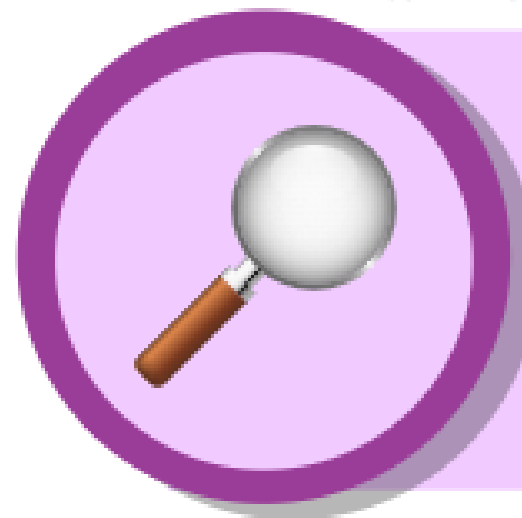


Inquinamento sotto la Lente: Uno Sguardo Statistico all'Inquinamento Atmosferico in Italia



#1 Introduzione



L'aria che respiriamo è un bene prezioso, purtroppo non è sempre pulita e incontaminata. In Italia, l'inquinamento atmosferico rappresenta una sfida crescente che merita attenzione sia da parte delle istituzioni affinché si impegnino nell'adozione di politiche sostenibili sia dai singoli cittadini che, con piccoli gesti, possono contribuire all'intervento statale. Nel nostro poster gettiamo uno sguardo approfondito su questa problematica, soffermandoci su aspetti e sfumature che caratterizzano il nostro Paese. Attraverso dati accurati e analisi dettagliate, esamineremo le variabili chiave che contribuiscono all'inquinamento in Italia, offrendo una prospettiva completa sulla situazione attuale.

#2 Dati e Metodologia

Innanzitutto abbiamo raccolto i dati utili alla nostra analisi sul sito ufficiale dell'ISTAT servendoci del portale dedicato. I dataset scaricati sono stati poi manipolati e filtrati sfruttando le potenti capacità gestionali di Excel. Nello specifico, i dati scaricati comprendono indicatori, percentuali e misure di intensità del fenomeno dell'inquinamento nelle sue varie forme e aspetti riguardanti l'ambiente che ci circonda e sono stati analizzati e interpretati utilizzando software statistici come R e Python, avvalendoci anche di DataWrapper per la realizzazione di cartogrammi. Infine abbiamo inserito risultati, codici e fonti in un QR Code contenente tutti i files.



#6 Esplorazione della Relazione tra l'Inquinamento Atmosferico e Variabili Ambientali tramite Regressione OLS

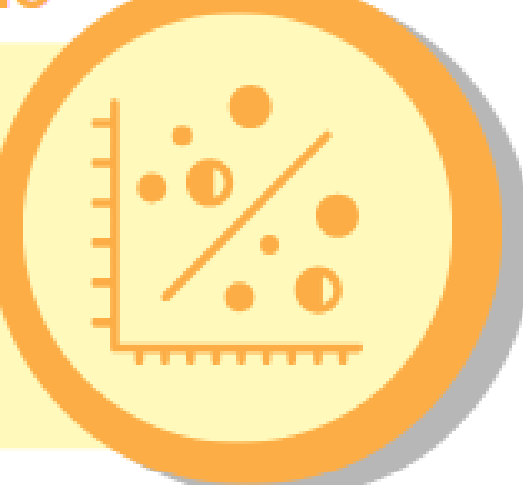


Nella sezione introduttiva del poster, abbiamo condotto un'analisi focalizzata sulla relazione tra l'Indicatore di Inquinamento Atmosferico e una serie di variabili ambientali fornite dall'ISTAT. Abbiamo utilizzato un modello di regressione lineare ordinaria (OLS) per esaminare come queste variabili influenzino l'inquinamento atmosferico. Il modello di regressione OLS è definito dalla seguente equazione:

$$y = \beta_0 + \beta_1 * IPTV + \beta_2 * IQA + \varepsilon$$

Caratteristiche del Modello

Tra le variabili considerate, l'Indicatore di pressione del traffico veicolare (IPTV) e l'Indicatore di qualità dell'aria (IQA) si sono dimostrate significative nella modellazione, con l'attenzione particolare rivolta al secondo. I p-value associati ai coefficienti della retta sono statisticamente significativi considerando $\alpha=0.05$ quindi i due indicatori hanno un'influenza effettiva sull'inquinamento atmosferico. Il coefficiente di determinazione R-quadrato (R^2), che indica la bontà del modello e quanto il modello si adatta bene ai dati, è pari a 0.994, cioè quasi il massimo.

