analisi ha preso in considerazione le emissioni di:

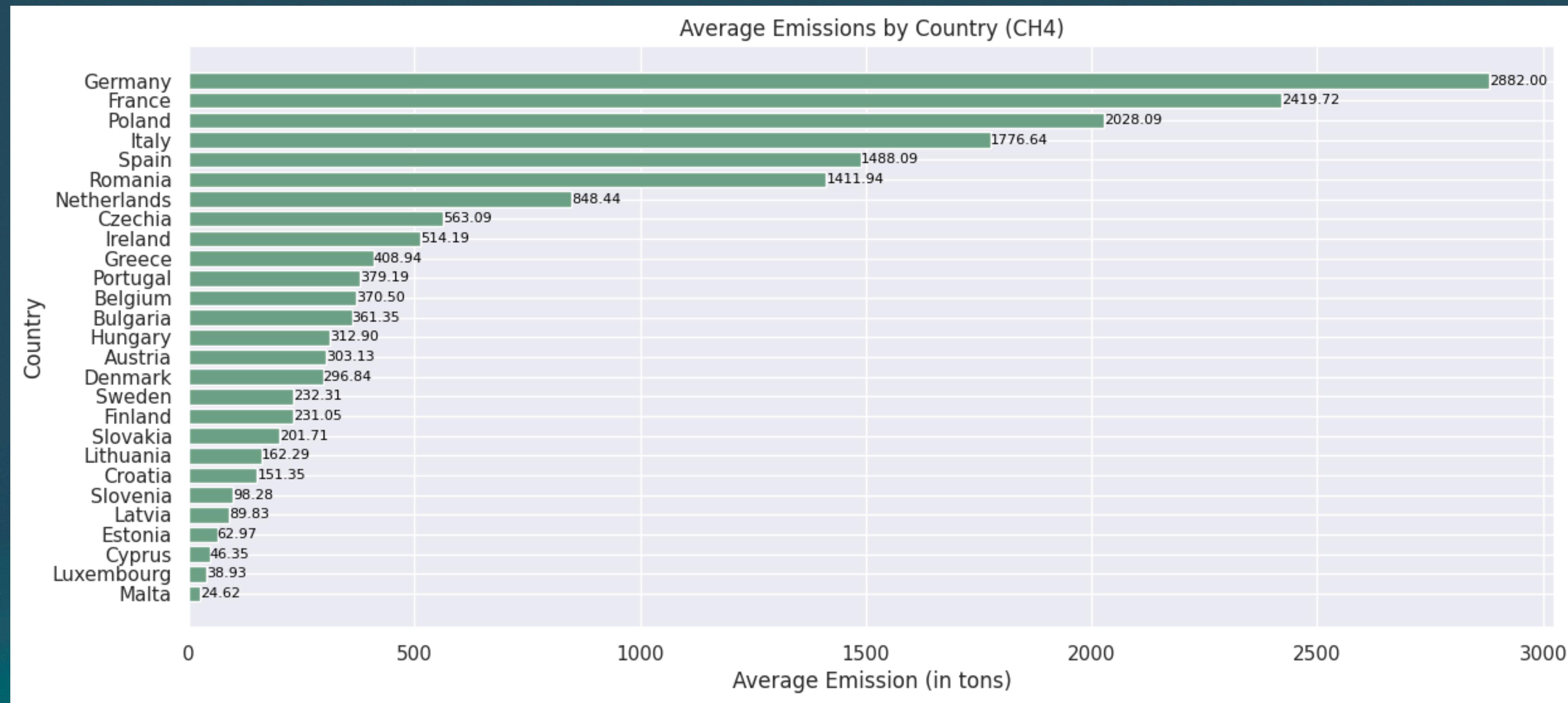
- **CO<sub>2</sub> (Anidride Carbonica)**: principale gas serra, generato da combustibili fossili;
- **CH<sub>4</sub> (Metano)**: prodotto da allevamenti e rifiuti organici;
- **N<sub>2</sub>O (Protossido di Azoto)**: legato all'uso di fertilizzanti;
- **NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>**: gas precursori dell'inquinamento atmosferico;
- **GHG Totali**: somma aggregata delle emissioni nazionali.

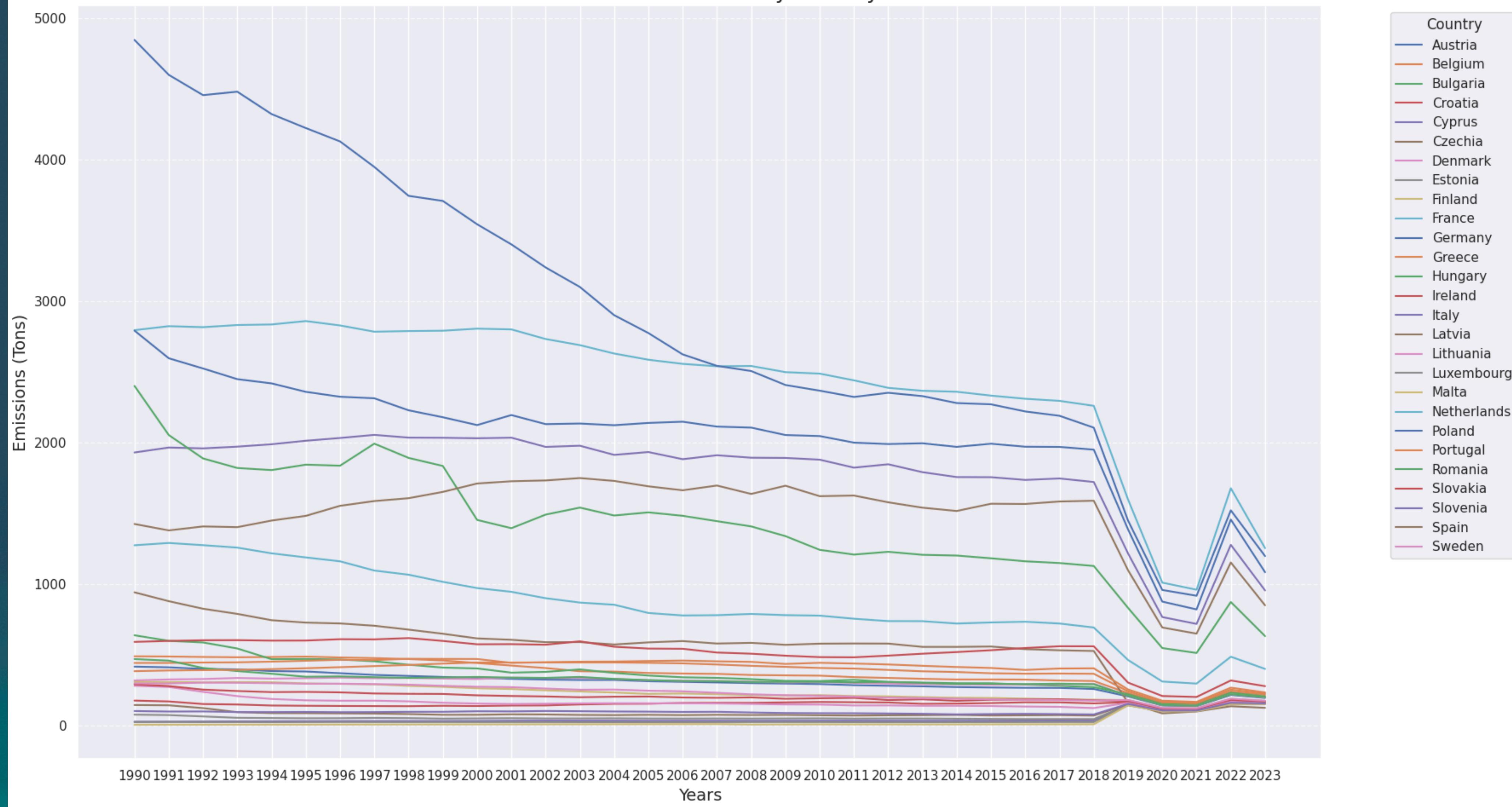
I dati analizzati coprono il periodo **1990–2023** e sono utilizzati per calcolare la **variazione percentuale media** e valutare il trend emissivo dei Paesi UE.

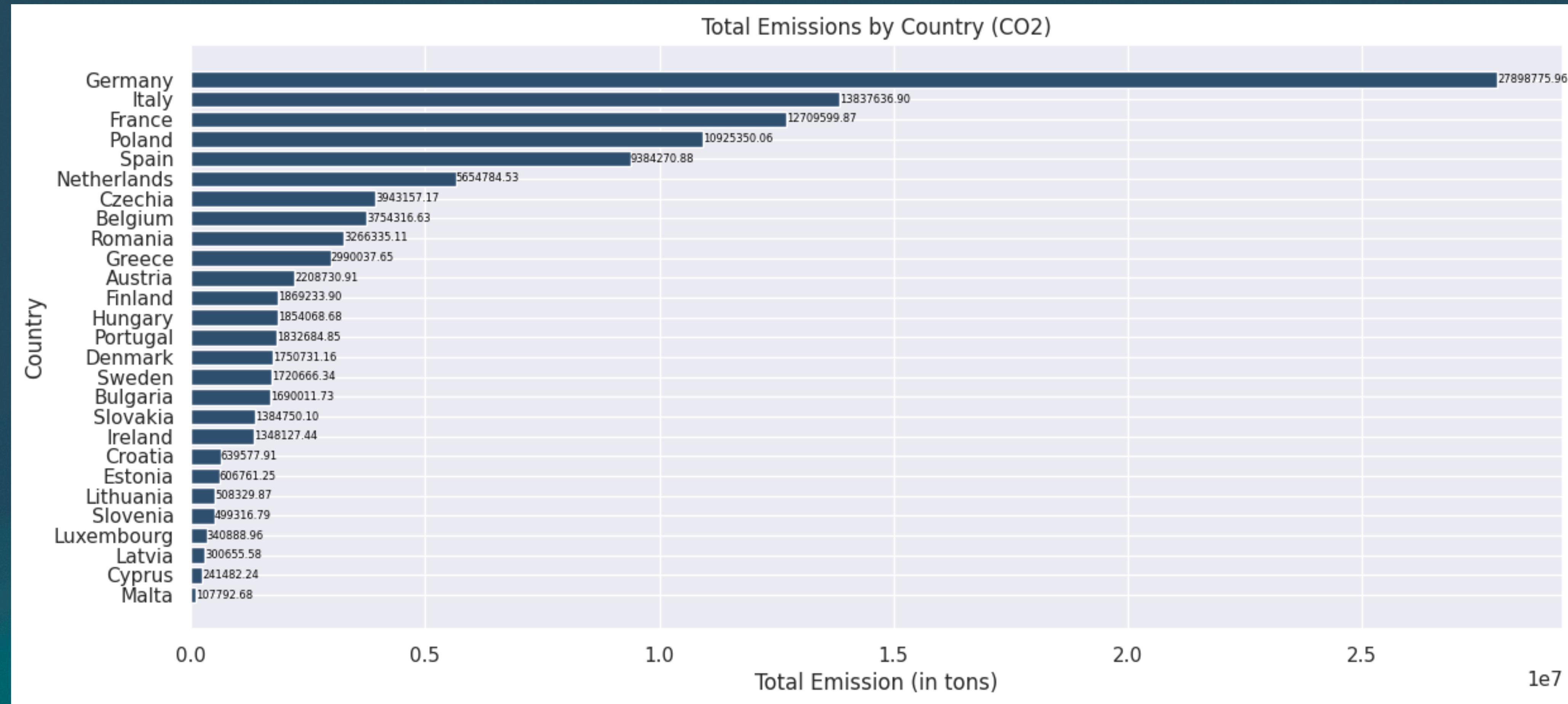


Il grafico mostra le emissioni totali di metano (CH<sub>4</sub>) nei Paesi europei, con **Germania, Francia e Polonia** come principali responsabili.

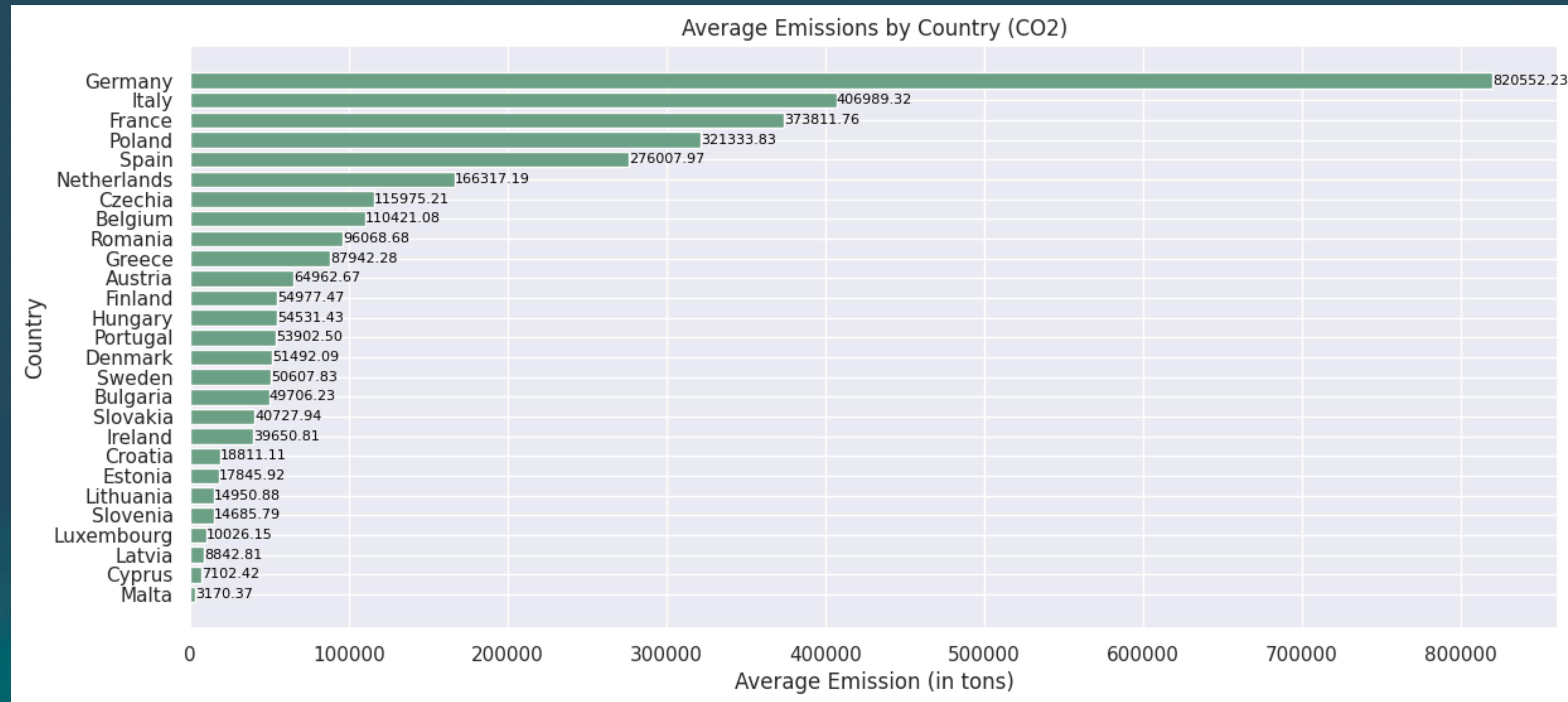
- **Germania** è il primo emettitore, con quasi **98.000 tonnellate**. Le emissioni sono fortemente influenzate dalle attività agricole e dalla gestione dei rifiuti.
- **Francia**, seconda, registra oltre **82.000 tonnellate**, dovute in gran parte al settore zootecnico e agricolo intensivo.
- **Polonia** si posiziona terza con quasi **69.000 tonnellate**, con un contributo importante anche dal settore energetico legato all'uso del carbone.

