

# BUILD WEEK III

## Gruppo NIC

Albano Martina, Leone Camilla, Painstil Sandra, Tripodi Marco, Venier Michela

### 1. Scopo del lavoro

L'analisi proposta in questo lavoro è focalizzata sulle fonti di energia, i consumi energetici e l'impatto ambientale della produzione energetica in Europa, con lo scopo di portare ad una maggiore consapevolezza nell'impiego delle risorse energetiche. In particolare, l'obiettivo è sensibilizzare e promuovere l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, meno inquinanti rispetto ai carburanti di derivazione fossile.

### 2. Dataset utilizzati

I dataset analizzati sono i seguenti:

- **energy-data** (<https://github.com/owid/energy-data/tree/master>)
- **co2-data** (<https://github.com/owid/co2-data/tree/master>)

per maggiori dettagli sulle fonti dei dati e sui loro autori consultare la sezione finale: **“Bibliografia e Dati”**

### 3. Pulizia e organizzazione dei dati

I dati considerati nel primo dataset, **“energy-data”**, sono: paese, anno, popolazione, GDP (Gross domestic product misurato in dollari internazionali), consumo energetico misurato in TWh.

Abbiamo deciso di organizzare i dati per continenti (Tabella Energy Data Continenti) e per Paesi (Tabella Energy Data Stati). Abbiamo scelto di considerare i dati raccolti a partire dall'anno 2000 per valutare l'evoluzione del consumo delle energie rinnovabili negli ultimi due decenni.

Per quanto riguarda paesi e continenti, non abbiamo considerato i valori seguiti da sigle o definizioni (come *“Shift”*, *“EP”*, *“OECD”*, *“Ember”*, *“27”* e *“28”*), poiché vuoti, né abbiamo considerato le suddivisioni geografiche diverse da quelle scelte (*“low/high-income”*, *“World”*, *“International”*, etc.).

I dati considerati nel secondo dataset, **“co2-data”**, sono: paese, anno, popolazione, emissioni di CO<sub>2</sub> misurate in milioni di tonnellate e consumo di energia primaria misurato in TWh. Abbiamo pulito questi dati come fatto per il dataset sull'energia.

Abbiamo poi integrato e relazionato agli altri dati un dataset contenente la lista delle nazioni con relativi continenti e la tabella *“Anni”*.

## **4. Analisi**

### **I. Analisi del consumo energetico**

#### **Emissioni totali**

Per prima cosa è stato analizzato il consumo energetico dei paesi europei, sia derivante da fonti di origine fossile che da fonti rinnovabili.

Il consumo energetico europeo dipende principalmente dai carburanti d'origine fossile (86,07%) e solo secondariamente da fonti rinnovabili (13,93%).

Nonostante ciò, dal 2000 al 2022 si è verificata una diminuzione dell'utilizzo di combustibili fossili ed un aumento delle fonti di energia rinnovabile. In particolare, l'energia ricavata da combustibili fossili è calata da 18.624 TWh nel 2000 a 14.013 TWh nel 2022, mentre l'energia ottenuta da fonti rinnovabili è cresciuta da 1.855 TWh a 4.088 TWh.

La mappa permette di distinguere a prima vista quali sono i paesi più energivori nell'Europa geografica: Germania (87.950 TWh), Francia (66.681 TWh), UK (55.375 TWh), Italia (45.122 TWh).

#### **Combustibili fossili**

Dal 2000 al 2022, è stata consumata energia derivante da combustibili fossili per 395.407,42 TWh. In particolare, sono stati consumati 187.356 TWh ricavati da petrolio, 126.059 TWh ottenuti da gas e 82.225 TWh prodotti da carbone.

Il grafico a dispersione permette di riscontrare che il consumo di energia derivante da combustibili fossili aumenta all'aumentare della richiesta di energia primaria dei paesi europei. Inoltre, si osserva che più aumenta la popolazione dei paesi, più aumenta l'utilizzo generale di energia (sia da combustibili fossili che in totale). Dunque, i paesi più energivori sono i paesi che usano maggiori quantità di combustibili fossili in Europa, e tendono ad essere anche i più popolosi.

In media, l'uso di combustibili fossili rispetto al totale di energia consumata è del 74,8%; osservando in maggiore dettaglio i paesi più energivori, si riscontra che in Germania, nel UK ed in Italia la percentuale è maggiore alla media (con percentuali rispettivamente dell'81%, 85,5% ed 87,8%) mentre in Francia la percentuale è 52,9%, una quantità molto inferiore alla media.

#### **Energie da fonti rinnovabili**

Le fonti rinnovabili considerate sono l'energia idroelettrica, l'energia eolica, l'energia solare, i biocombustibili e l'insieme delle altre fonti rinnovabili diverse rispetto a quelle menzionate.

Dal 2000 al 2022, l'energia derivante da fonti rinnovabili consumata è stata di 64.008,96 TWh. In particolare, 33.393 TWh sono stati ricavati utilizzando l'energia idroelettrica, 13.487 TWh

usando l'energia eolica, 4.125 TWh con il solare, 2843 TWh utilizzando biocarburanti e 10.161 TWh impiegando le altre fonti rinnovabili.

Come visto per l'energia da combustibili fossili, anche in questo caso le nazioni più energivore usano le maggiori quantità di energia da fonti rinnovabili, e tendono ad essere le nazioni più popolate. In media, l'uso di combustibili fossili rispetto al totale di energia consumata è del 12.1% e, confrontando questo dato con le percentuali dei quattro paesi più energivori, si riscontra che solo l'Italia presenta una percentuale d'utilizzo di energia rinnovabile leggermente superiore alla media (12,2%) mentre in Germania (10,7%), Francia (8,9%) e UK (6,9%) il consumo di energia da fonti rinnovabili è inferiore alla media.