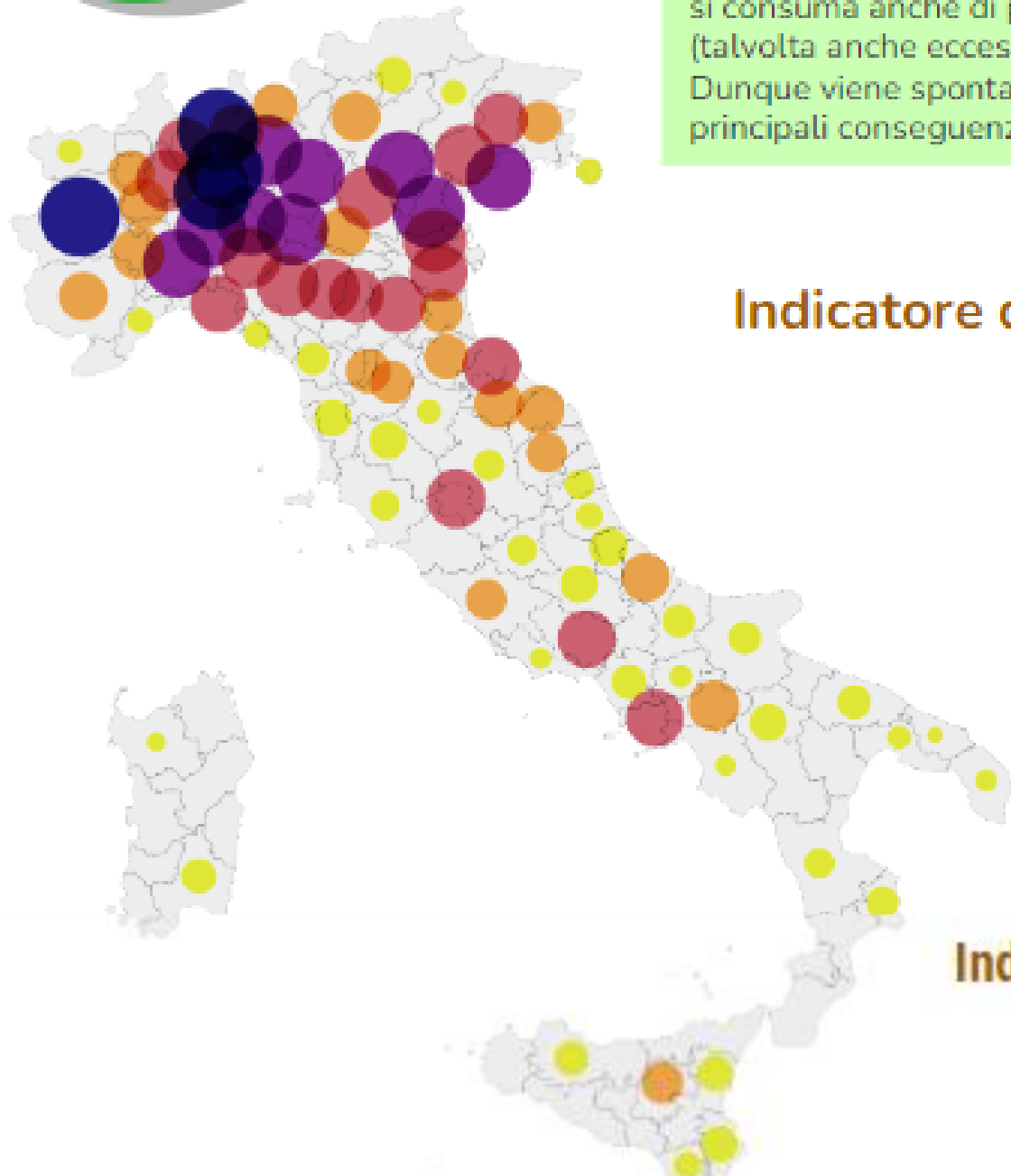


#3 Visione dell'Inquinamento Atmosferico e del Consumo di Energia

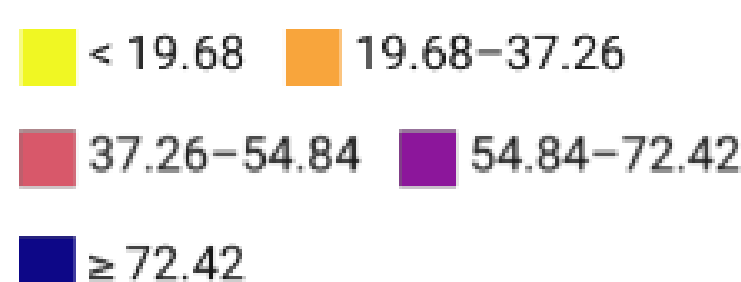


Iniziamo il nostro percorso di analisi soffermandoci la lente di ingrandimento sull'inquinamento atmosferico. Quest'ultimo ha caratteristiche diverse da provincia a provincia ed è influenzato da moltissimi fattori esterni che possono agire sulla sua evoluzione in positivo e in negativo. La componente sulla quale abbiamo voluto dare un approfondimento statistico è il consumo energetico delle famiglie. Il grafico a sinistra mostra l'indicatore di inquinamento atmosferico messo in relazione con quello di consumo energetico. Ciò che è possibile osservare è la presenza di una correlazione tra i due indicatori in quanto nelle province del Nord, che presentano un livello di inquinamento atmosferico più alto,

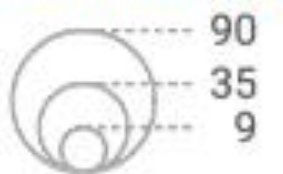
si consuma anche di più in termini energetici per via dell'utilizzo (talvolta anche eccessivo) di apparecchi come elettrodomestici. Dunque viene spontaneamente da pensare, ma quali sono le principali conseguenze derivanti da questo scenario?