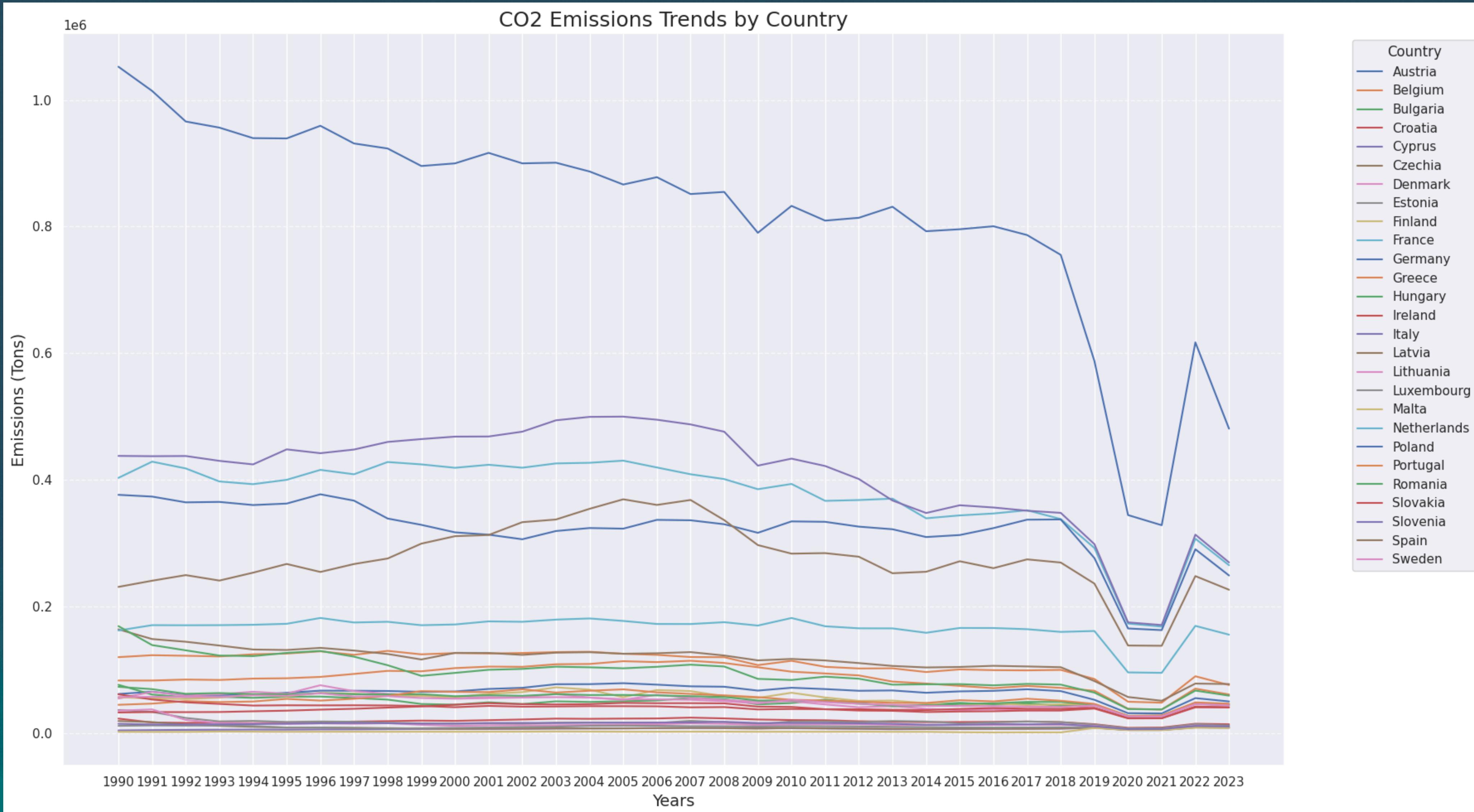


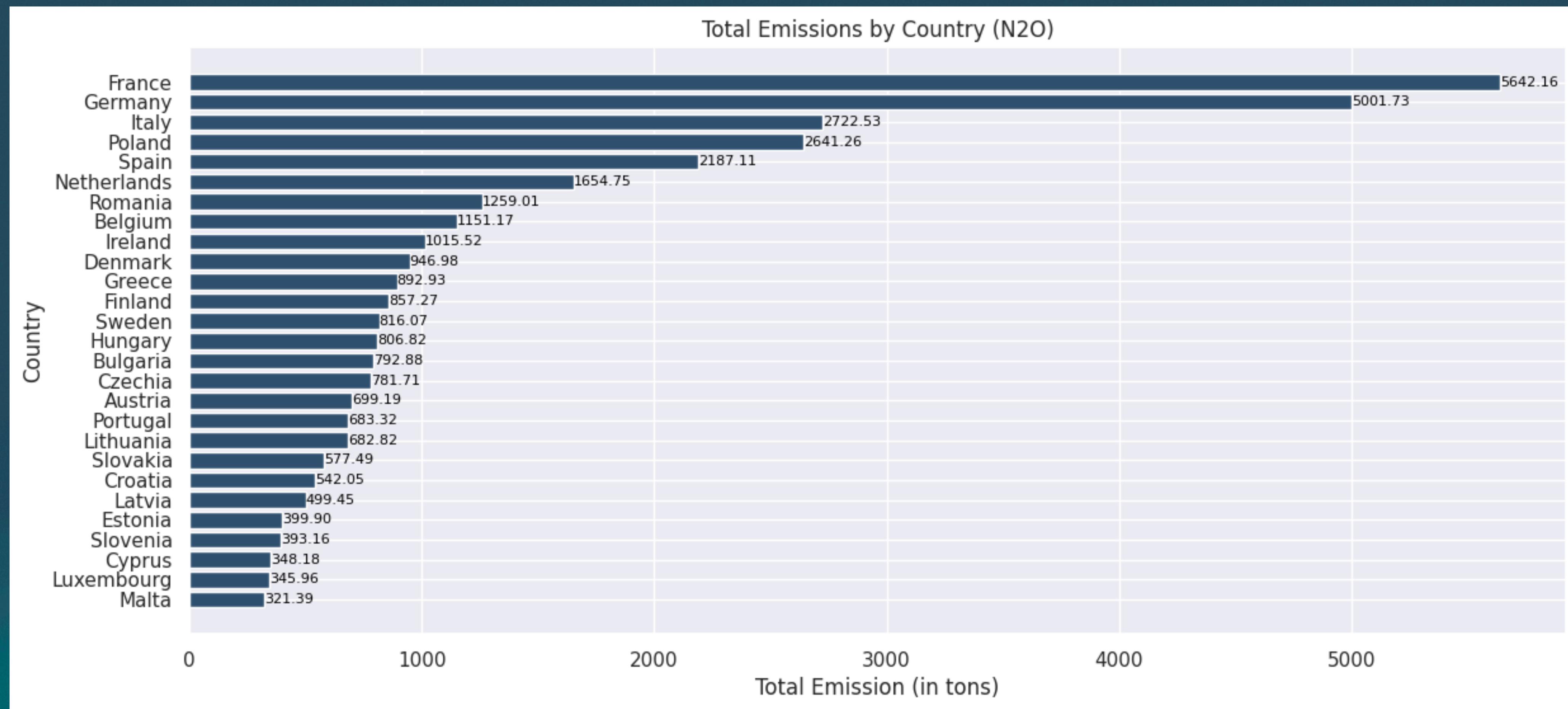




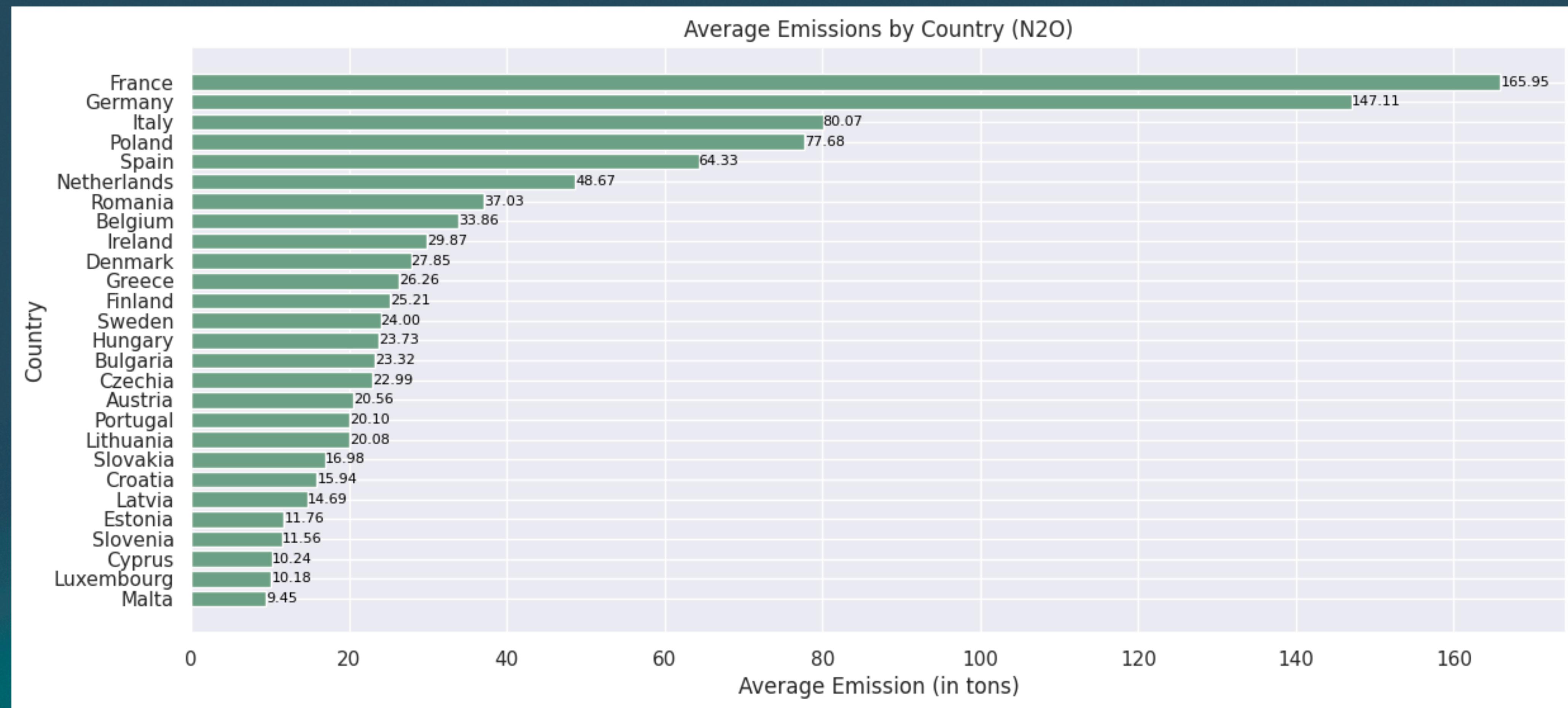
**Germania** è il principale emettitore di CO<sub>2</sub> in Europa con oltre 27,8 milioni di tonnellate, seguita da **Italia** (13,8M) e **Francia** (12,7M). Le emissioni derivano principalmente da produzione energetica, trasporti e industria. La **Francia** ha valori più contenuti grazie all'uso esteso dell'energia nucleare.



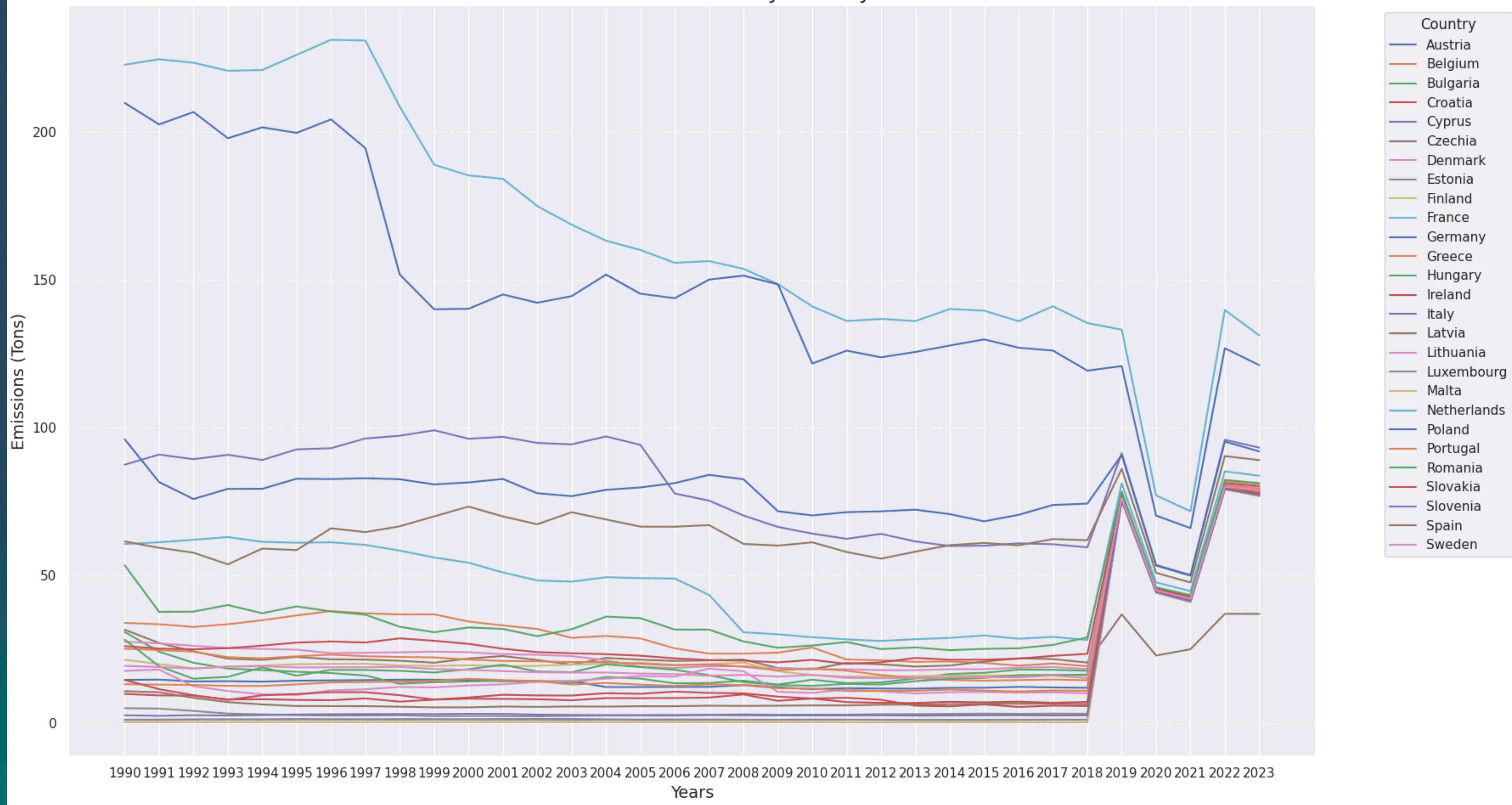


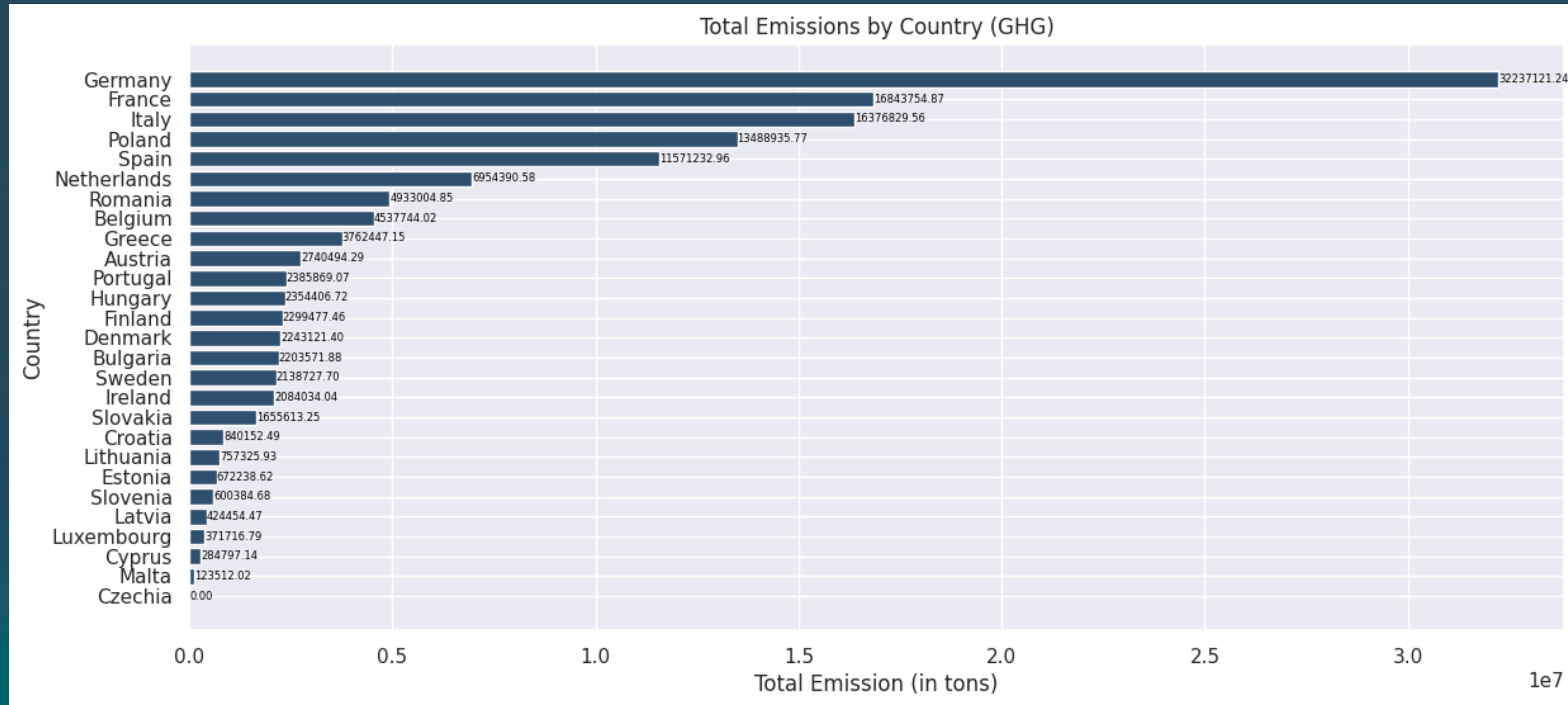


Francia è il primo emettitore europeo di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) con oltre **5.600 tonnellate**, seguita da **Germania (5.000 t)** e **Italia (2.700 t)**. Le emissioni sono fortemente legate all'**agricoltura intensiva**, in particolare all'uso di **fertilizzanti azotati** e alla **gestione dei suoli agricoli**.



