

Report:

Analisi delle emissioni di CO2 e delle fonti rinnovabili e a bassa emissione.

A cura di Filomena Biancofiore, Vanessa Megan Perseu, Federico Zanoni, Carlo Testa.

Intro

In occasione dell'avvicinarsi del prossimo incontro del G7 con i paesi: USA, UK, Italia, Germania, Francia, Giappone, Canada, previsto per Giugno 2024 in Puglia, abbiamo deciso di analizzare le strategie adottate dai sette paesi partecipanti per raggiungere gli obiettivi concordati a livello globale contro il cambiamento climatico.

Particolare rilevanza è stata attribuita all'analisi di due obiettivi chiave: il potenziamento degli investimenti nelle forme di energia a bassa emissione, a discapito di quelle ad alta emissione, e la riduzione delle emissioni di CO2.

Per la nostra analisi abbiamo scelto di focalizzarci sui dati a partire dal 1965, in quanto riteniamo siano i più significativi in tema di inquinamento prendendo in considerazione i soli paesi membri del G7, che giocano un ruolo da protagonisti per quanto riguarda le politiche ambientali.

Pulizia dati

Per condurre l'analisi, abbiamo optato per l'utilizzo di entrambi i dataset a nostra disposizione. Dato il loro notevole volume, abbiamo riconosciuto immediatamente che il primo passo necessario era eseguire un'ampia pulizia e riduzione dei dati.

Dopo aver filtrato i dati in base alle analisi concordate, abbiamo avviato la fase di pulizia, constatando che la maggior parte delle colonne nel dataset erano vuote rispetto ai dati da analizzare, pertanto abbiamo proceduto con l'eliminazione di una parte delle colonne.

Al fine di stabilire una relazione tra i due dataset, abbiamo introdotto una chiave primaria chiamata "ID" per le rilevazioni, composta dal paese e anno, poiché non vi erano campi univoci in entrambi i dataset. Questo ci ha consentito di stabilire una relazione 1 a 1 tra i due dataset. Abbiamo successivamente importato un ulteriore dataset da noi creato, contenente i nomi dei paesi oggetto di analisi e le rispettive immagini delle bandiere nazionali. Questi dati sono stati utilizzati per creare un filtro che permette di visualizzare i dati per singoli stati. Al fine di eseguire filtri temporali e studiare i fenomeni nel tempo, abbiamo implementato un filtro temporale a scorrimento, che ci consente di selezionare singoli anni di interesse o periodi storici.

Panoramica - Dataset energie (primi 3 GRAFICI)

Grafico 1 (a Linee): Andamento delle fonti energetiche

L'analisi rappresenta l'andamento delle fonti energetiche nel corso del tempo; il grafico si focalizza sull'utilizzo delle energie a bassa ed alta emissione. Si sottolinea un'assenza di dati per le energie rinnovabili dall'anno 1965 all'anno 1984. Stati come il Canada e la Francia si distinguono per aver abbracciato le energie a basse emissioni in anticipo rispetto ad altri paesi.

Grafico 2 (a Torta): Distribuzione dell'utilizzo delle fonti energetiche

Nel grafico, si nota la distribuzione dell'utilizzo delle fonti energetiche. Da evidenziare che dal 1985 al 2022, si osserva una predominanza dell'uso delle energie a alta emissione. Nel corso del tempo, si registra un graduale aumento dell'adozione delle energie rinnovabili da parte di tutti i paesi del G7.

Grafico 3 (Mappa): Utilizzo delle energia rinnovabili per paese

Emergono differenze significative dei paesi che utilizzano principalmente energie rinnovabili; alcuni paesi si distinguono per un utilizzo precoce di fonti energetiche sostenibili.

Panoramica - basata sul dataset CO2 (primi 3 GRAFICI)

Grafico 1 (Linee): Andamento delle emissioni di CO2 per paese

Rappresenta il totale delle emissioni di CO2 per paese. Notiamo che l'anno 2020 ha una significativa diminuzione delle emissioni, attribuibili alle restrizioni imposte dalla pandemia di COVID-19, come chiusure forzate e riduzione delle attività industriali. L'aumento delle emissioni nel 2021 è avvenuto a seguito delle riaperture post-pandemiche.