Inquinamento e Consumo Indicatore di Inquinamento Atmosferico



Indicatore di Consumo Energetico

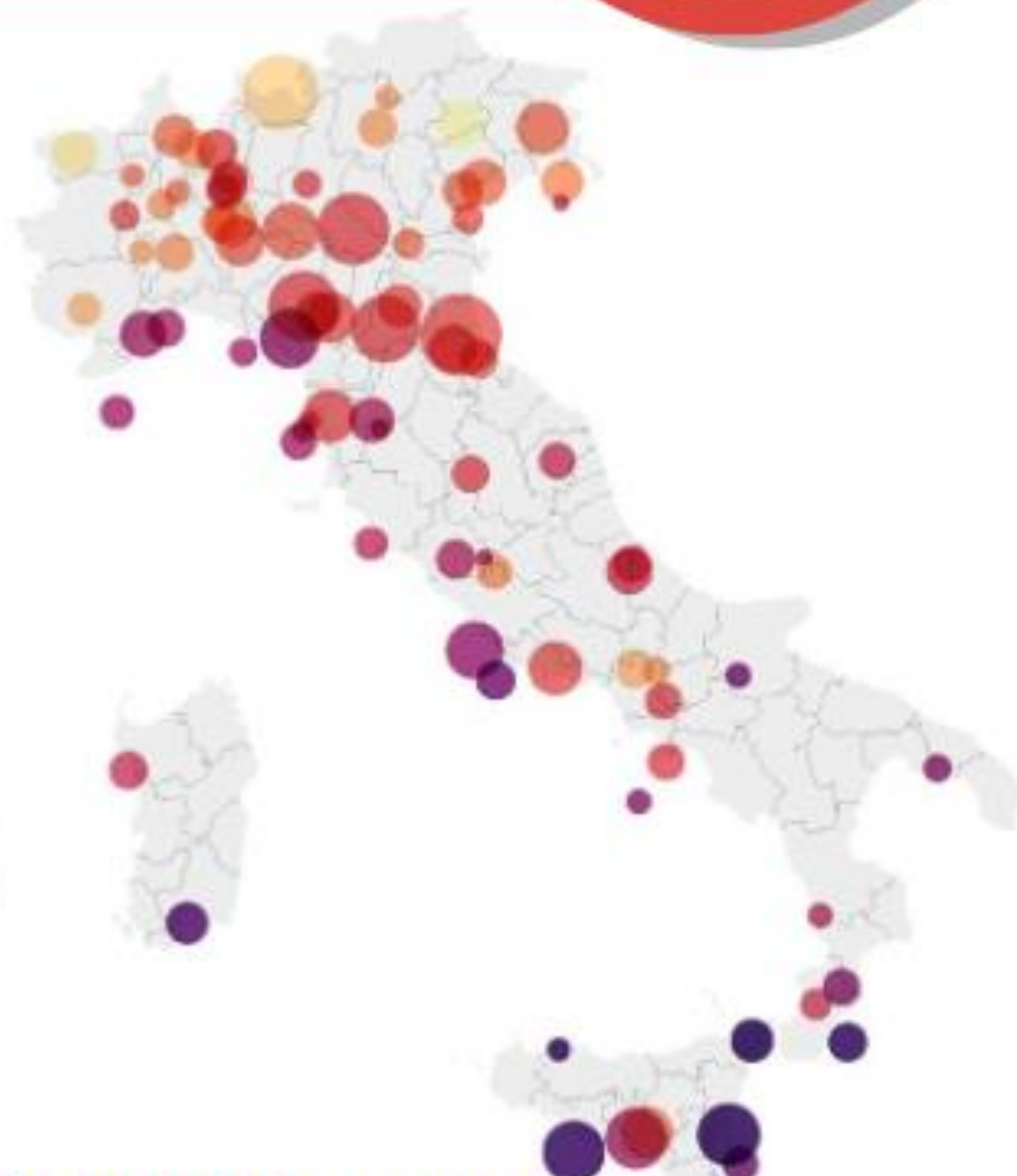
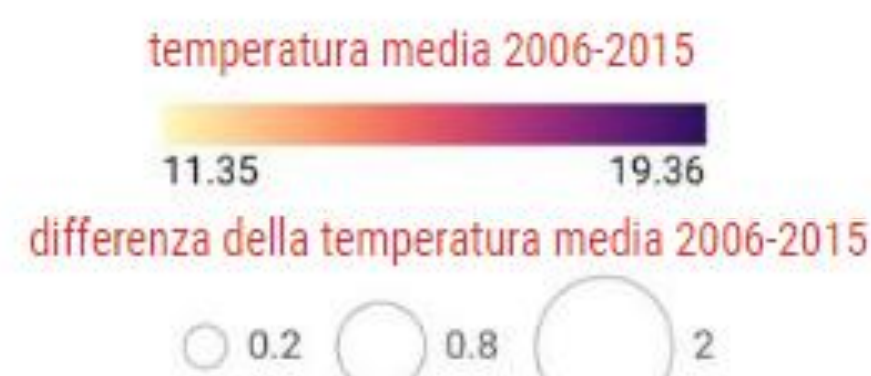


#4 Differenze Regionali nella Temperatura Media e Variazioni dal Passato

Una delle prime conseguenze che ha causato il peggiorare della qualità dell'aria è sicuramente l'aumento delle temperature nel nostro Paese, provocato principalmente dal surriscaldamento globale. Il cartogramma a destra contiene i dati relativi alla temperatura media osservata nelle principali province italiane nel corso del 2018, dai quali non solo si nota che è molto alta in quanto si attesta intorno ai 16-20 gradi centigradi ma ci si accorge anche le temperature osservate nelle varie città italiane si discostano sempre di più dal valore medio. Infatti, basandoci sui dati meteorologici e idrologici raccolti dall'ISTAT, si osserva un crescente aumento della temperatura media di 1°, cosa che fa preoccupare e non poco.