N2O Emissions Trends by Country

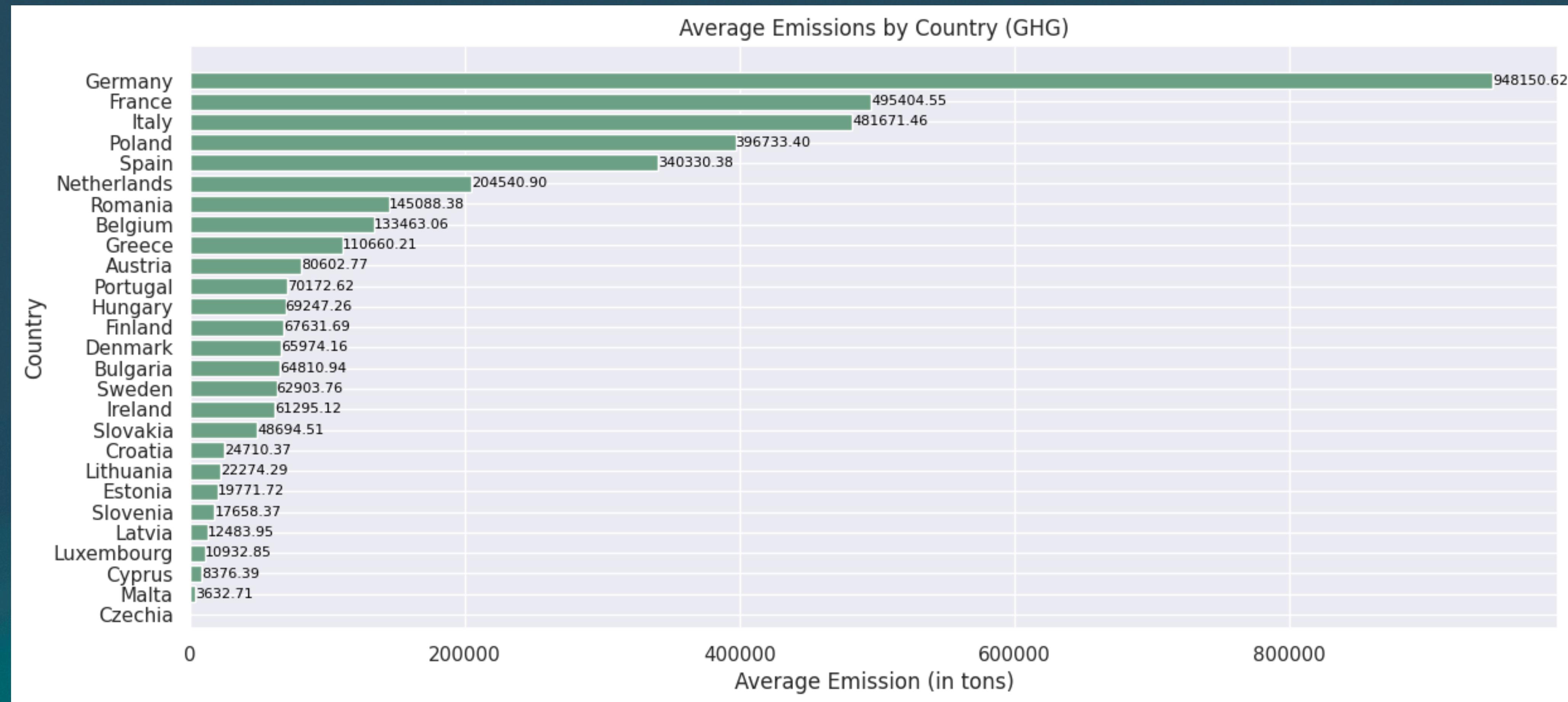


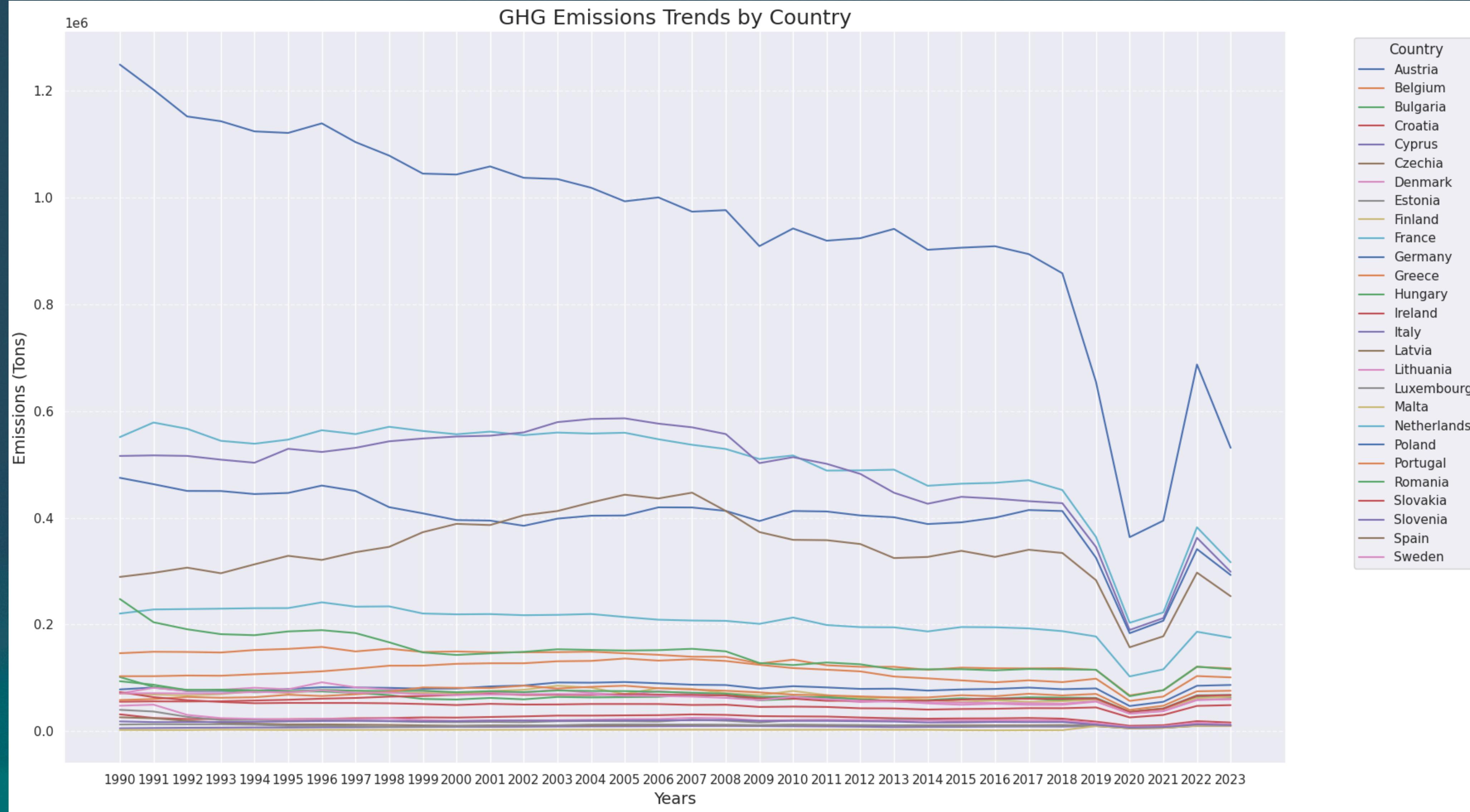


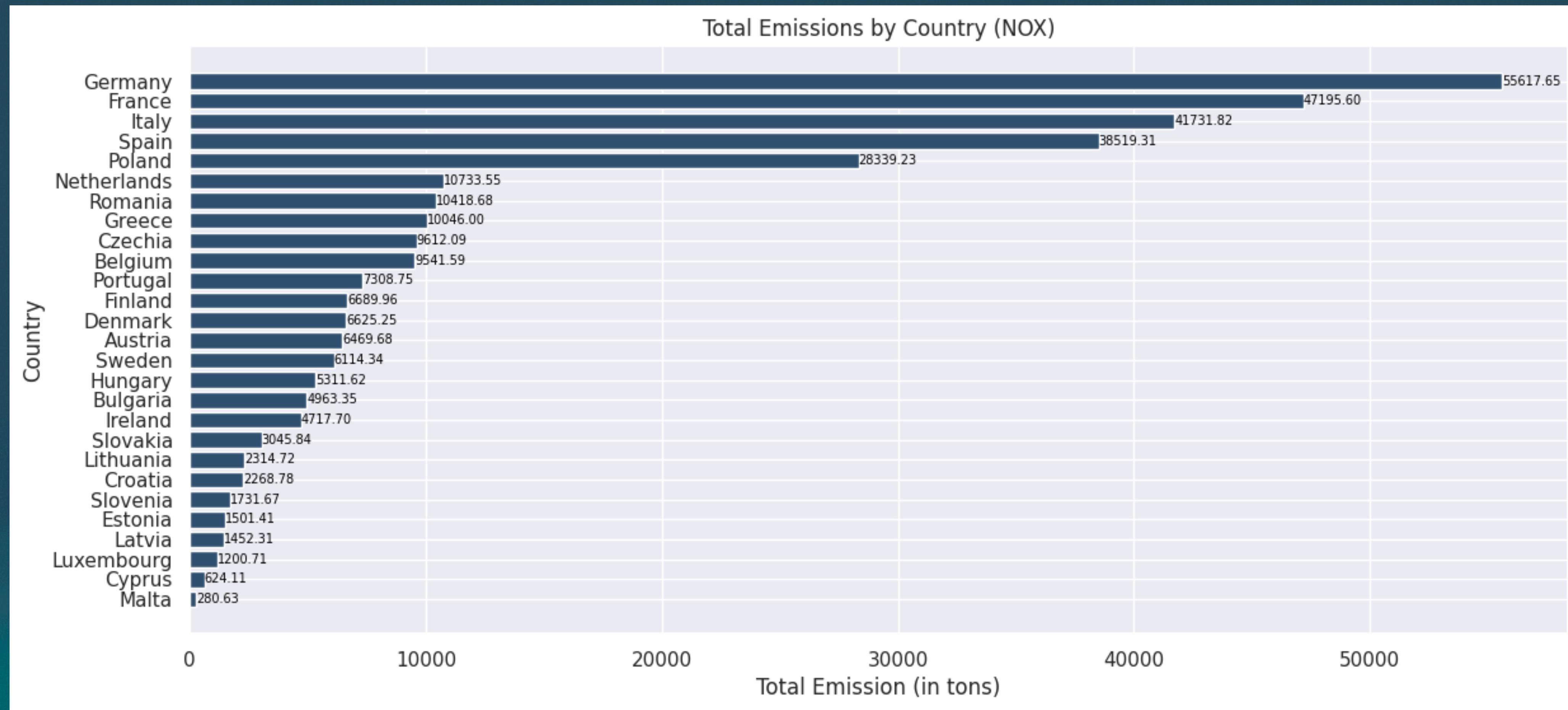
**Germania** guida le emissioni totali di gas serra in Europa con oltre **32 milioni di tonnellate**, seguita da **Francia e Italia** (entrambe oltre 16 milioni).

Le emissioni derivano da un mix di **attività industriali, trasporti, produzione energetica e agricoltura**.

Il grafico riflette l'impatto complessivo dei settori economici sui cambiamenti climatici nei principali Paesi europei.



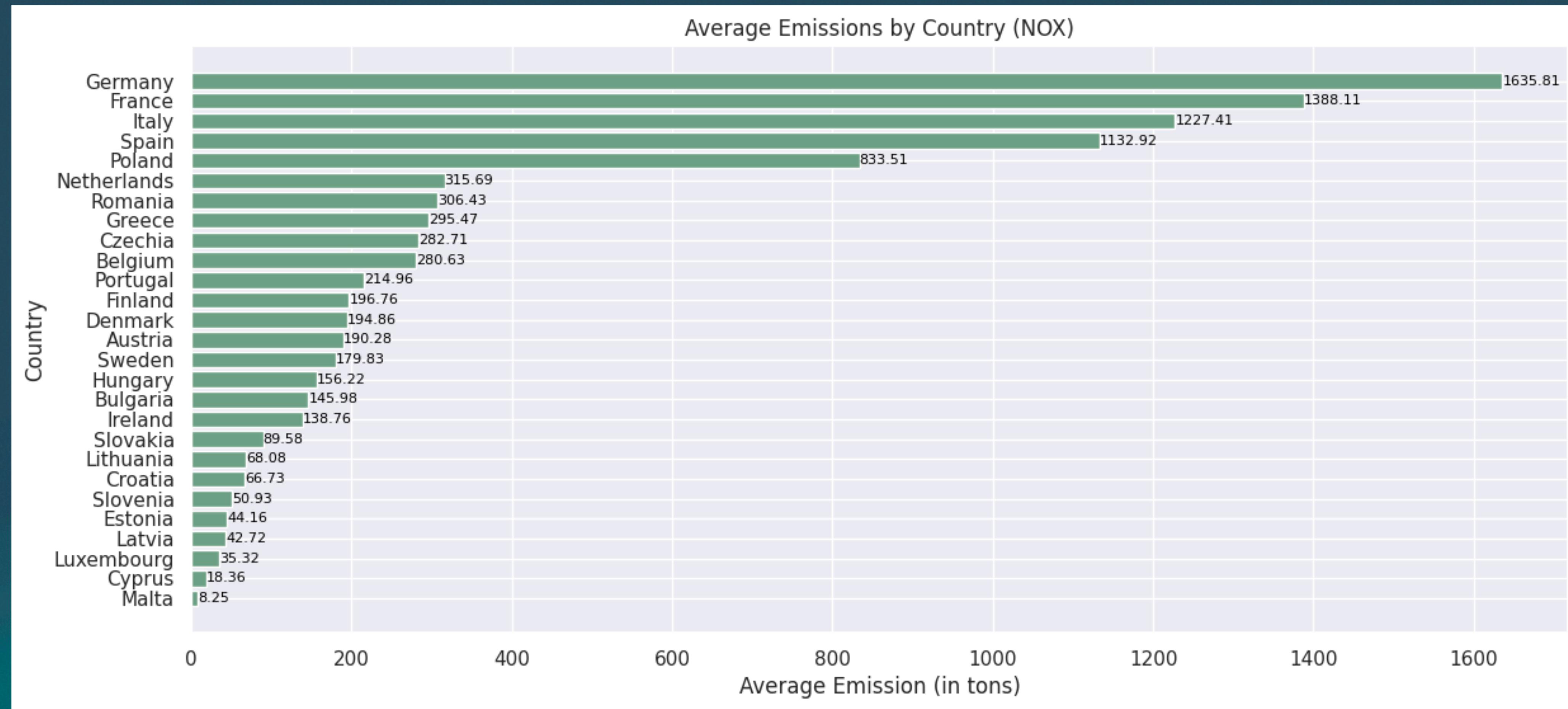


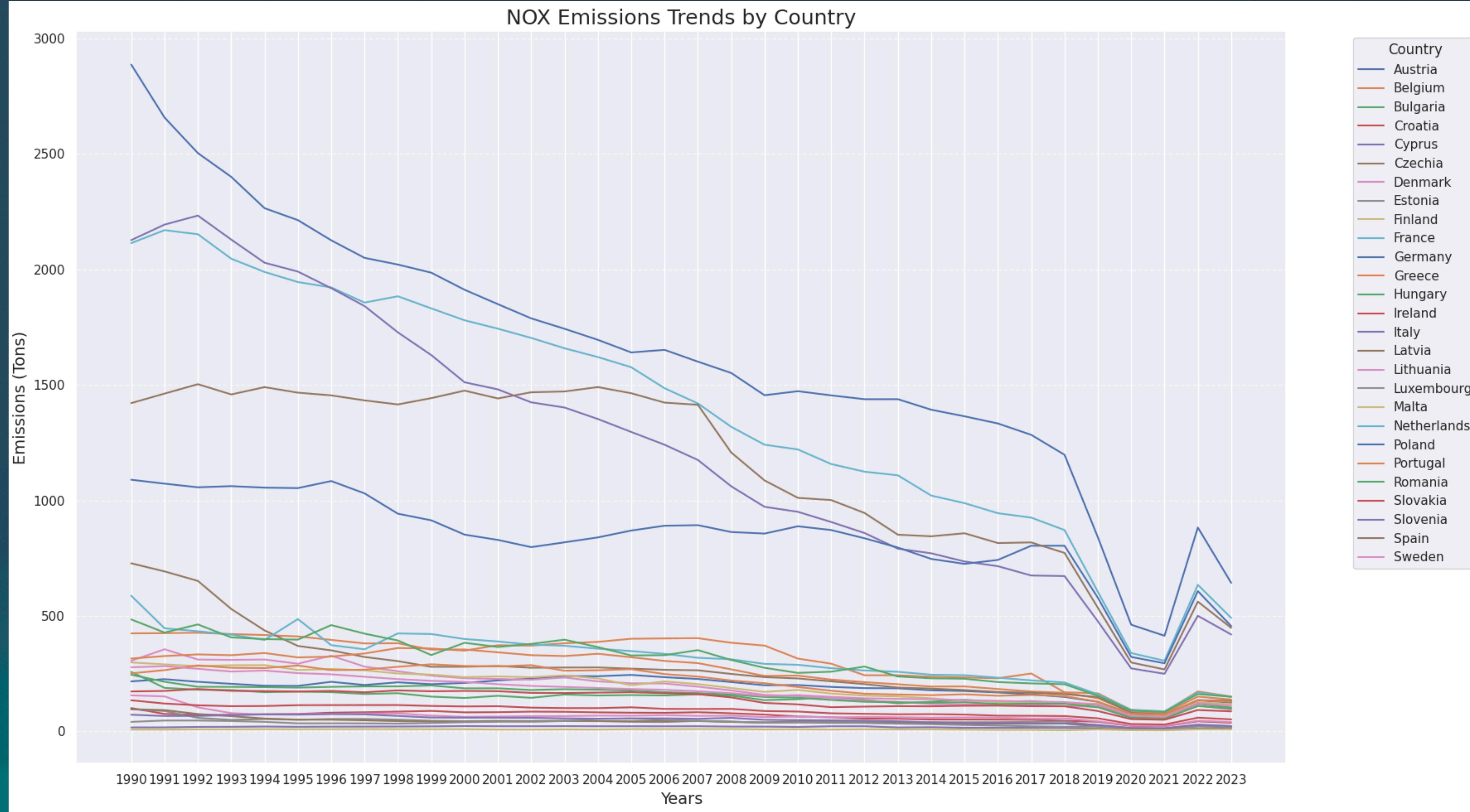


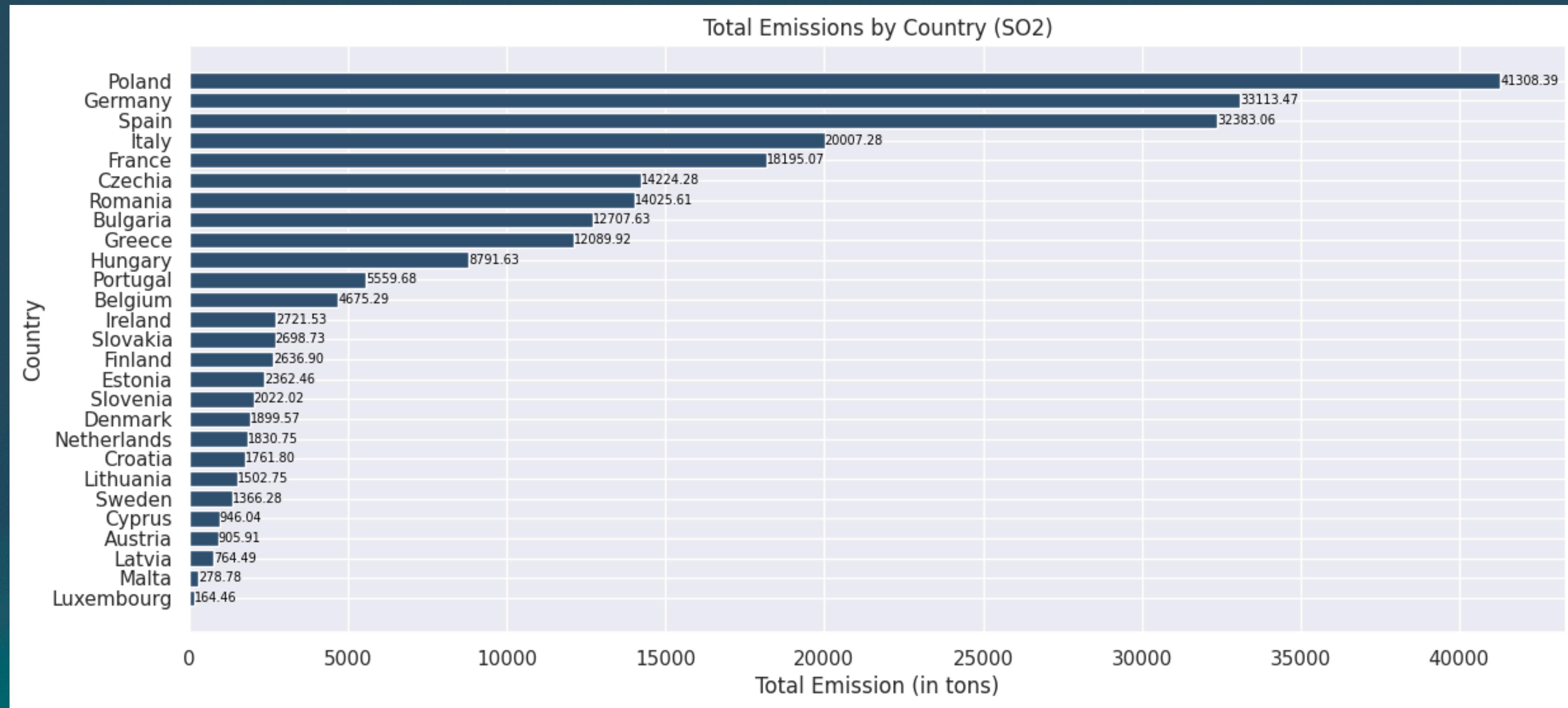
I principali emettitori europei di **ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)** sono **Germania, Francia e Italia**, con valori rispettivamente di **55.600 t, 47.200 t e 41.700 t**.

