

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

***Relazione per la prova finale:
Analisi e prospettive delle disponibilità di
risorse energetiche***

Tutor universitario: Prof. Piergiorgio Sonato

Laureando: *Alberto De Lotto 1222320*

Padova 15/11/2022

Il **cambiamento climatico** è una tematica sempre più sentita, la quale, se trascurata rischia di portare delle conseguenze ancora non pienamente comprese.

Saranno quindi analizzati i vari scenari energetici possibili al momento, i quali rappresentano una traiettoria climatica diversa l'uno dall'altro, Questi scenari sono:

- **STEPS** : Stated Policies Scenario
- **APS** : Announced Pledges Scenario
- **NZE** : Net Zero Emissions by 2050

Atmospheric CO₂ concentration

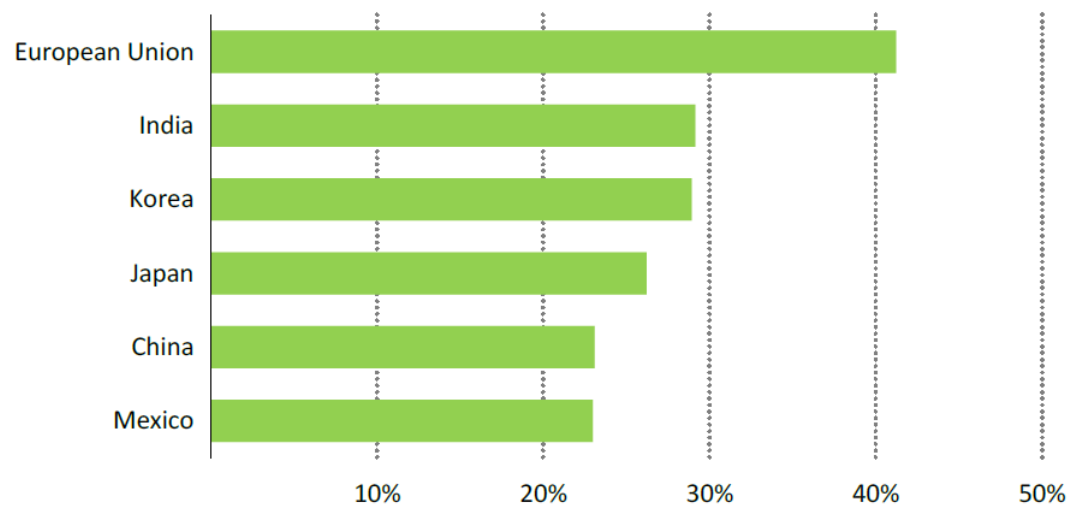
Global average long-term atmospheric concentration of carbon dioxide (CO₂), measured in parts per million (ppm). Long-term trends in CO₂ concentrations can be measured at high-resolution using preserved air samples from ice cores.



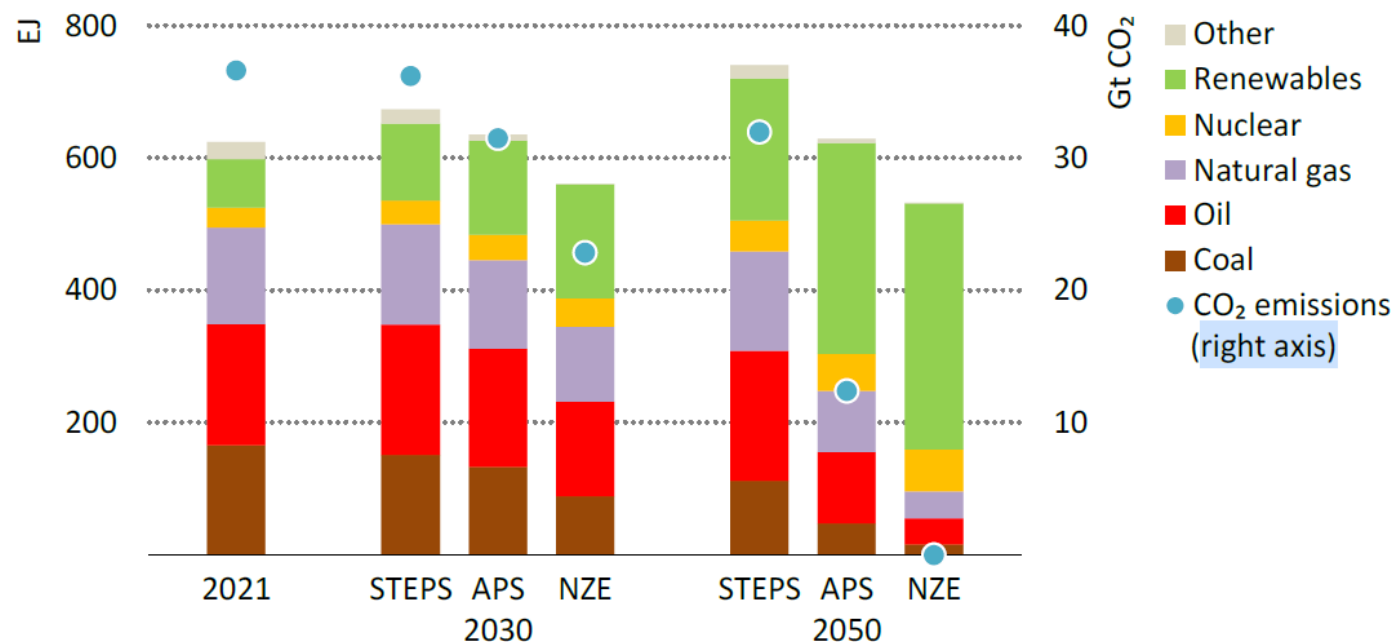
Source: EPICA Dome C CO₂ record (2015) & NOAA (2018)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Questa relazione nasce con l'intento di esplorare le varie fonti energetiche **disponibili** per il futuro, sia per ridurre il costo e le **fluttuazioni** di prezzo dell'energia ma specialmente per ridurre le **emissioni** legate alla produzione di essa, in modo da riuscire a mantenere gli **accordi climatici** presi nel corso degli anni.