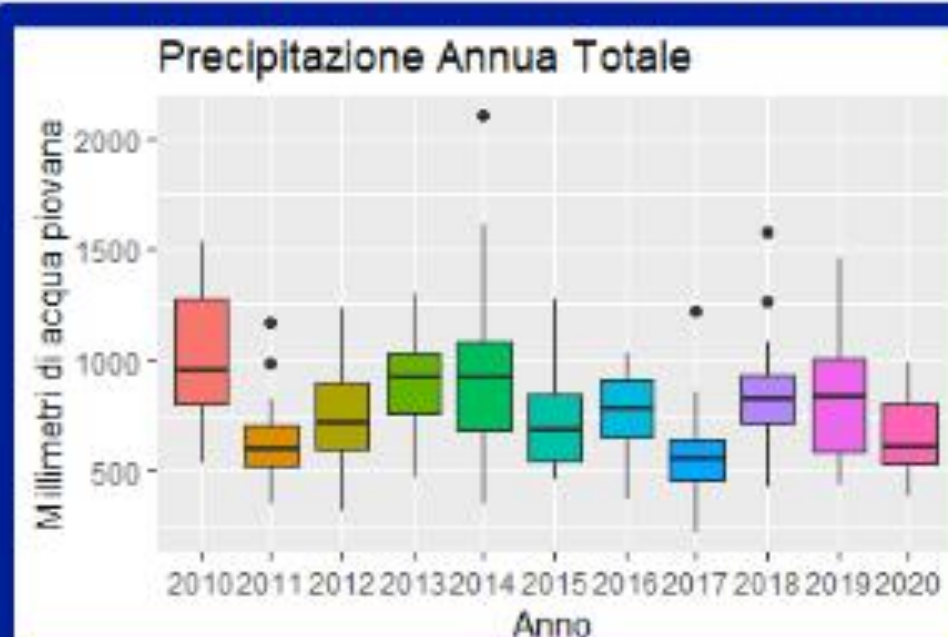
Temperature in Italia



Nel QR code di fianco è possibile vedere tramite un'animazione l'andamento della temperatura media nel corso del tempo dal 2010 al 2020