## **II. Analisi delle emissioni di CO<sub>2</sub>**

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è una sostanza emessa con la produzione energetica che favorisce l'effetto serra. Tra il 2000 e il 2022 i paesi europei hanno emesso 98.803 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. In particolare, la produzione energetica basata su petrolio, carbone e gas ha contribuito rispettivamente 38.557, 31.000 e 25.000 milioni di tonnellate, in percentuale 39,0%, 31% e 25,8% del totale delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Si riscontra che i paesi che consumano più energia sono anche quelli che emettono maggiori quantità di CO<sub>2</sub>, nell'ordine: Germania (18.653 mln tonnellate), UK (10.921 mln tonnellate), Italia (9.540 mln tonnellate) e Francia (8.327 mln tonnellate).

Analizzando le emissioni di CO<sub>2</sub> nel tempo, si nota una diminuzione da 4.669 milioni di tonnellate nel 2000 a 3.446 milioni di tonnellate nel 2022, andamento che sembra rispecchiare la diminuzione dell'impiego di combustibili fossili analizzata in precedenza. È interessante notare che il minimo valore di emissioni di CO<sub>2</sub> si riscontra nel 2020, anno in cui le attività produttive sono state rallentate dall'emergenza Covid-19.

## **III. Approfondimento**

Infine, è stato dedicato uno spazio all'approfondimento delle energie rinnovabili prese in esame. Esse includono l'energia idroelettrica, l'energia eolica, l'energia solare ed i biocarburanti.

Tra 2000 e 2022, il consumo di energia rinnovabile in Europa è stato di 64.008,96 TWh. Nel corso di questi anni, si è verificato un aumento complessivo del consumo di energia da fonti rinnovabili ed è cambiato il contributo delle diverse tipologie di energia rinnovabile sul totale; in particolare, il consumo di energia idroelettrica, l'energia rinnovabile più utilizzata nel 2000 (1652,52 TWh), è leggermente calato nel corso degli anni (1215,73 TWh nel 2022) mentre è cresciuto il consumo delle altre tipologie di energia rinnovabile.

Nel 2022, l'energia eolica è stata l'energia rinnovabile più utilizzata in Europa con 1348,30 TWh, seguita poi dall'energia idroelettrica (1215,73 TWh), dall'energia solare (598,78 TWh) e infine dai biocarburanti (235,86 TWh).

## 5. Bibliografia e dati

Questi dati sono stati recuperati, aggregati e disposti nei documenti reperibili online da Hannah Ritchie, Pablo Rosado, Edouard Mathieu, Max Roser, con i modi e i metodi descritti alle pagine web:

- <https://github.com/owid/energy-data/tree/master>
- <https://ourworldindata.org/energy#introduction>
- <https://github.com/owid/co2-data/tree/master>
- <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions#introduction>

La tabella contenente i paesi associati ai corrispondenti continenti è accessibile *online* all'indirizzo web:

- [https://github.com/TripodiMarco/EPICODE-BUILDWEEK-III/blob/main/Nomi\\_continenti\\_nazioni.CSV](https://github.com/TripodiMarco/EPICODE-BUILDWEEK-III/blob/main/Nomi_continenti_nazioni.CSV)

Nella sezione approfondimenti, abbiamo utilizzato informazioni provenienti dalle seguenti pagine di Wikipedia:

- [https://it.wikipedia.org/wiki/Fonti\\_di\\_energia\\_rinnovabile](https://it.wikipedia.org/wiki/Fonti_di_energia_rinnovabile)
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_idroelettrica](https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_idroelettrica)
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_eolica](https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_eolica)
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_solare](https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_solare)
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Biocombustibile>

Citazioni bibliografiche:

- *Our World In Data. "Owid/Energy-Data." GitHub, 3 Mar. 2024, github.com/owid/energy-data/tree/master. Accessed 9 Mar. 2024.*
- *Hannah Ritchie, Pablo Rosado and Max Roser (2023) - "Energy" Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/energy' [Online Resource]*
- *Our World In Data. "Owid/Co2-Data." GitHub, 6 Mar. 2024, github.com/owid/co2-data/tree/master. Accessed 9 Mar. 2024.*
- *Hannah Ritchie, Pablo Rosado and Max Roser (2023) - "CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions" Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions' [Online Resource]*
- *"Fonti Di Energia Rinnovabile." Wikipedia, 9 Jan. 2024, it.wikipedia.org/wiki/Fonti\_di\_energia\_rinnovabile#Energia\_idroelettrica. Accessed 8 Mar. 2024.*
- *"Energia Idroelettrica." Wikipedia, 26 Feb. 2024, it.wikipedia.org/wiki/Energia\_idroelettrica. Accessed 8 Mar. 2024.*

- *“Energia Eolica.” Wikipedia, 6 Jan. 2024, it.wikipedia.org/wiki/Energia\_eolica. Accessed 8 Mar. 2024.*
- *“Energia Solare.” Wikipedia, 23 Feb. 2024, it.wikipedia.org/wiki/Energia\_solare#Tecnologie. Accessed 8 Mar. 2024.*
- *“Biocombustibile.” Wikipedia, 27 Nov. 2023, it.wikipedia.org/wiki/Biocombustibile. Accessed 8 Mar. 2024.*