Le emissioni derivano in gran parte da **trasporti su strada, settore industriale e produzione energetica**.

I NO<sub>x</sub> sono gas inquinanti responsabili di **smog, acidificazione e problemi respiratori**, con impatti rilevanti sulla qualità dell'aria urbana.



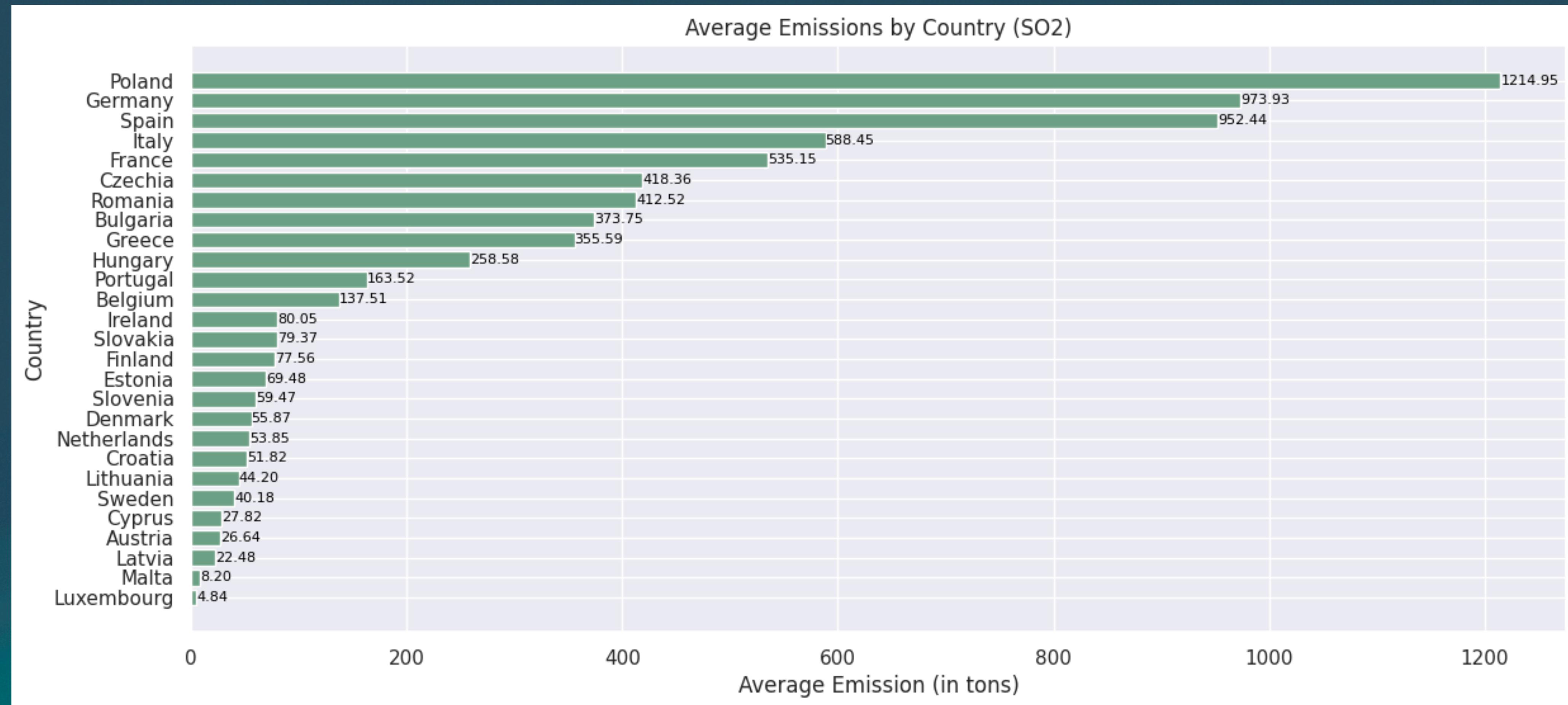




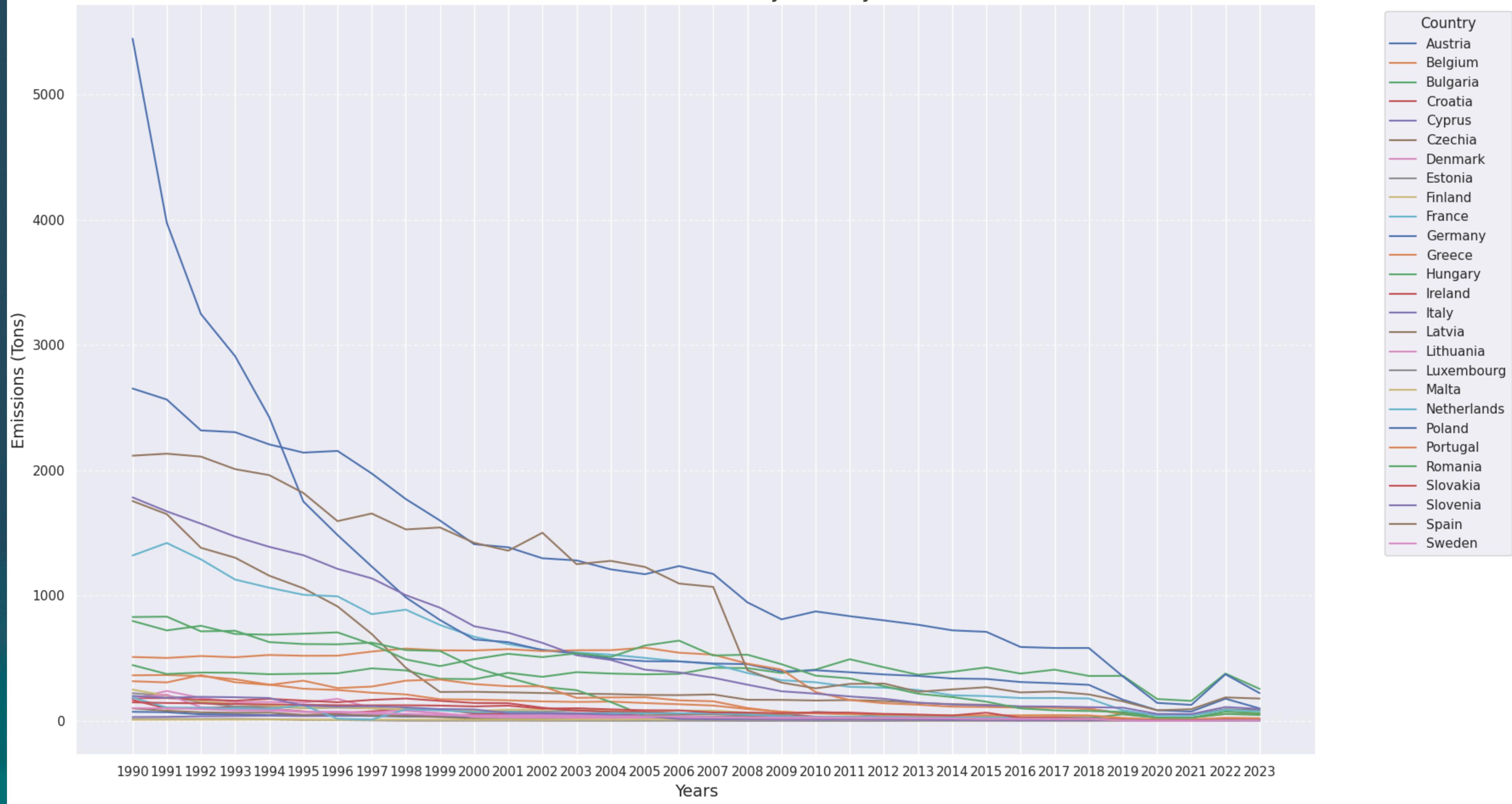
**Polonia** è il primo emittitore europeo di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) con oltre **41.000 tonnellate**, seguita da **Germania e Spagna**.

Le emissioni di SO<sub>2</sub> provengono principalmente dalla **combustione di carbone** e da **attività industriali**, soprattutto in centrali termoelettriche e impianti energetici.

L'SO<sub>2</sub> è uno dei principali responsabili delle **piogge acide** e dell'**inquinamento atmosferico** locale.



# SO<sub>2</sub> Emissions Trends by Country



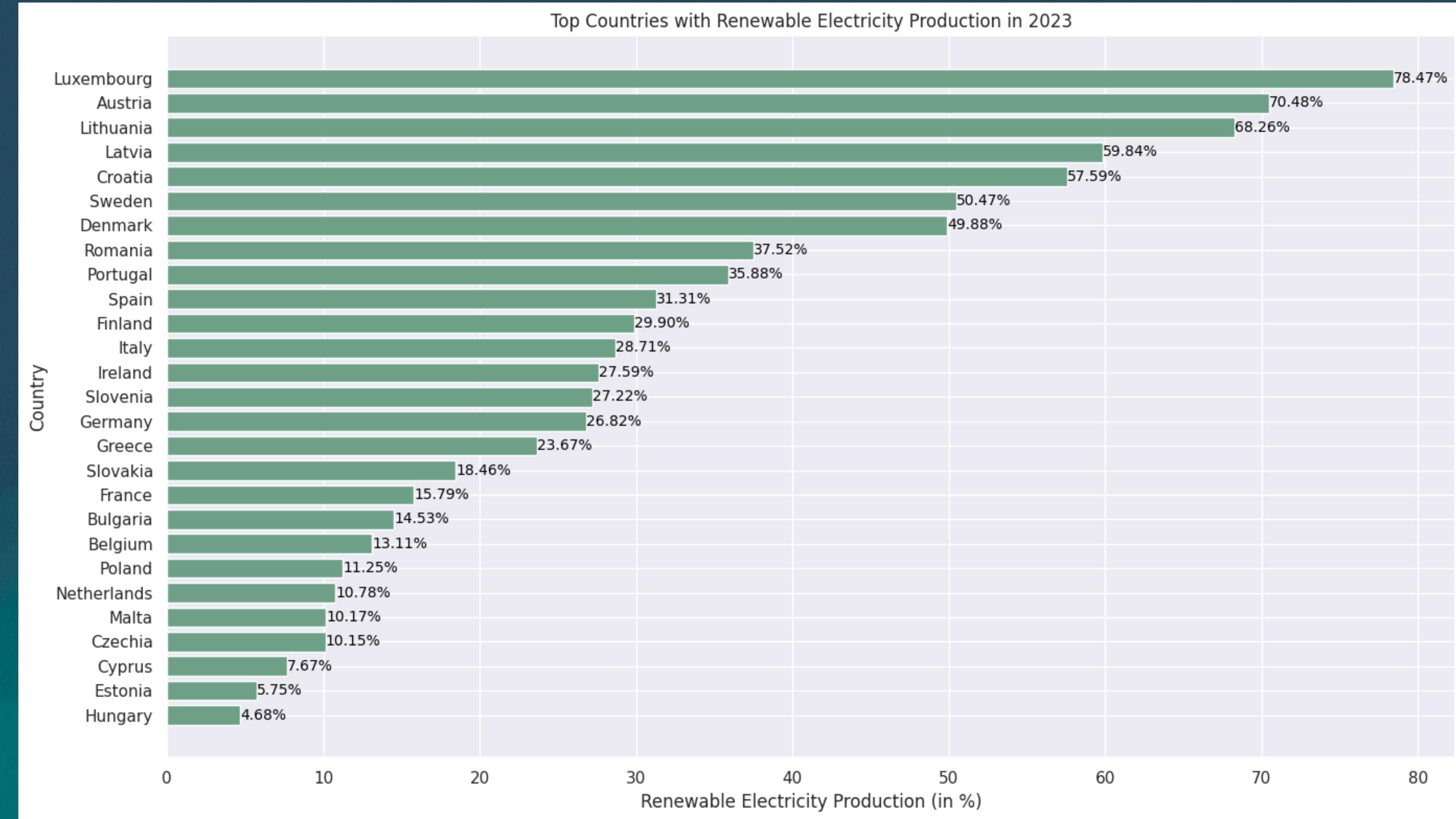
Le fonti di energia rinnovabile rappresentano un pilastro centrale delle strategie europee per la decarbonizzazione. La loro espansione è fondamentale per ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e garantire un futuro energetico sostenibile.

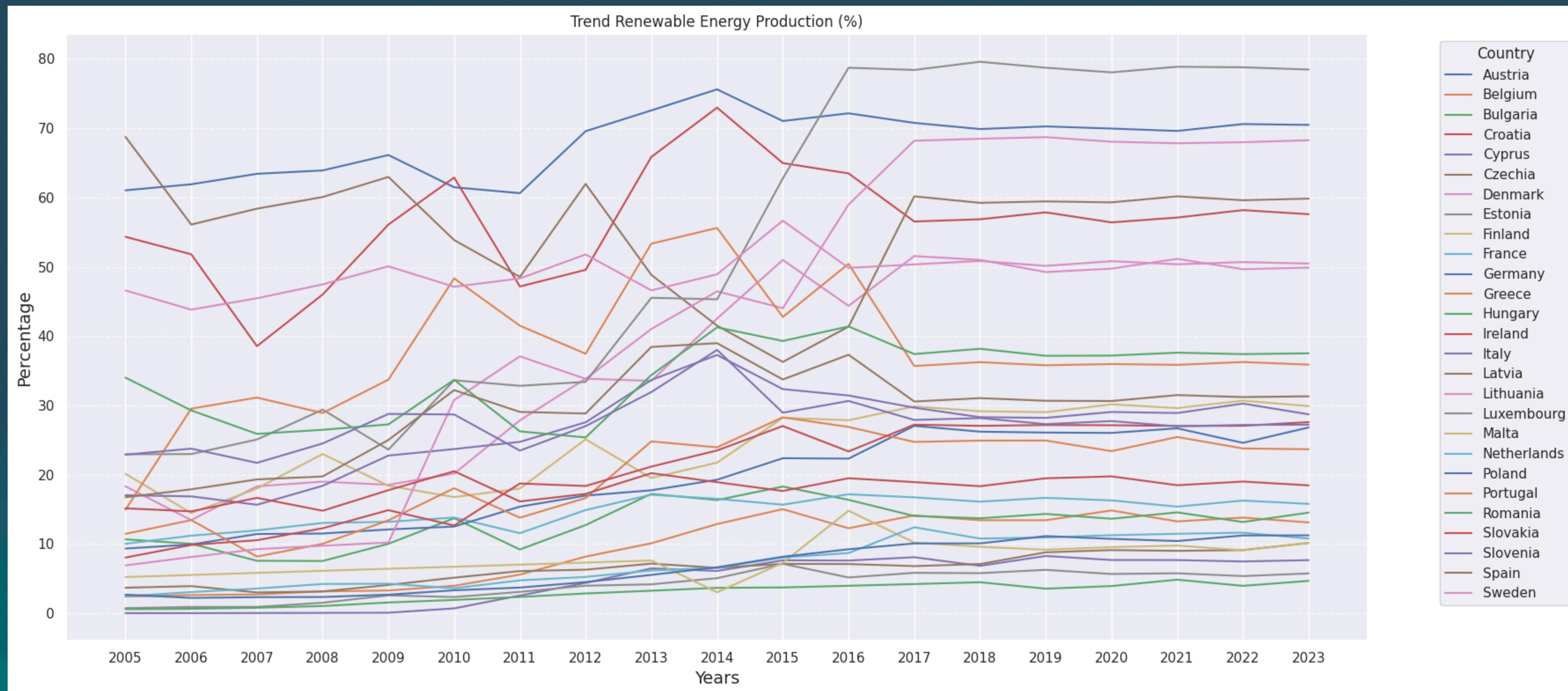
In questa analisi, sono stati esaminati i dati sulla quota di **energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili** in ciascun Paese dell'UE nel periodo **1990–2023**, con focus sui trend di crescita e sulle variazioni percentuali medie.

Le fonti considerate includono:

- **Solare**
- **Eolica**
- **Idroelettrica**
- **Biomasse**

I dati sono stati inoltre confrontati con le **emissioni di gas serra** per identificare possibili correlazioni tra aumento della produzione verde e riduzione dell'impatto climatico.





In questa sezione viene analizzata la relazione tra l'aumento delle fonti di energia rinnovabile e la riduzione delle emissioni di gas serra nei Paesi UE.

L'obiettivo è verificare se l'espansione della produzione energetica da fonti pulite abbia effettivamente inciso sul calo delle emissioni, e in quale misura.

L'analisi utilizza la **correlazione di Pearson** tra le variabili:

- **% energie rinnovabili**
- **emissioni di CO<sub>2</sub> e altri gas**

su base temporale (2005–2023).

Per valutare la relazione tra l'uso di energie rinnovabili e le emissioni di gas serra, sono stati utilizzati due approcci complementari:

### **1. Correlazione Temporale (Heatmap)**

Analizza la variazione delle emissioni e delle rinnovabili **anno per anno**, in ciascun paese.