#5 Andamento della precipitazione totale annua



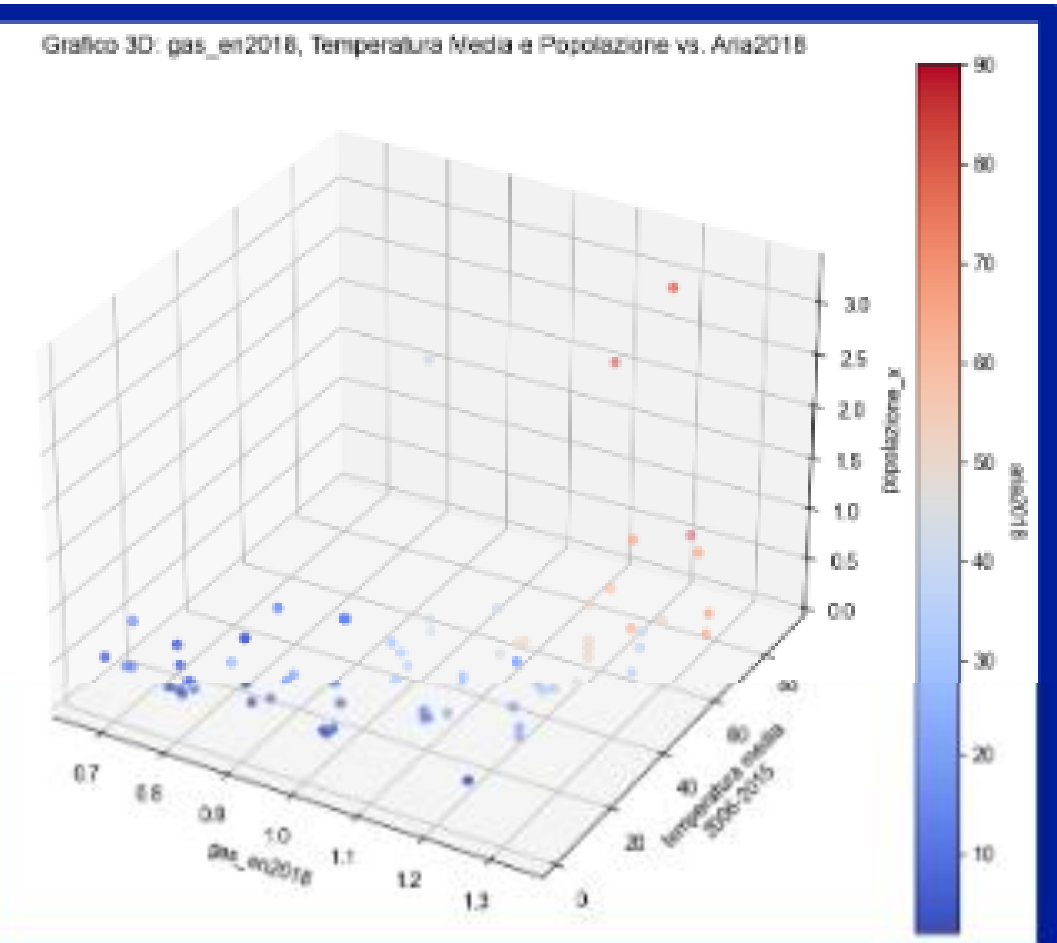
I dati scaricati dalla bacheca meteorologica dell'ISTAT sono stati raggruppati per anno a partire dal 2010 fino al 2020 e sono stati rappresentati nel boxplot di sopra, che cattura da un lato l'andamento decrescente dei millimetri precipitati e dall'altro ci proietta verso il futuro: l'acqua piovana è in continua diminuzione. Ciò che realmente deve far preoccupare è la pericolosità dell'eccessiva intensità di queste piogge: uno studio dell'ISPRA evidenzia che dal 2017 al 2020 la popolazione che sopporta rischi di alluvione è aumentata di 1,5 punti percentuali e il trend sembra in aumento.