Grafico 2 (Istogramma): Principali paesi emittenti di CO2

In evidenza troviamo i principali paesi responsabili delle emissioni di CO2 nel periodo analizzato. È importante notare che Stati Uniti, Giappone e Germania si trovano tra i primi tre paesi emittenti. Gli Stati Uniti in particolare spiccano per il loro alto livello di emissione, attribuibile alla loro grande popolazione, all'estensione dell'economia e alla presenza di numerose industrie che dipendono dai combustibili fossili. Gli Stati Uniti si distinguono per l'utilizzo di energie a bassa emissione, come l'energia elettrica nucleare; questo sottolinea l'importanza di considerare non solo le energie rinnovabili, ma anche le fonti a bassa emissione nell'affrontare le sfide legate al cambiamento climatico.

Grafico 3 (Anello): Fonti di emissione di CO2 nel tempo

Si nota la suddivisione delle emissioni di CO2 delle diverse categorie nel corso degli anni. Il petrolio e i suoi derivati rappresentano la maggior fonte di emissione nel periodo considerato, seguiti dal carbone e dal gas metano. Un punto incoraggiante da osservare è una tendenza al ribasso nell'uso del carbone a partire dall'anno 2015/2016, sostituito da un maggiore utilizzo del gas. Questo potrebbe essere attribuito alla crescente consapevolezza ambientale e agli sforzi per ridurre le emissioni di gas serra.

Elettricità - Basse emissioni

Grafico 1 (Linee): Andamento delle fonti energetiche

Come da analisi, le fonti rinnovabili, come l'idroelettrico, eolico, altre rinnovabili, solare biocarburanti e nucleare (considerato come fonte a bassa emissione e incluso tra le rinnovabili), mostrano una modesta crescita nel tempo. Le tecnologie come il nucleare, l'eolico e il solare, hanno sperimentato una crescita esponenziale. Inoltre, il nucleare ha

contribuito in modo significativo alla produzione di energia "green" nel corso della storia. Contemporaneamente, l'energia idroelettrica mostra una stabilità nel tempo, probabilmente dovuta alla saturazione dei principali bacini idrici dopo l'introduzione della tecnologia. Notiamo come tra il 2010 e 2011, in Giappone sia avvenuto un calo delle energie a bassa emissione, causato dall'incidente di Fukushima, che ha portato ad un maggiore utilizzo delle fonti energetiche tradizionali come il carbone e il gas

Grafico 2 (Anello): Percentuale delle fonti di energia rinnovabile

Viene mostrata la percentuale di contributo delle diverse fonti di energia rinnovabile e a bassa emissione rispetto al totale dell'energia "green". Si osserva che nel 1965 il nucleare fosse la fonte maggiormente utilizzata, seguito dall'idroelettrico. Selezionando gli ultimi dati tramite il filtro temporale, tra 2017 e il 2022, si nota un aumento significativo dell'adozione dell'eolico, seguito dal solare. È interessante notare come intorno agli anni '83-'84 la linea del nucleare ha superato quella dell'idroelettrico, suggerendo una maggiore diversificazione delle fonti di energia "green".

Elettricità - Alte emissioni

Grafico 1 (Linee): Andamento delle fonti energetiche

Si esplora l'andamento delle principali fonti di energia ad alta emissione; Il carbone emerge come la fonte di elettricità più utilizzata. A partire dagli anni 2001, si nota un picco nel livello del carbone seguito successivamente da un'inversione di tendenza nel 2014. Il carbone viene gradualmente surclassato dal gas nel 2015, considerato meno inquinante, e oggi molte nazioni soddisfano gran parte del loro fabbisogno energetico tramite centrali termoelettriche alimentate a gas. L'utilizzo di petrolio e derivati rimane sostanzialmente stabile nel tempo, con una leggera tendenza al ribasso.

Grafico 2 (Anello): Percentuale delle fonti di energia

Si nota la distribuzione percentuale di contributo delle diverse fonti di energia ad alta emissione di CO₂ rispetto; constatiamo che il carbone è la fonte più utilizzata nel periodo considerato, seguito dal gas e dal petrolio.

Istogramma emissioni CO₂

Ogni fonte di energia emette anidride carbonica in atmosfera, poiché nel calcolo non rientra solamente l'effettiva dovuta al processo stesso di produzione di energia (per esempio la combustione del carbone), ma anche la filiera stessa, dalla costruzione della centrale, al processo di raffinazione della materia prima, oppure allo smaltimento dello stesso impianto, ma dipende anche da quanta energia si produce nel ciclo vita.