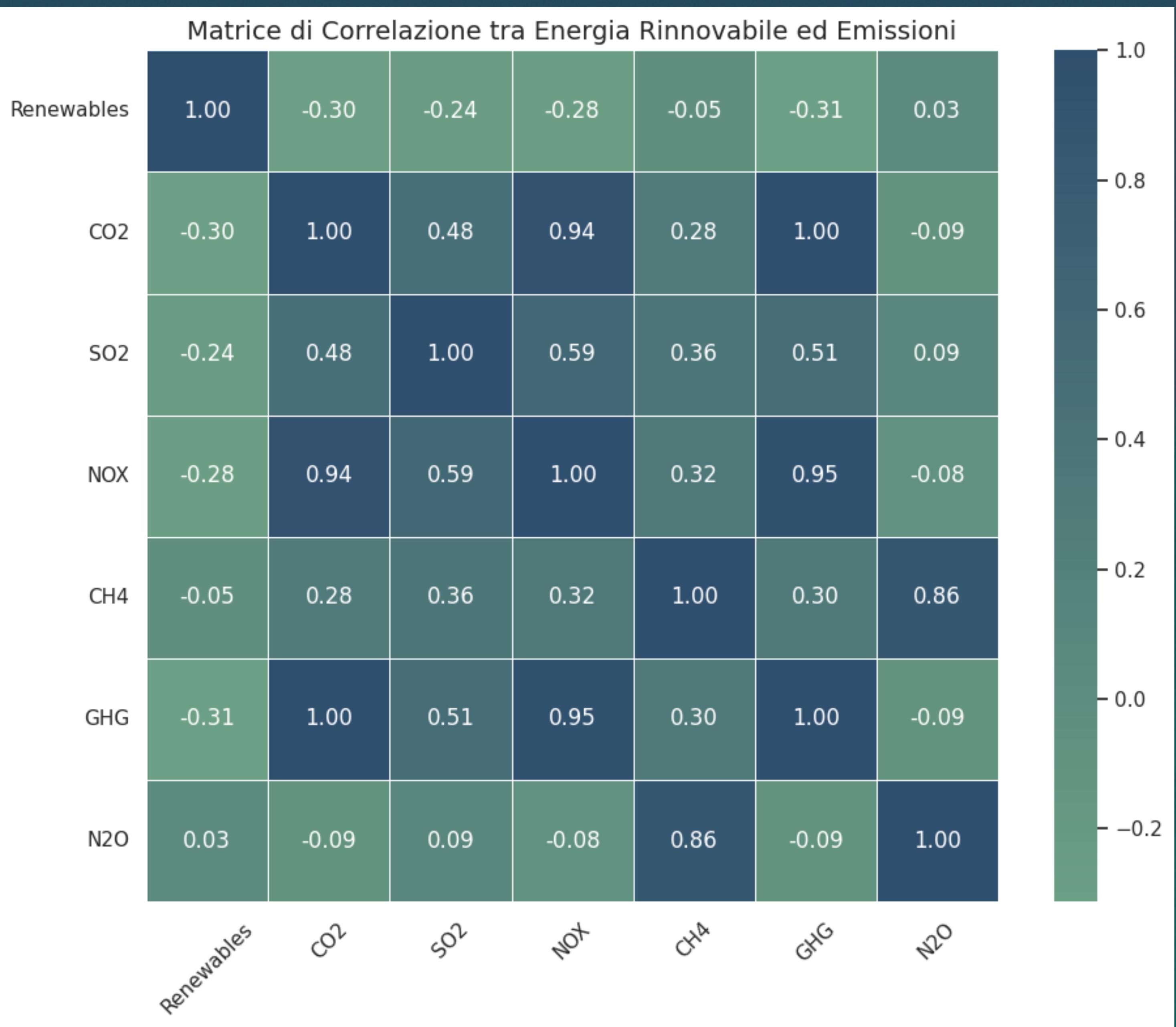
→ Evidenzia se l'aumento delle rinnovabili coincide con una riduzione delle emissioni **nel tempo**.

### **2. Correlazione Strutturale per Paese (Scatterplot)**

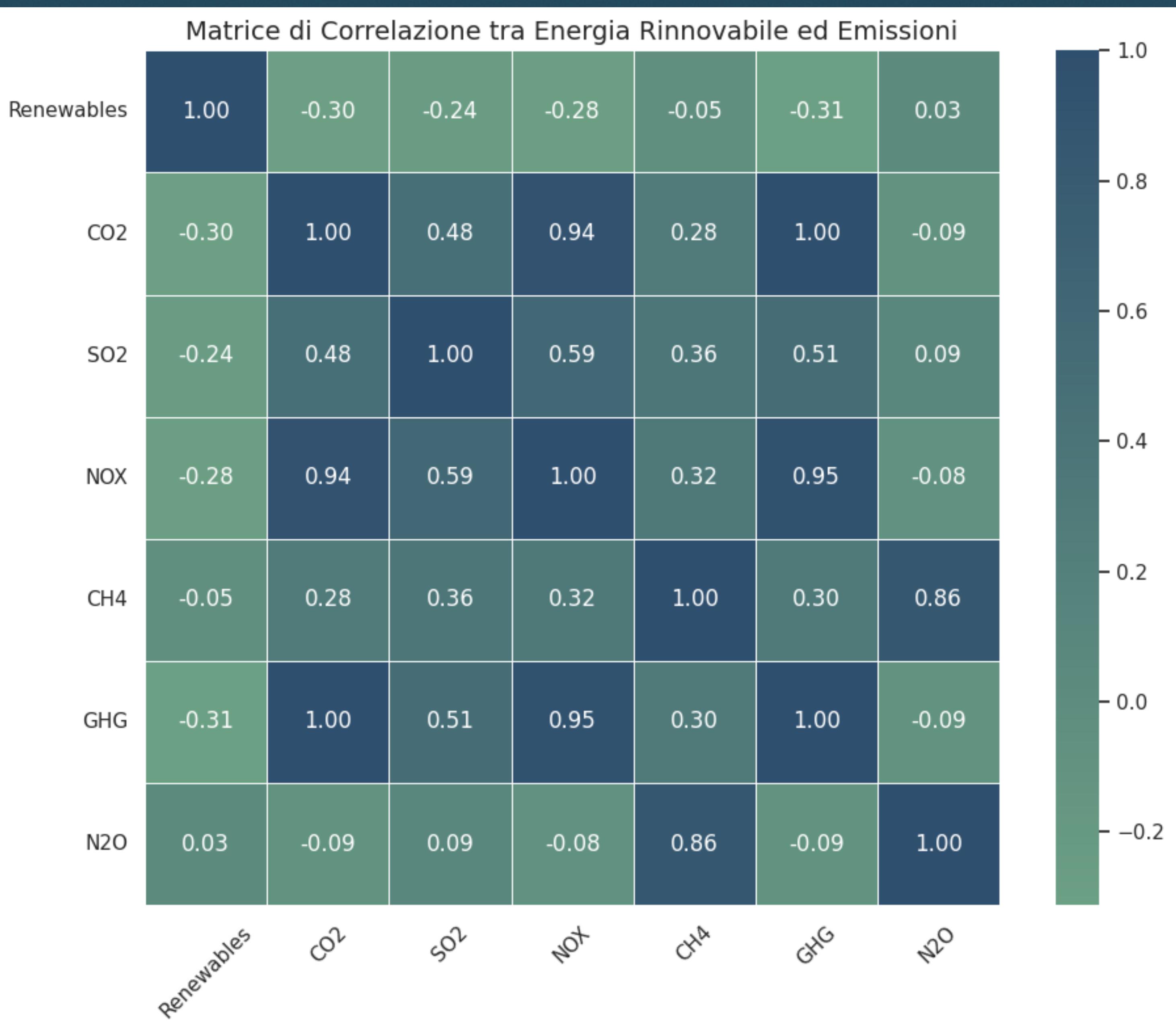
Confronta la **media delle rinnovabili** con il **totale aggregato delle emissioni** in ciascun paese.

→ Misura se, **in media**, i paesi più “verdi” hanno anche meno emissioni.

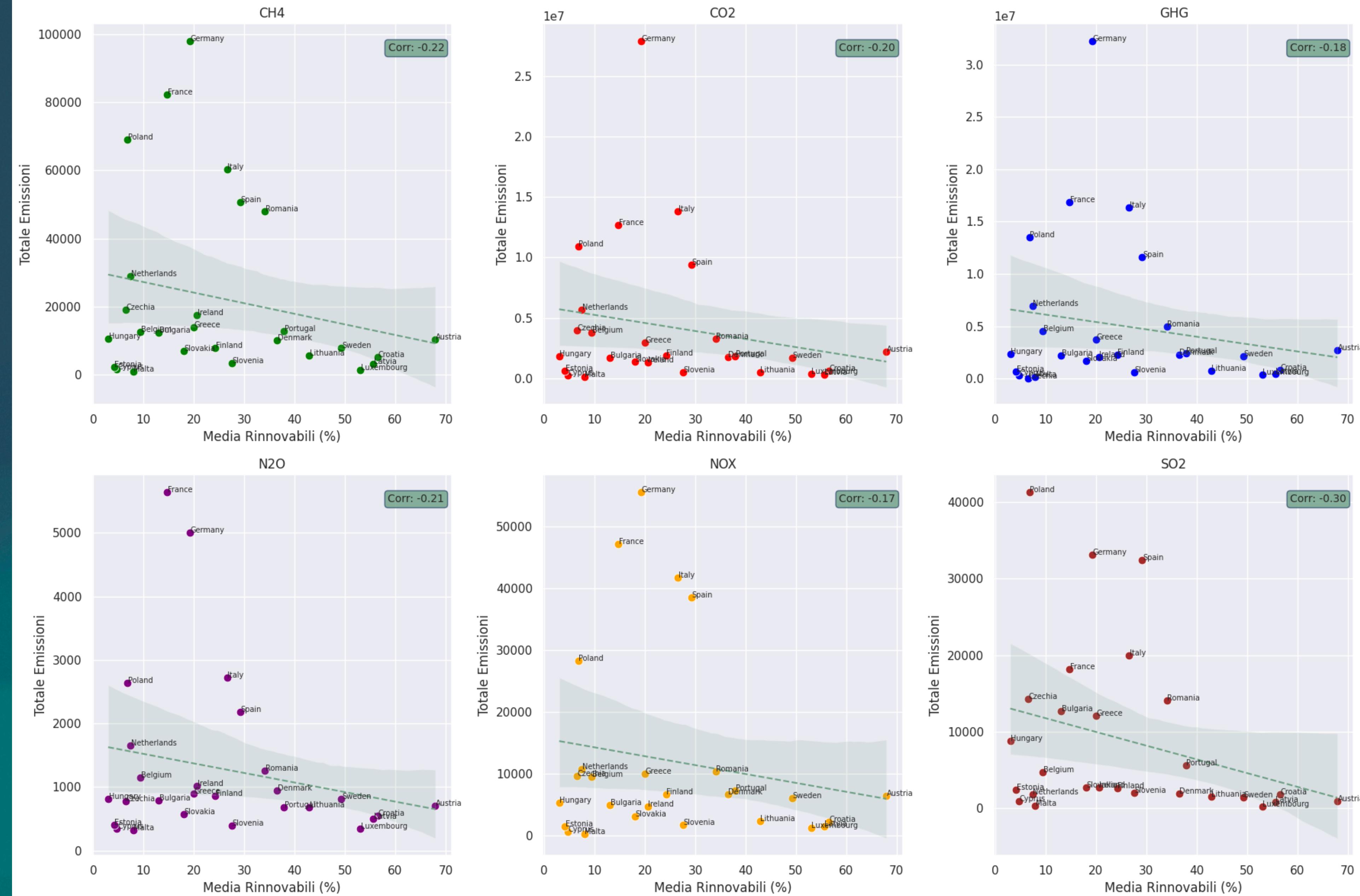
Matrice di Correlazione tra Energia Rinnovabile ed Emissioni



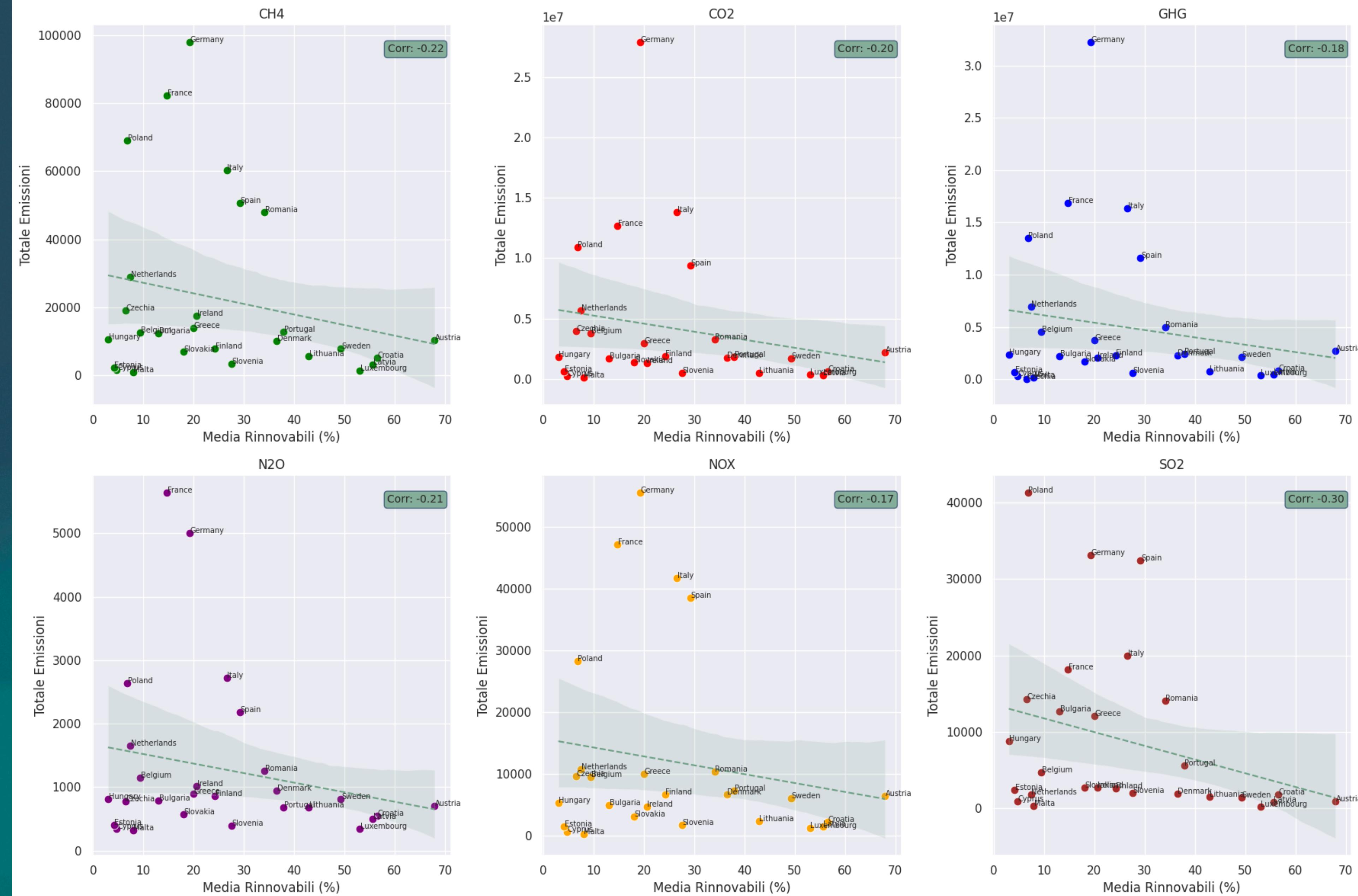
Matrice di Correlazione tra Energia Rinnovabile ed Emissioni



### Correlazione tra Rinnovabili e Emissioni (2005-2023)



### Correlazione tra Rinnovabili e Emissioni (2005-2023)



L'analisi ha evidenziato relazioni significative tra l'adozione di fonti rinnovabili e l'andamento delle emissioni:

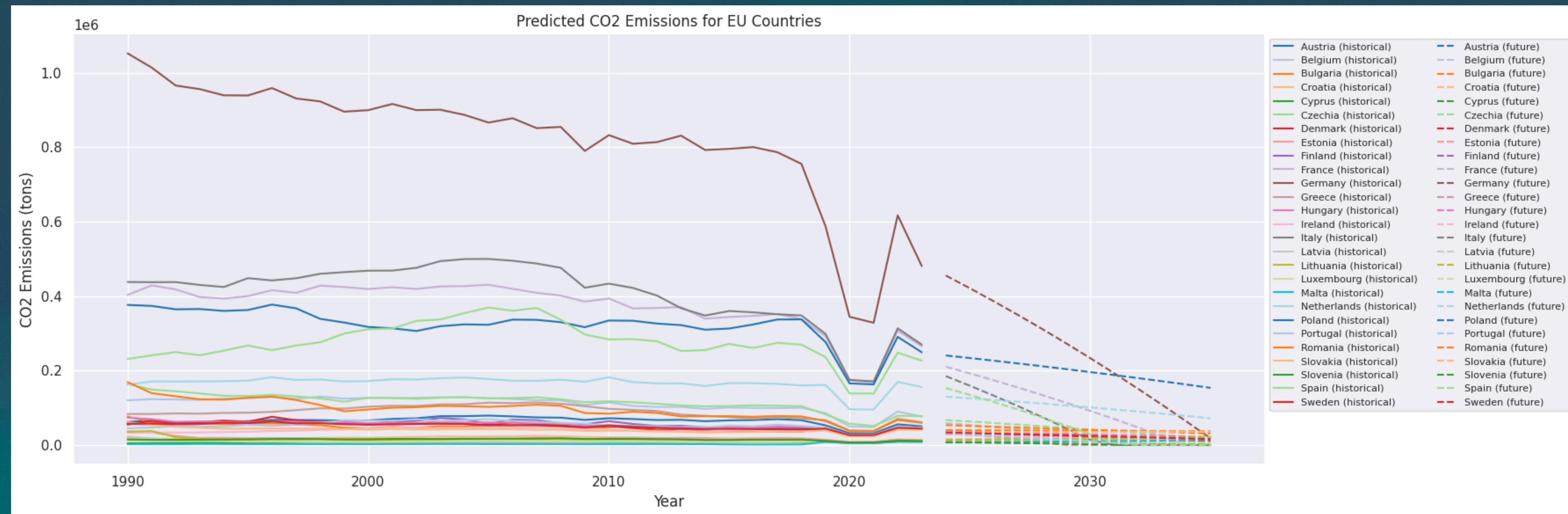
- ◆ Nei paesi con una maggiore **quota media di energia rinnovabile**, si osservano in genere **livelli aggregati di emissioni più bassi** (correlazione negativa).
- ◆ Le correlazioni **temporali** mostrano che in diversi Stati membri la crescita delle rinnovabili **non è sempre accompagnata da una riduzione immediata delle emissioni**, segnalando potenziali ritardi o inefficienze nelle politiche di transizione.
- ◆ Alcuni paesi (es. Germania, Francia, Polonia) presentano **elevate emissioni totali** nonostante investimenti in rinnovabili, indicando una necessità di azioni strutturali più incisive.
- ◆ L'Italia si colloca in una **posizione intermedia**, con performance migliorative ma margini di accelerazione nella decarbonizzazione.