#8 Esplorazione dei Fattori che Influenzano la Qualità dell'Aria

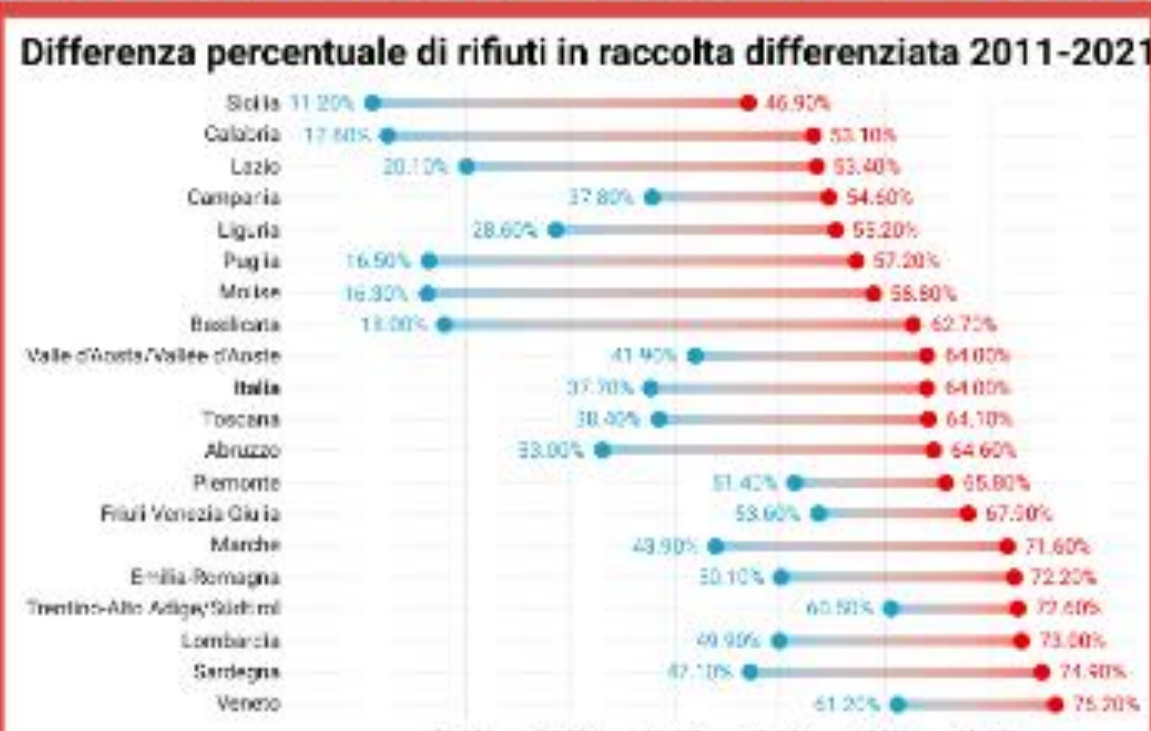
Dopo aver stabilito l'influenza dell'aria sull'indicatore di inquinamento, ci siamo posti l'interrogativo: quali elementi potrebbero a loro volta influenzare la qualità dell'aria? Abbiamo adottato lo stesso approccio analitico utilizzando OLS. Nel contesto di questo modello, "Indicatore del consumo di gas naturale ed energia elettrica" (ICGEE), "temperatura media" (TM) e "popolazione" (P) sono risultate variabili significative. L'equazione del modello di regressione OLS è stata definita come segue:

$$y = \beta_0 + \beta_1 * ICGEE + \beta_2 * TM + \beta_3 * P + \varepsilon$$

L' R^2 indica che il 60.2% della variabilità dell'indicatore di qualità dell'aria può essere spiegato dalle variabili predittive considerate. Attraverso il grafico 3D, è stato possibile evidenziare le interconnessioni tra di essi: infatti a bassi livelli di consumo energetico e temperatura media abbiamo un basso indicatore di qualità dell'aria e viceversa, confermando la presenza di una relazione diretta.



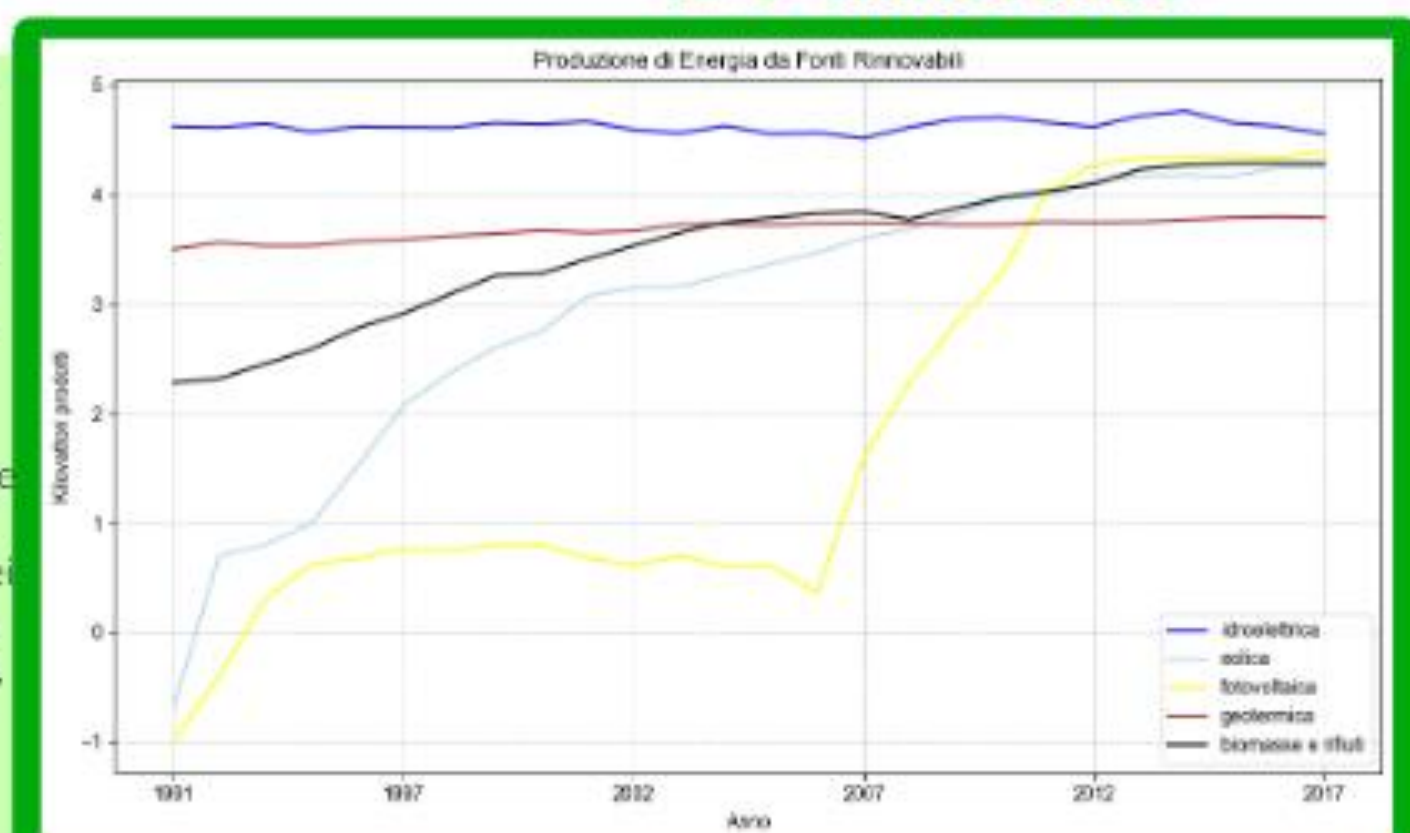
#9 Per lo meno ci stiamo "differenziando"...