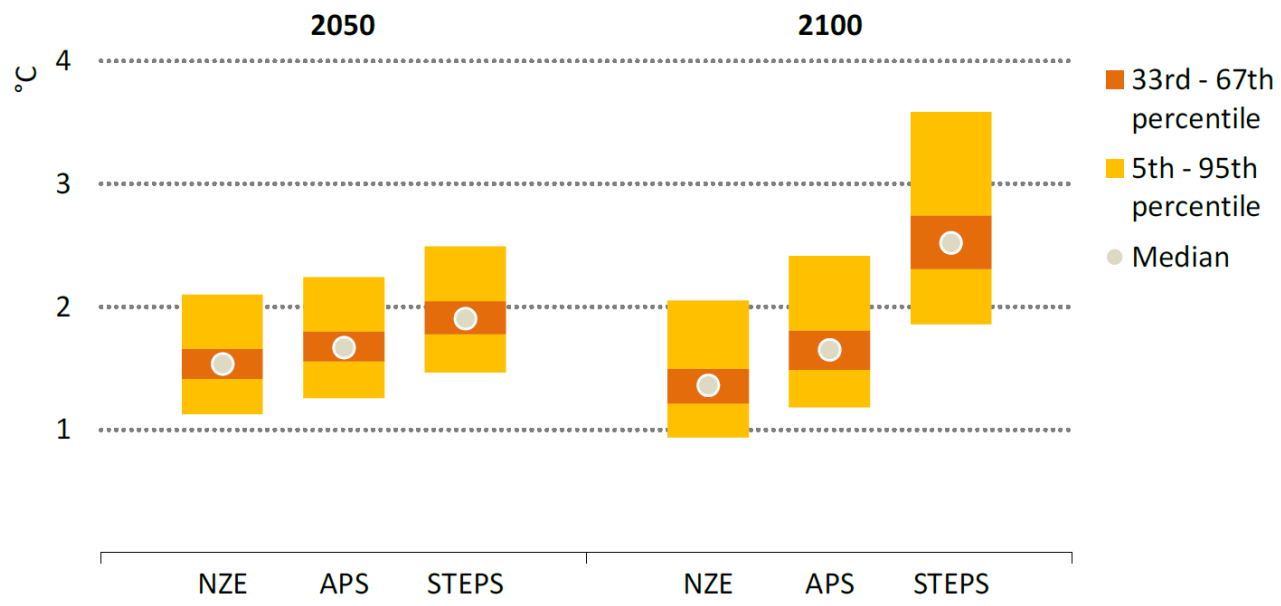
Scenario **STEPS**, questo è lo scenario nel caso non venissero applicate ulteriori politiche in materia energetica, il quale, rispetto gli altri scenari ci porterà ad una composizione del mix energetico in larga parte ancora dipendente da combustibili fossili.