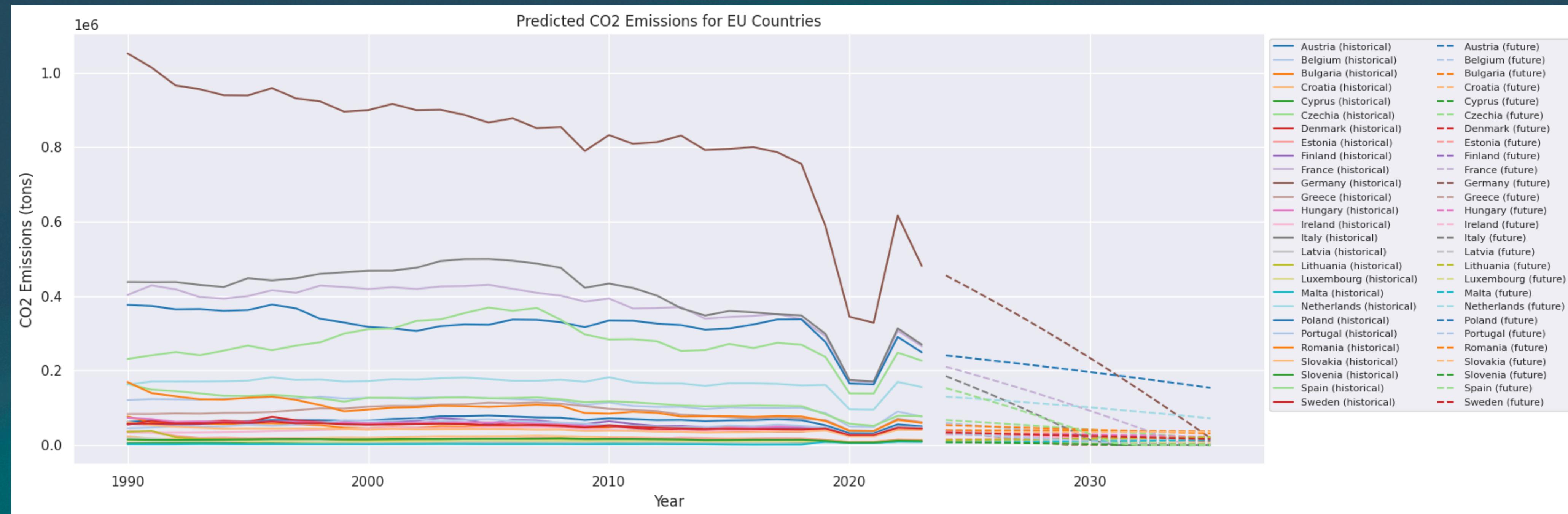
Dopo aver esaminato i trend storici e le correlazioni tra emissioni e uso delle rinnovabili, si passa ora a una fase di **analisi predittiva**.

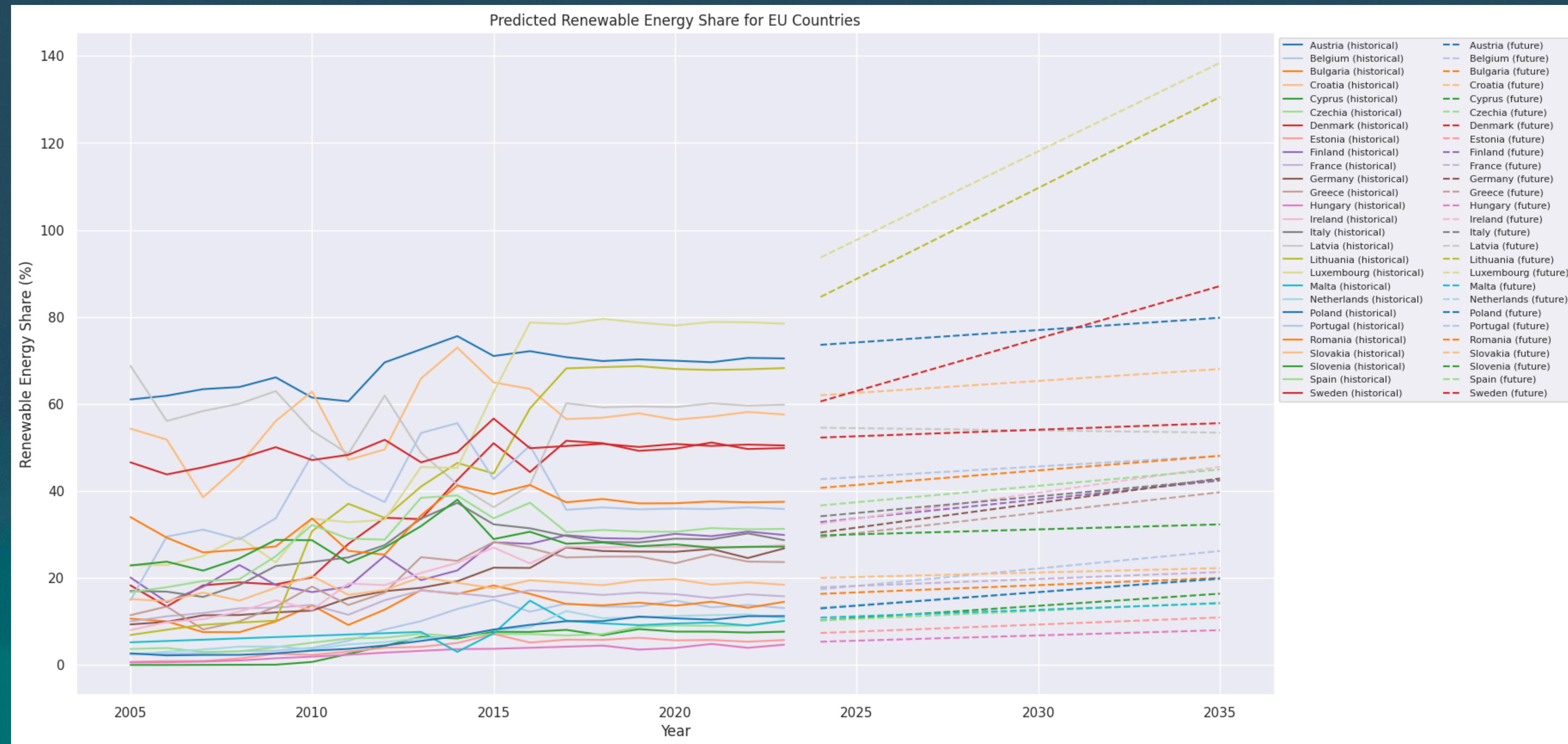
Utilizzando modelli statistici e algoritmi di machine learning, sono state generate stime sull'evoluzione delle emissioni fino al **2035**.

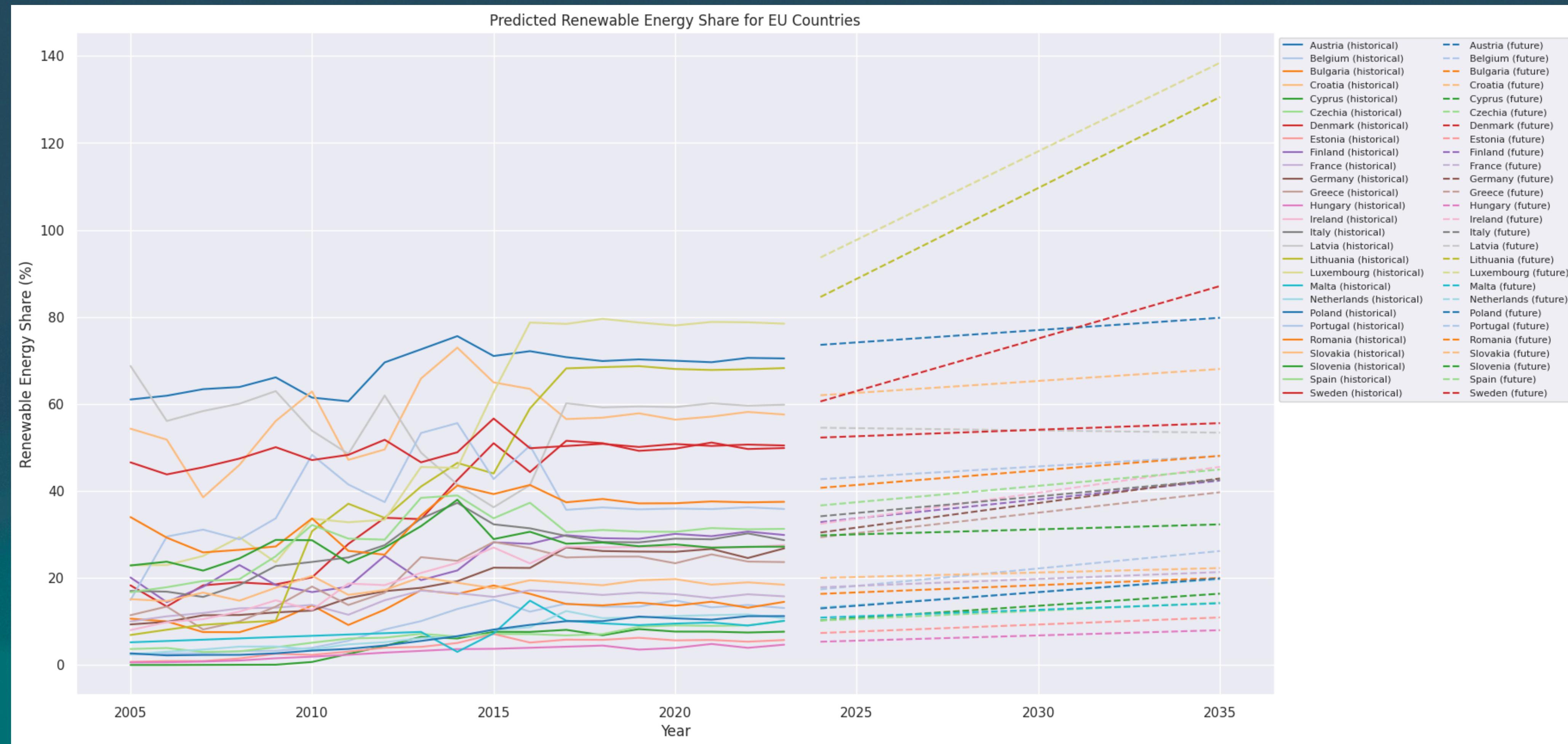
Gli obiettivi principali sono:

- Prevedere l'**andamento futuro delle emissioni** per ciascun Paese;
- Valutare la **distanza dagli obiettivi del Green Deal 2030**;
- Identificare Paesi a **rischio di ritardo** nella transizione ecologica.









I modelli predittivi hanno permesso di stimare l'evoluzione delle emissioni di gas serra nei prossimi anni, evidenziando:

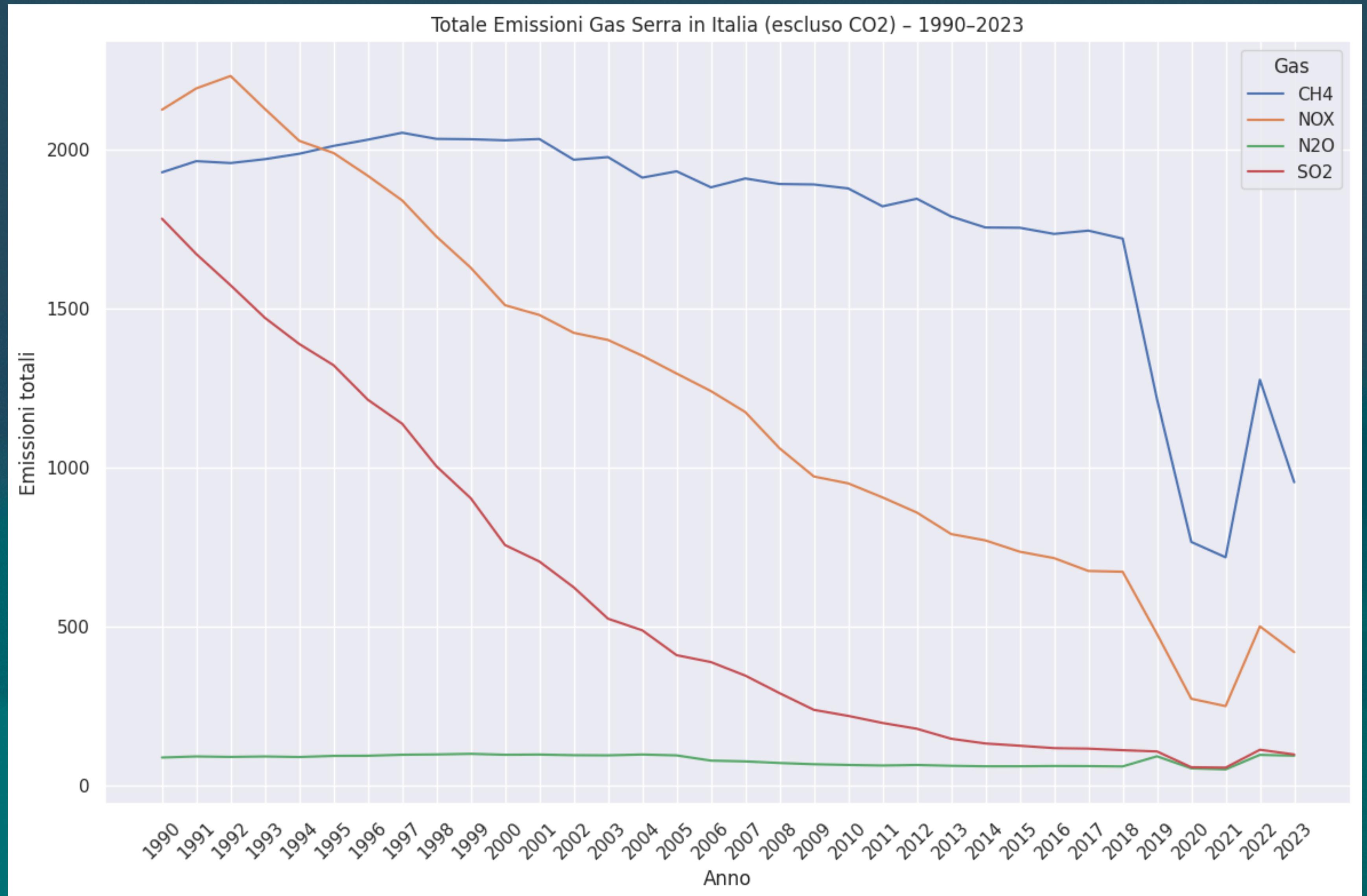
- ◆ Una **tendenza generale alla riduzione** delle emissioni in diversi Paesi UE, in linea con gli sforzi di decarbonizzazione.
- ◆ Alcuni Stati mostrano però una **curva piatta o decrescita insufficiente**, suggerendo il rischio di non raggiungere gli obiettivi del Green Deal entro il 2030.

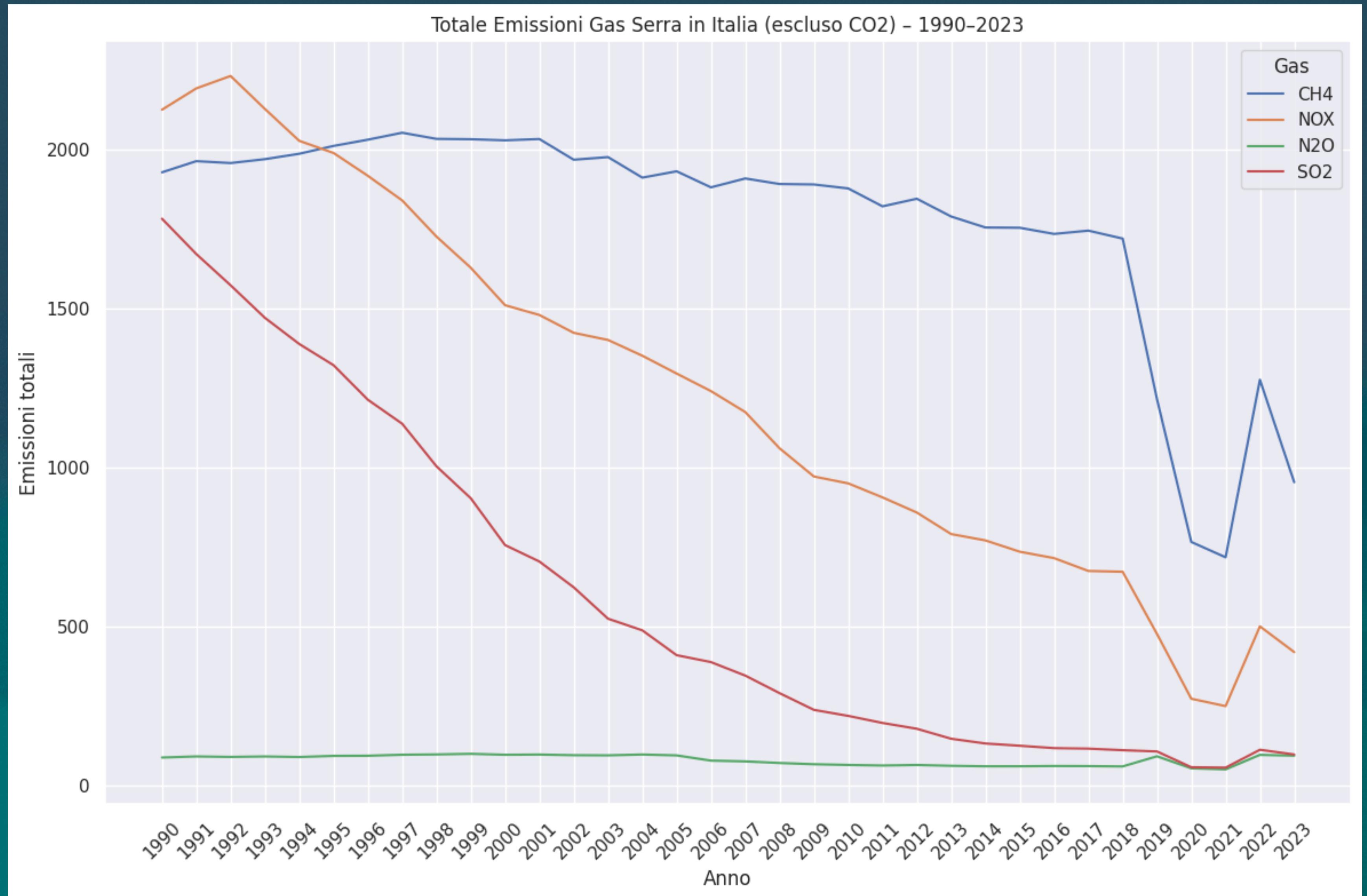
In risposta alla richiesta del Governo Italiano, l'analisi ha approfondito il posizionamento dell'Italia rispetto agli obiettivi ambientali fissati dall'Unione Europea.