Cosa si può fare e cosa stiamo facendo per evitare che la situazione precipiti del tutto, senza una via di uscita? A livello nazionale, seguendo l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, il Paese sta raggiungendo piccoli progressi dal punto di vista ambientale, ma la strada è ancora molto lunga. Sfruttando il range plot a sinistra contenente i dati relativi alla raccolta differenziata, possiamo notare come dal 2011 al 2021 ne abbiamo avuto un incremento nell'utilizzo, il quale si attesta sempre superiore al 50% tranne per la Sicilia. Questo rappresenta uno dei tanti interventi dove soprattutto i singoli cittadini possono fare la differenza cercando di diminuire gli sprechi e seguire con rigidità i regolamenti circa la raccolta dei rifiuti.

... e "rinnovando"

All'inizio del nostro percorso di analisi abbiamo mostrato come un alto consumo energetico possa influenzare negativamente sulla qualità dell'aria. Sicuramente ridurre l'utilizzo di materiale energetico contribuirebbe notevolmente a salvaguardare l'ecosistema ma questo non sempre è possibile a causa dei processi di produzione via via sempre più intensivi. Tuttavia, un buon compromesso è rappresentato dalle fonti rinnovabili che, come possiamo vedere dalla serie storica a lato, sono in crescente aumento nel corso del tempo. Da un lato possiamo vedere che già negli anni '90 si utilizzava la fonte idroelettrica e geotermica, dall'altro notiamo che quella fotovoltaica e quella eolica sono emergenti e il loro trend sembra essere in crescendo negli anni a venire.



#10 Conclusioni e studi futuri

Insomma, Vi abbiamo accompagnati nel nostro percorso di analisi della situazione ambientale soffermandoci la nostra attenzione su aspetti positivi e negativi, evidenziando inoltre possibili interventi a favore della salvaguardia dell'ecosistema. Sarebbe interessante proseguire tali studi arricchendo le analisi con dati a livello europeo e globale, per esempio confrontando non solo l'efficacia delle misure ambientali tra i vari Paesi del mondo ma anche capire, tramite i dati di Eurostat, la direzione che l'UE sta prendendo.