- **Gas Naturale:** La domanda si prevede aumenti fino a 4400 bcm nel 2030, per poi rimanere costante fino al 2050.
- **Carbone :** Il consumo di carbone si riduce dal 2021 al 2030 del 10%, nonostante un aumento nel 2022, nel 2050 la domanda si riduce del 25% rispetto al 2030, arrivando a 4000 Mtce.
- **Petrolio :** Il picco di richiesta di petrolio avviene nella metà degli anni trenta, arrivando a 103 mb/d, per poi rimanere costante fino al 2050 .
- **Rinnovabili :** Attualmente il 29% dell'elettricità globale è generata con le rinnovabili, arrivando nel 2030 al 43% e il 65% nel 2050. Le rinnovabili rappresentano la maggior parte della nuova capacità installata.
- **Nucleare :** Al momento il nucleare genera il 10% dell'elettricità, tuttavia in tempi recenti vi è stato un aumento di interesse verso il nucleare, portando così all'installazione di ulteriori 120 GW entro il 2030 e altri 300GW entro il 2050.

Al **COP21** di Parigi venne stabilito che l'aumento di temperatura rispetto ai livelli pre-industriali si sarebbe dovuto contenere al di sotto di **1.5°C**, tuttavia lo scenario appena esplorato non consente di mantenere questo obiettivo a causa delle elevate emissioni generate dalla produzione di energia.

Vi è quindi la necessità di modificare le politiche in materia energetica, seguendo per esempio uno scenario il quale prevede l'azzeramento delle emissioni per il 2050, chiamato **NZE**.



Lo scenario **NZE** è una possibile strada per riuscire a rispettare gli accordi presi al **COP21**, esso richiede l'azzeramento delle emissioni di gas serra per il 2050, partendo dalle 37 Gt attuali. Per azzerare le emissioni sarà necessario attuare un'elettificazione molto più pesante rispetto allo scenario precedente, in modo da ridurre il consumo di combustibili e incentivare l'installazione di fonti a **basse emissioni**. In questo modo l'elettricità rappresenta il 50% dell'energia consumata nel 2050, rispetto ad un 20% di oggi.

			STEPS		APS		NZE	
	2010	2021	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Buildings	9 637	12 594	15 383	21 940	14 889	19 623	13 293	15 850
Industry	7 450	10 166	12 036	15 073	12 471	18 332	13 776	21 697
Transport	295	441	1 169	3 607	1 570	7 845	2 236	10 243
Hydrogen production	-	2	159	663	879	5 714	2 464	11 433
Global electricity demand	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810	33 733	62 159

- **Gas Naturale** : La domanda di gas naturale diminuisce di oltre 900 bcm nel 2030 rispetto al 2021 per poi assestarsi a 1200 bcm nel 2050, ovvero un calo del 70% rispetto ad oggi, facendo largo uso di tecnologie CCUS.
- **Carbone** : entro il 2030 la domanda cala del 45% e del 90% per il 2050, arrivando a 540 Mtce il carbone che continua ad essere utilizzato sarà dotato di CCUS in tutti i settori eccetto nella produzione di acciaio.
- **Petrolio** : grazie alla sempre più ampia elettrificazione e all'ingresso nel mercato di combustibili liquidi sintetici, la domanda di petrolio cala di 20mb/d dal 2021 al 2030, arrivando a 75mb/d, per poi diminuire ulteriormente fino a 25mb/d nel 2050.
- **Rinnovabili** : sono la parte più grande della nuova capacità elettrica installata, infatti si passa da un 29% di elettricità generata dalle rinnovabili del 2021 ad un 60% nel 2030 e 90% nel 2050.
- **Nucleare** : l'espansione del numero di reattori procede fino al 2050, con un aggiunta media di 24 GW di nuova capacità all'anno, arrivando nel 2050 a contribuire alla produzione elettrica per l'8%, partendo dal 10% del 2021.

A causa degli avvenimenti di quest'anno, i prezzi dei combustibili fossili sono aumentati considerevolmente, in particolare il gas naturale, ciò ha spinto molti paesi a cercare vie alternative per il proprio approvvigionamento energetico, tra queste alternative vi sono specialmente fonti energetiche a basse emissioni come le rinnovabili. Questo ulteriore incentivo alle rinnovabili ha aiutato a migliorare le previsioni rispetto all'anno scorso, infatti rispetto nello scenario STEPS presentato nel WEO 2021, lo scenario del WEO 2022 riduce leggermente la differenza con lo scenario NZE, passando da 34 Gt a 32 Gt previste nel 2050. Nonostante questo miglioramento sia molto lieve, ci ha posti su una traiettoria climatica migliore rispetto alla precedente, considerando che l'obiettivo è mantenere l'aumento di temperatura secondo quanto stabilito al COP21 di Parigi.