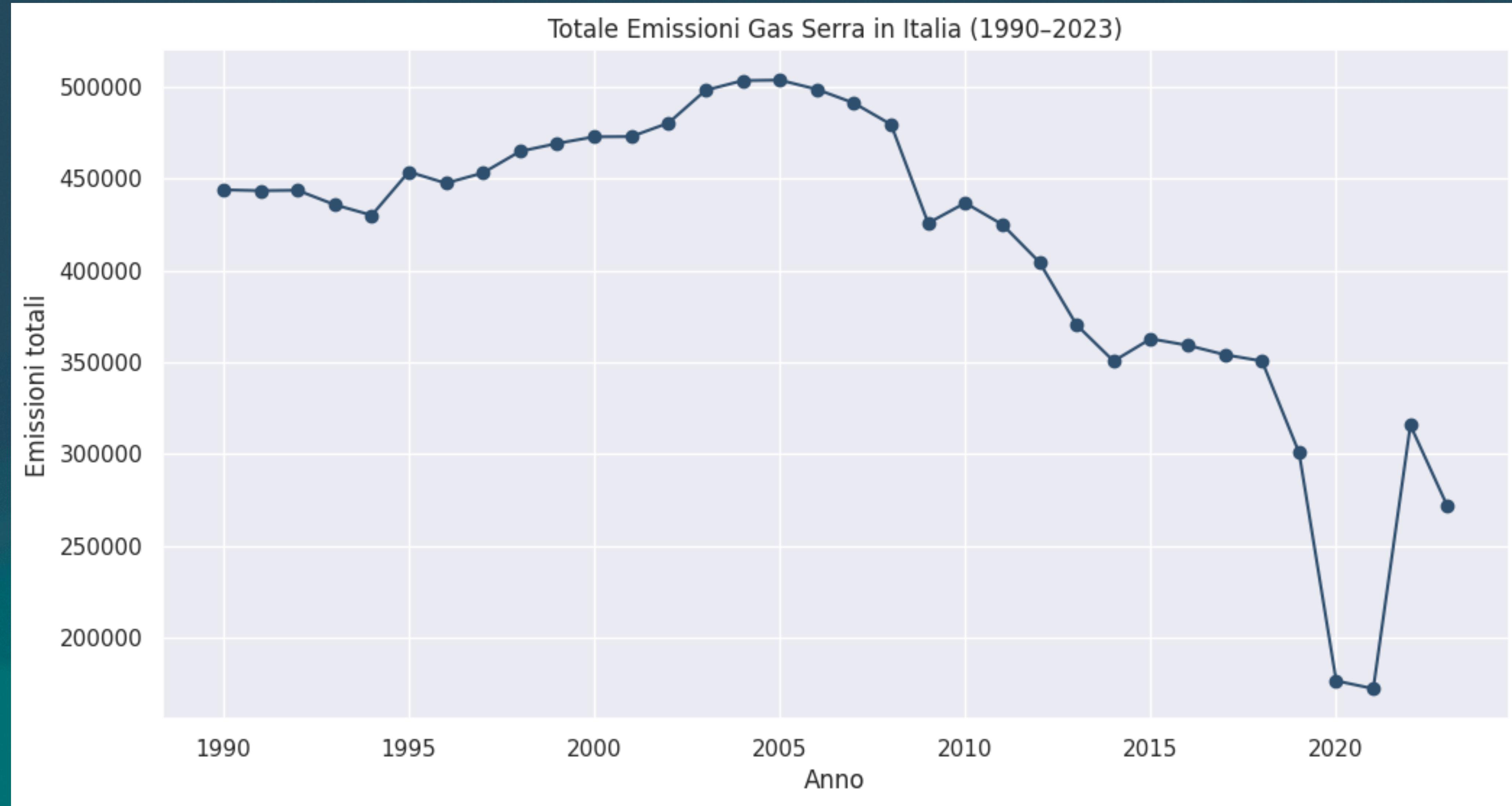
Il focus include:

- L'**evoluzione storica delle emissioni** in Italia;
- L'**andamento delle energie rinnovabili** nel tempo;
- Il confronto con la **media dei Paesi UE**;
- Le **proiezioni al 2035** e le raccomandazioni strategiche per colmare eventuali gap.

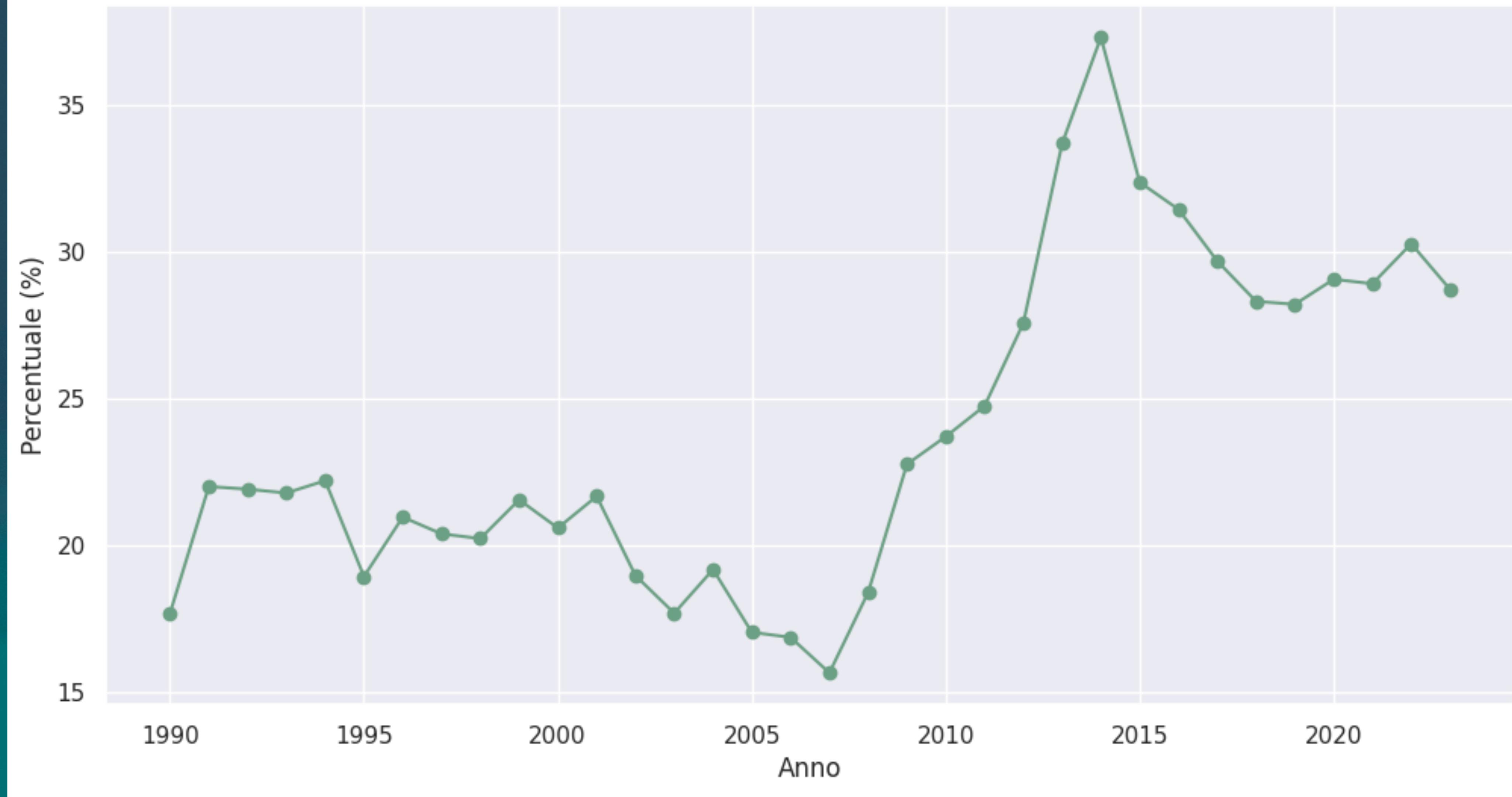
L'obiettivo è fornire un supporto tecnico alle decisioni politiche italiane in vista dei target europei di neutralità climatica.

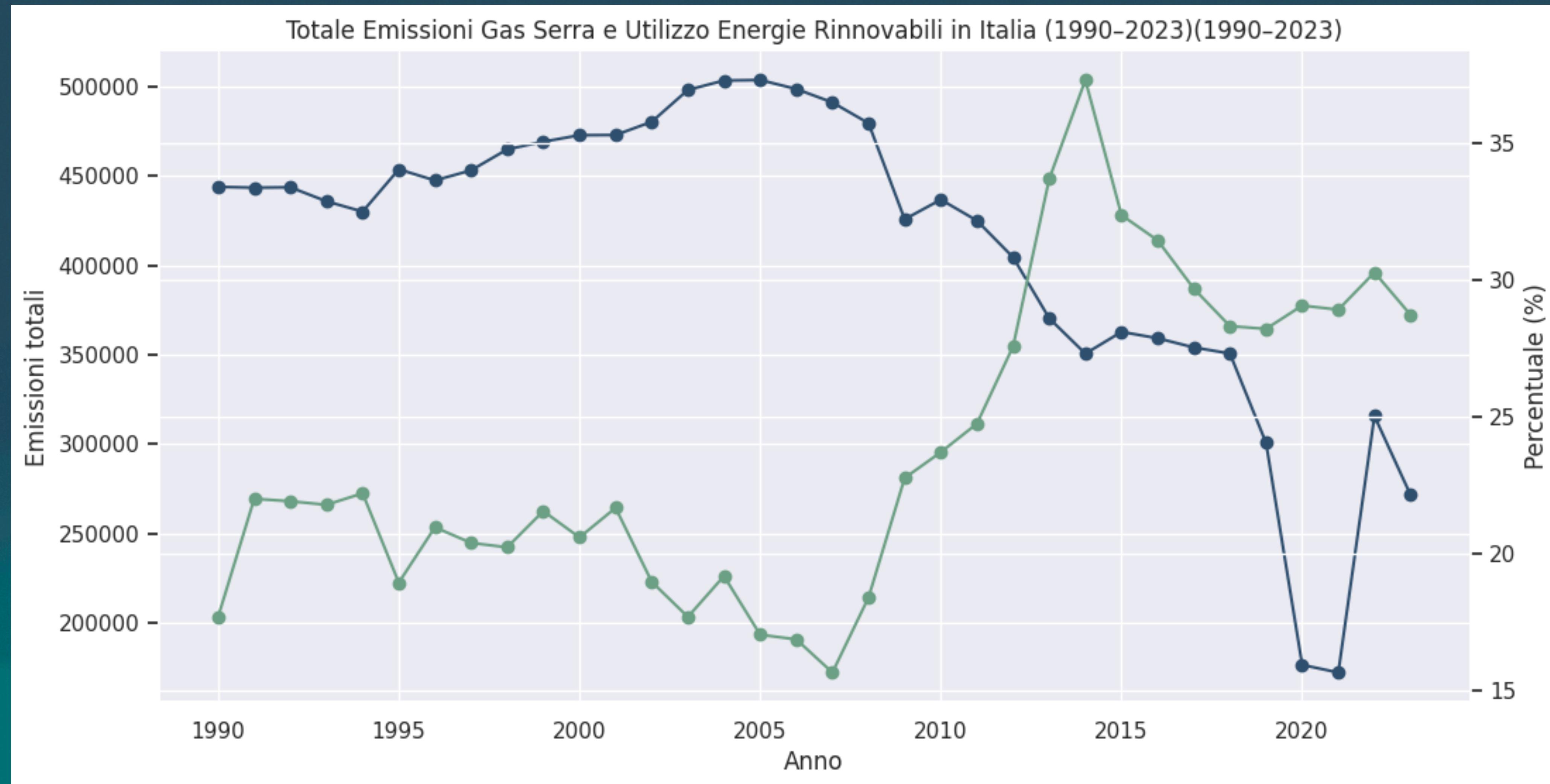


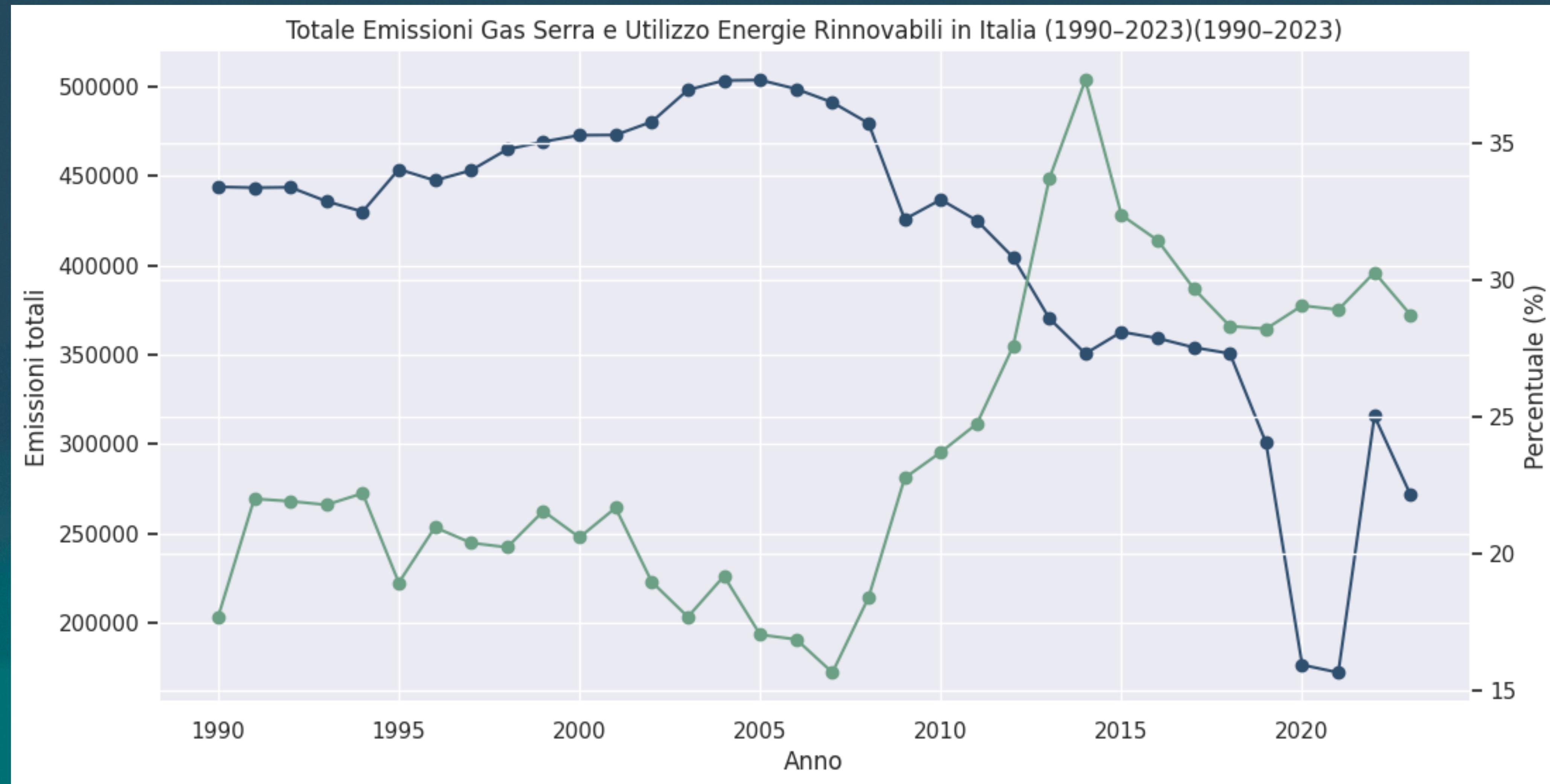




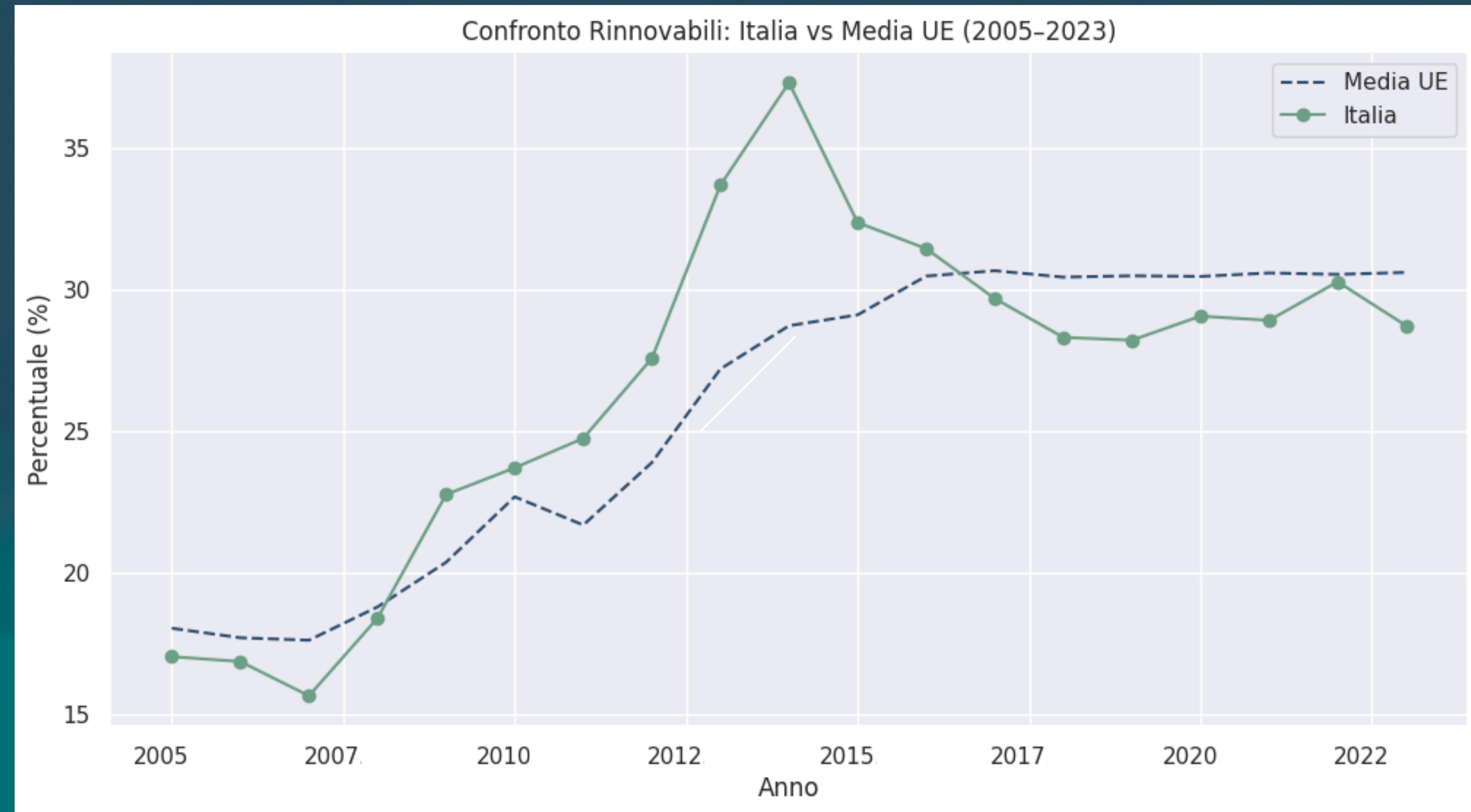
### Utilizzo Energie Rinnovabili in Italia (1990-2023)









