

L'URGENZA DI AGIRE. SCENARI PER UNA TRANSIZIONE (POSSIBILE)

LUCIANO CELI

ISTITUTO PER I PROCESSI CHIMICO-FISICI

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

CHALLENGING THE ENERGY G7
RECLAIMING A JUST TRANSITION BEYOND FOSSIL-BASED ENERGY

CAMPUS LUIGI EINAUDI – 24 APRILE 2024

URGENZA... PERCHÉ? QUANTO TEMPO RIMANE?

Gli ultimi Report IPCC ribadiscono con alta confidenza le affermazioni di AR5: vi è corrispondenza quasi lineare tra le emissioni cumulate antropogeniche di CO2 e il riscaldamento globale causato da esse. L'emissione di 1.000 GtCO2 causa un aumento di temperatura della superficie terrestre (...) di 0,45 °C». Tradotto in formula:

$$\text{Aumento Temperatura a causa CO2 (°C)} = \sum_{\text{anno}=1850}^{\text{anno emissioni}=0} \frac{\text{Emissioni CO2 (Gton)}}{1000} * 0,45$$

dal 1850 al 2021 si calcola siano stati immesse in atmosfera (bruciando carbone petrolio e gas) 2.400 Gton di CO2. Quindi l'aumento temperatura = $2.400 * 0,45 / 1.000 = 1,08$ °C



URGENZA... PERCHÉ? QUANTO TEMPO RIMANE?

Se diamo per buona la «quasi linearità» del fenomeno – cosa vera a metà perché oltre certi limiti i fenomeni diventano NON lineari... – è quindi possibile anche calcolare la formula inversa. Se poniamo come limite teorico (ormai solo teorico...) l'aumento di + 1,5 °C, si ottiene:

$$+1,5 \text{ °C} = \frac{(2.400 + x)}{1.000} \times 0,45$$

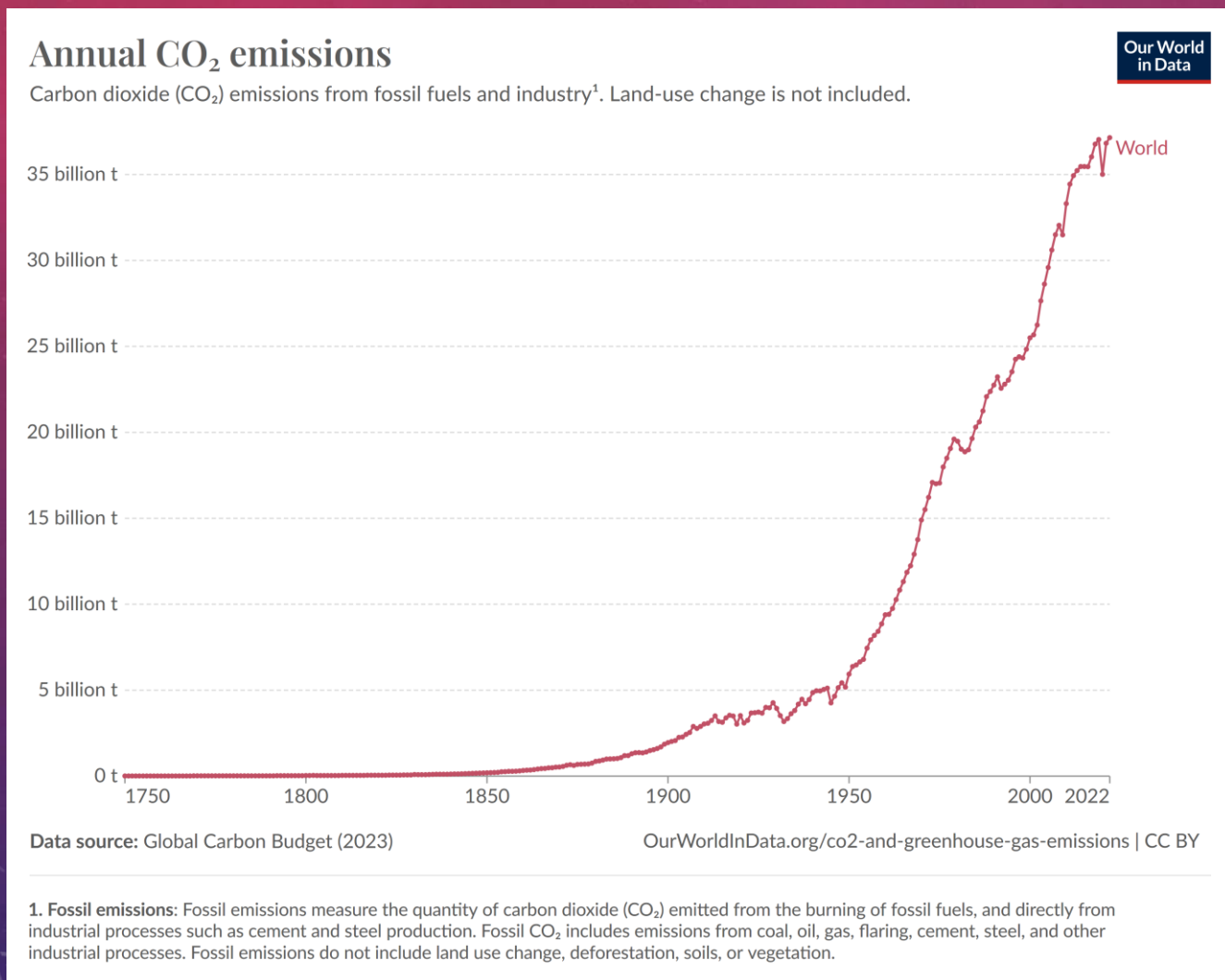
da cui:

$$x = \frac{1,5 \times 1.000}{0,45} - 2.400 \cong 930 \text{ Gton di } CO_2$$

Questo per la SOLA CO₂ che contribuisce per circa il 60% al GW. Quindi, tenendo conto anche degli altri gas serra, le emissioni di CO₂ ammissibili per gli 1,5 °C sarebbero di circa 500 Gton. Quindi la domanda è: quali sono i livelli di emissione di CO₂ mondiali per anno?



EMISSIONI ANNUALI DI CO₂ – MONDO



Nel 2022 sono state 37 miliardi di tonnellate (equivalente al prefisso «giga» della slide precedente). Queste sono sempre il 60% circa delle emissioni complessive e quindi se le consideriamo tutte e facciamo una stima conservativa arriviamo a circa 60 miliardi di CO₂ equivalente all'anno. Quanti anni rimangono per arrivare alle 930 calcolate nella slide precedente? $930/60 = 15,5$ anni. Quindi «domani». Per questo si parla di urgenza.

QUESTIONI «DIRIMENTI»

1. Il carattere di urgenza della questione ci dice che in sostanza per «mettere a terra» la transizione (come dicono gli ingegneri) bisogna cercare, in primo luogo, di «fare con quello che abbiamo» e che
2. (questione che riguarda più da vicino chi come me lavora in un ente di ricerca) la ricerca è, in qualche modo, tagliata fuori, ovvero tutto il tecno-ottimismo («la scienza e la tecnologia ci salveranno») che serpeggia nei corridoi degli enti di ricerca è in larga parte immotivato perché la transizione bisognerebbe (condizionale d'obbligo) farla «qui e ora», anche se
3. bisogna prestare attenzione semplicemente perché se la fretta è cattiva consiglia, l'urgenza potrebbe esserlo di più.

STUDIO «SCETUR»(*) - SCENARI ENERGETICI TUTTO RINNOVABILE

Ipotesi di partenza:

1. Facciamo la transizione per il «sistema Italia»: cosa serve? Quanto serve?
2. Si confrontano due profili: quella di produzione e quello di domanda di energia per il paese nell'ultimo anno «normale» (2019) – pre-pandemia e prima del conflitto russo-ucraino – per tutte le 8.760 ore che compongono un anno solare.

Semplificazioni di partenza:

1. Il modello è «a piastra di rame», ovvero non tiene conto delle inevitabili perdite legate ai trasferimenti di energia dai luoghi di produzione ai luoghi di consumo.
2. Si immagina una completa elettrificazione dei consumi ma non si entra nel merito di come realizzarla (Scetur è un'analisi quantitativa).
3. Si immagina una completa «autarchia energetica», senza scambi con l'estero, se non nello scenario 5 (gli scenari sono spiegati brevemente nella prossima slide).

(*) *Verso un sistema energetico italiano basato sulle fonti rinnovabili*, liberamente scaricabile all'indirizzo: <https://zenodo.org/records/10522889>

STUDIO «SCETUR»(*) - SCENARI ENERGETICI TUTTO RINNOVABILE

Scopo dello studio:

«valutare la generale fattibilità di un sistema energetico italiano completamente basato su fonti energetiche rinnovabili. In particolare, si sono volute quantificare le dimensioni necessarie per l'apporto di fotovoltaico ed eolico, e **le problematiche legate alla intermittenza di queste fonti, sia su scala circadiana che annuale**».

Realizzazione di 7 scenari di «verifica» (5 + 2 supplementari):

n.	sigla	capacità FER	accumulazione	modulazione	Interconnessione
1	100%FER	100%	No	No	No
2	100%a	100%	6 ore	No	No
3	100%am	100%	6 ore	Sì	No
4	150%am	150%	6 ore	Sì	No
5	150%amf	150%	6 ore	Sì	Sì, 1 fuso orario
6	---	150%	6 ore + stagionale	Sì	Sì, 1 fuso orario
7	CD	150%	6 ore + stagionale	Sì	Sì, 1 fuso orario

STUDIO «SCETUR»(*) - SCENARI ENERGETICI TUTTO RINNOVABILE

Conclusioni:

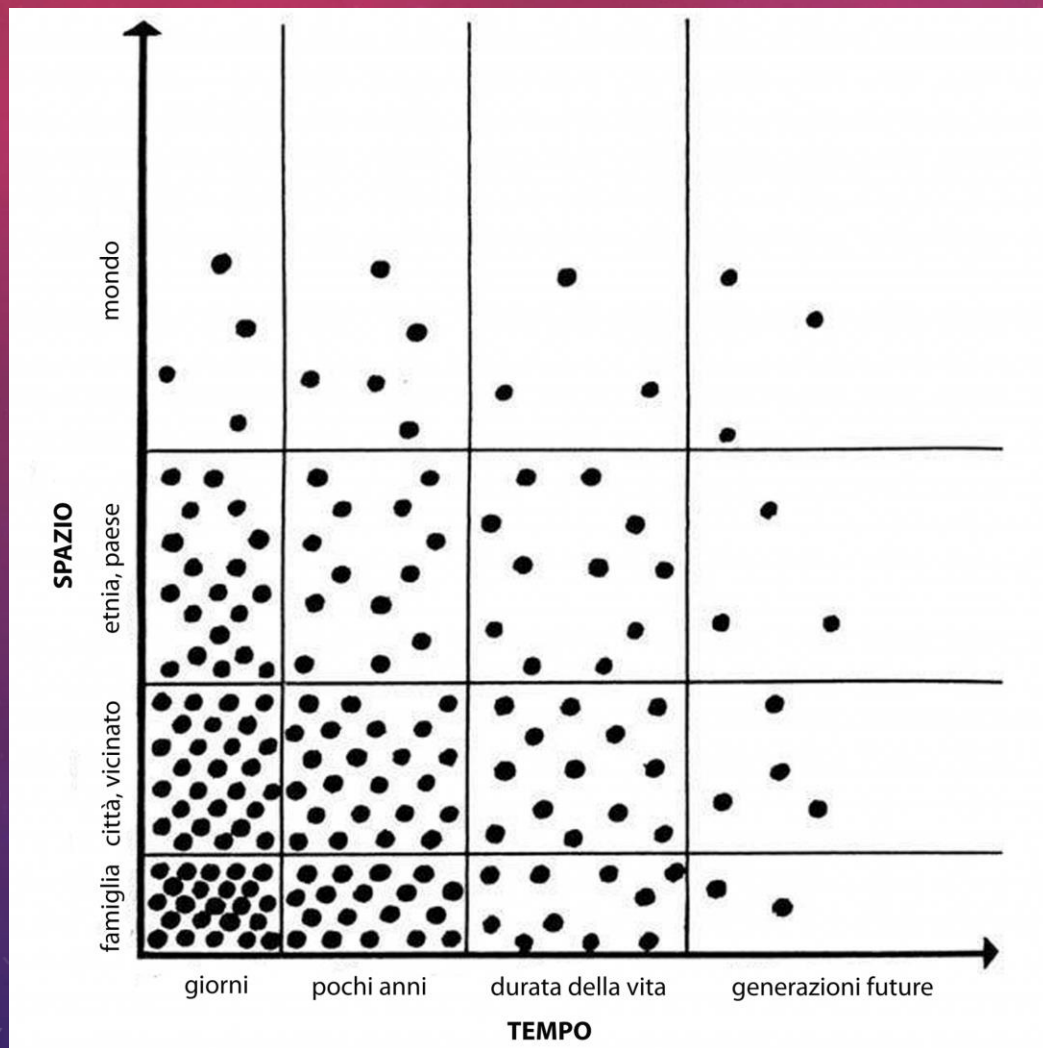
Nella sostanza TUTTI gli scenari – ad esclusione del settimo – indicano chiaramente che con le sole rinnovabili è impossibile coprire il fabbisogno energetico attuale senza avere dei cospicui ammanchi soprattutto nella stagione invernale. Questo anche bilanciando al meglio il mix eolico-fotovoltaico che però, per il nostro Paese, risulta molto difficile da attuare essendo l'energia prodotta da FV molto più elevata rispetto a quella prodotta dall'eolico.

Considerazioni sulle conclusioni:

L'energia ha il grave difetto di non essere visibile. Quando accendiamo un dispositivo qualunque – dalla luce di casa all'automobile – spesso non abbiamo idea di quali siano le energie in gioco: si clicca un pulsante, si gira una chiave e tutto funziona (e tanto basta).

Il processo di transizione dalle fossili verso le rinnovabili deve essere fatto con accortezza e oculatezza, immaginando senz'altro anche assetti sociali futuri e abitudini di vita diverse (non necessariamente peggiori delle attuali).

UN GRAFICO PER SALUTARCI



I LIMITI ALLA CRESCITA

D. H. MEADOWS * D. L. MEADOWS * J. RANDERS * W. W. BEHRENS III

rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sulla difficile situazione dell'umanità

prefazione di Aurelio Peccei
premessa di Alexander Stefes

 Lu::Ce
edizioni





GRAZIE!

LUCIANO.CELI@CNR.IT