L'IPCC nel 2014 ha stilato una media di questo valore molto variabile, che è riportata qua a lato. Questo ci consente di capire su quali fonti è conveniente investire fondi e sforzi, al fine di raggiungere *net 0*.

Vista totale - CO2

Grafico 1 (Linee): Emissioni di CO2 nel tempo

Si denota l'andamento delle emissioni di CO2 suddivise per categoria. Con una considerazione circa il petrolio che è una costante tra le principali fonti di emissione nel periodo analizzato, mentre l'emissione derivante dalla cementificazione è notevolmente inferiore. Dal 2014 si verifica una diminuzione generale delle emissioni di carbone, seguita da un aumento nell'utilizzo del gas metano. Questo suggerisce una tendenza verso una maggiore diversificazione delle fonti di energia e una diminuzione dell'uso di combustibili fossili più inquinanti. Notiamo che nel tempo i valori rimangono sostanzialmente stabili, con una tendenza al ribasso solo per la categoria "Land_use_change", il che suggerisce una variazione nell'utilizzo di queste fonti nel tempo.

Grafico 2 (Barre): Distribuzione delle emissioni di CO2 per combustibile

Questo grafico mostra la distribuzione delle emissioni di CO2 per combustibile. Il petrolio rimane costantemente in prima linea come fonte principale di emissioni, seguito dal carbone e dal gas.

Dettaglio -CO2

Grafico 1 (Mappa): Emissioni di CO2 per paese

L'analisi riporta una distribuzione geografica delle emissioni di CO2, evidenziando i paesi con le emissioni più elevate, tra i quali l'America. Si nota una concentrazione significativa di emissioni nei paesi europei come Germania, Francia e Regno Unito. Questo potrebbe essere attribuito alla presenza di grandi industrie e all'intensità dell'attività economica in queste regioni.

Grafico 2 (Ad aree): Emissioni totali

Verifichiamo le emissioni totali di CO2 per anno e per paese, notando che nel 1979 (allacciamento alla rete) la Francia ha rilevato una diminuzione importante grazie all'introduzione di nuove tecnologie più efficienti come impianti di produzione di centrali elettronucleari, come la Bugey situata ad Est di Lione. E anche gli UK dal 2005 hanno ottenuto una riduzione delle emissioni se paragonato agli altri paesi, in quanto la transizione verso fonti più pulite come il gas naturale e le energie rinnovabili hanno contribuito ad una diminuzione considerevole di inquinamento da CO2.

CONCLUSIONE

Durante la nostra analisi il lavoro del gruppo è stato fondamentale. Abbiamo affrontato la maggior parte delle sfide insieme, confrontandoci costantemente e fornendoci supporto reciproco. Questo scambio costante tra i membri ha arricchito il nostro approccio, consentendoci di condurre analisi più approfondite grazie alle diverse prospettive che ognuno ha portato alla luce.

Nonostante la collaborazione abbia caratterizzato la maggior parte del nostro lavoro, alcuni membri del team hanno dato un contributo più significativo su determinati aspetti.

Carlo ha svolto un ruolo chiave nel raccogliere e registrare ogni nostra considerazione o spunto di riflessione emerse durante le analisi, tenendo accuratamente traccia di ogni dettaglio. Insieme a Megan, si è dedicato alla stesura finale del report, garantendo coerenza e chiarezza.

Federico si è occupato principalmente della parte grafica, curando la scelta dei colori, delle immagini e l'impaginazione della dashboard; in particolare si è dedicato all'integrazione di numerosi segnalibri interattivi, alcuni dei quali fungono da guide esplicative per le informazioni contenute nei vari grafici.

Megan e Filomena si sono occupate nella fase iniziale della pulizia dei dati, fondamentale per le analisi successive. La scelta delle colonne da analizzare è stata una decisione collettiva, basata sul tipo di analisi che il gruppo ha concordato di condurre.

Filomena ha curato la pulizia finale del dataset e creato delle colonne aggiuntive; Inoltre, mediante un costante confronto con il gruppo e sulla base delle analisi desiderate, ha sviluppato i grafici necessari e impostato una bozza della visualizzazione della dashboard.

L'integrazione delle competenze di ciascun membro ha condotto a un risultato finale chiaro e completo in relazione agli obiettivi prestabiliti, mettendo in evidenza l'efficacia della nostra collaborazione.