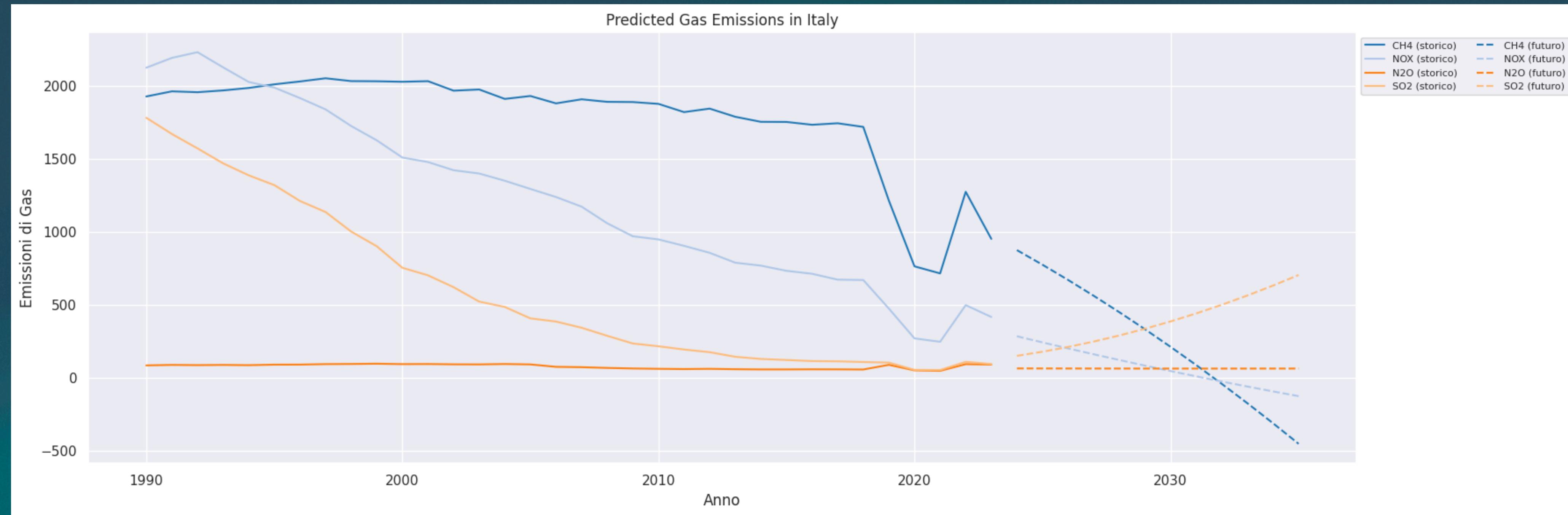


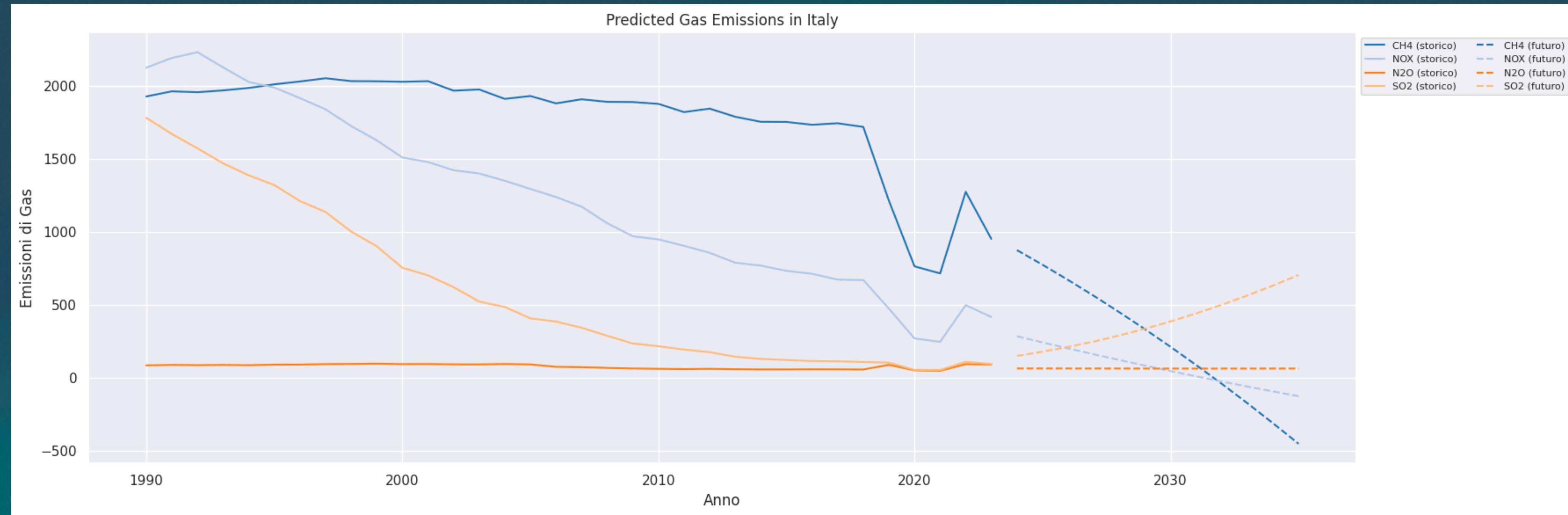
- ◆ Il primo grafico mostra l'andamento delle emissioni dei principali gas serra diversi dalla CO<sub>2</sub> — come CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> — dal 1990 al 2023. L'andamento evidenzia una **graduale riduzione**, con alcuni **picchi temporanei** dovuti a dinamiche economiche e industriali. Tuttavia, la discesa **non è omogenea** tra i gas, suggerendo la necessità di politiche più mirate su specifici settori.
- ◆ Includendo la CO<sub>2</sub>, il grafico evidenzia che questo gas rappresenta la componente dominante delle emissioni italiane. La curva mostra un **trend decrescente più marcato a partire dal 2008**, segno dell'effetto combinato di crisi economiche, miglioramento dell'efficienza energetica e primi effetti delle misure di decarbonizzazione.
- ◆ Il terzo grafico evidenzia un costante aumento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili in Italia, in particolare dal 2005. Nonostante **un progresso visibile**, il trend ha mostrato **una fase di stagnazione** negli ultimi anni, indicando che **ulteriori sforzi sono necessari** per raggiungere i target 2030.
- ◆ La sovrapposizione delle curve di emissioni totali e uso di rinnovabili permette di visualizzare la relazione inversa tra le due variabili: all'aumento della produzione da fonti pulite, corrisponde tendenzialmente una **diminuzione delle emissioni**. Tuttavia, la **correlazione non è perfetta**, suggerendo che **l'aumento delle rinnovabili da solo non basta**: servono anche **riduzioni strutturali** delle emissioni nei trasporti, industria e riscaldamento.
- ◆ Il confronto mostra che l'Italia si colloca al di sopra della media europea nell'adozione di fonti rinnovabili. Questo rappresenta un **punto di forza** nella transizione energetica italiana, ma anche un **margine di consolidamento**, dove altri paesi mostrano tassi di crescita più elevati.

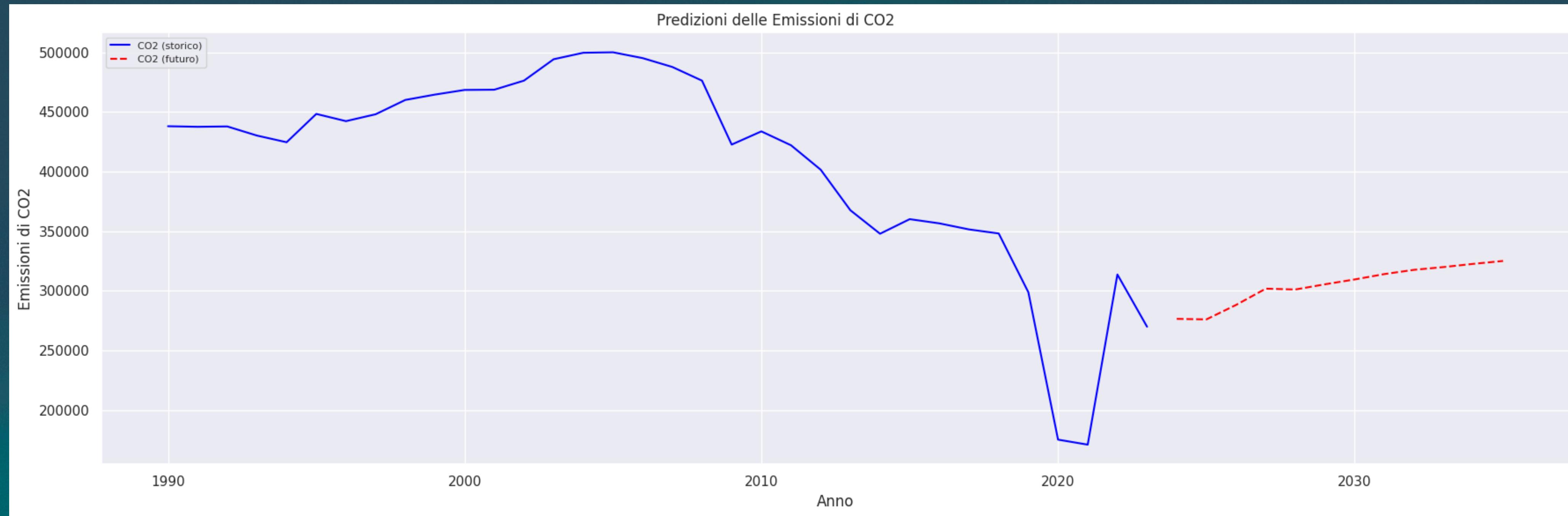
Dopo aver analizzato l'andamento storico delle emissioni e dell'uso delle fonti rinnovabili, ci spostiamo ora su una visione **previsionale**.

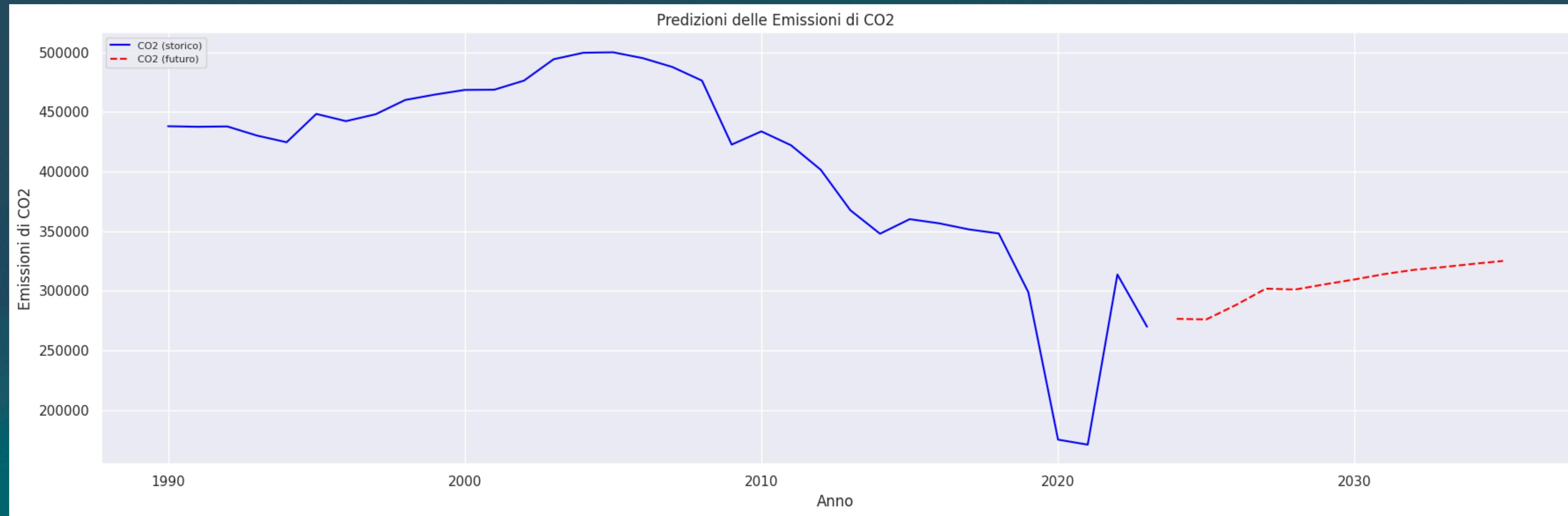
Le prossime slide presentano:

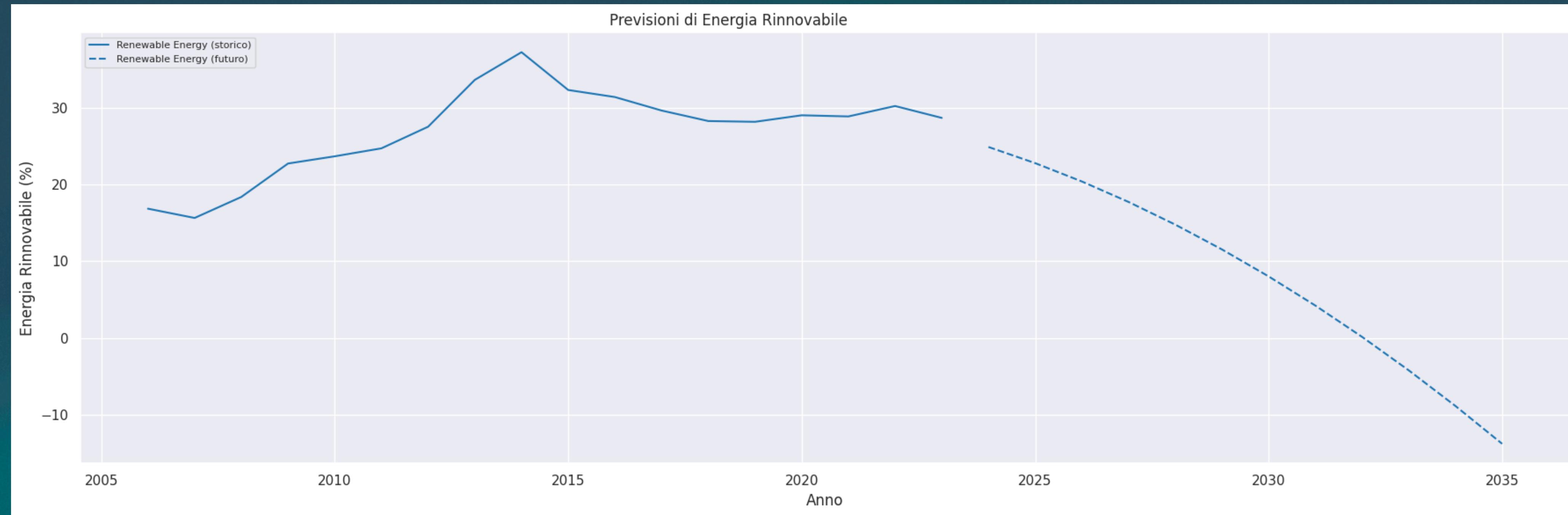
- Le **stime delle emissioni future** dei principali gas serra;
- L'**evoluzione attesa delle fonti rinnovabili**;

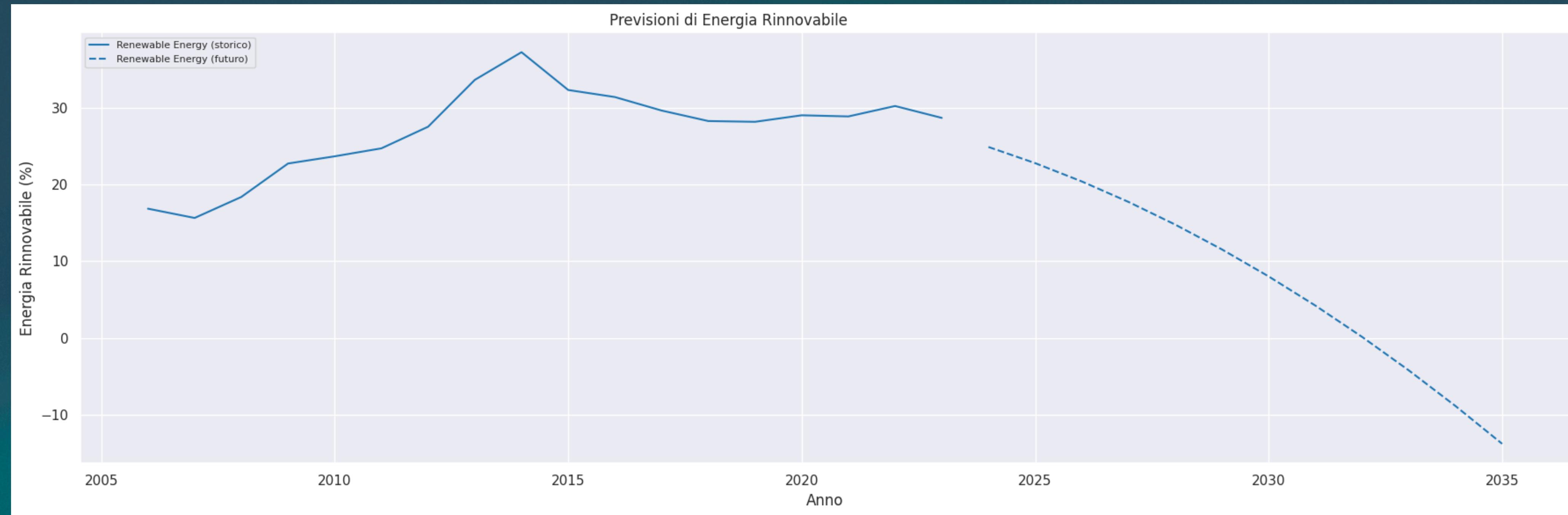












I modelli predittivi indicano un **trend leggermente crescente delle emissioni** nei prossimi anni.

Le fonti rinnovabili mostrano una crescita negativa, ma con un **ritmo rallentato** rispetto al periodo 2005–2015.

Le simulazioni suggeriscono che, **senza misure aggiuntive**, l'Italia:

- Potrebbe **avvicinarsi**, ma **non centrare pienamente** i target;
- Dovrà **rafforzare gli interventi** nei settori dei trasporti, dell'industria e dell'edilizia;
- Ha un **potenziale notevole** se le rinnovabili tornano a crescere con slancio.

Grazie per la vostra attenzione.

-Kevin Colletti