

75 - Riconversione energetica per salvare il pianeta? Eliminazione dei combustibili fossili? Io non ci credo. E voi ?

Antonio Dal Prà geologo marzo 2026

Vi racconto una storia difficile da capire e da seguire, la storia della riconversione energetica e del cambiamento climatico. Una storia complicata, ingarbugliata , che a mio parere ha anche qualche sapore di beffa, e mostra aspetti talora divertenti , talora catastrofici, e anche ingannevoli. D'altra parte ogni giorno se ne sentono di tutti i colori. E ogni giorno ci propongono soluzioni sospette e poco convincenti, come le auto elettriche o il divieto di accendere i caminetti a legna in montagna, o di bruciare le stoppie in campagna. Proviamo a vederci chiaro, anche se entrare in queste discussioni si arrischia il linciaggio. Premetto che sono completamente estraneo alle discipline coinvolte nel problema, ma mi diverto a scartabellare, copiare, sbirciare qua e là. Mi diverto.

E' ben noto che attualmente la massima parte dell'energia prodotta nel mondo ad uso dell'uomo proviene dalla combustione del carbone, del petrolio e del metano , i famosi combustibili fossili. Sono usati per generare energia elettrica nelle centrali, sono adoperati come carburanti nei motori a scoppio di auto, navi, aerei, nel riscaldamento delle abitazioni e strutture pubbliche, nei motori industriali ed altro. La domanda di queste materie estratte da sottosuolo con miniere e pozzi è in continuo frenetico aumento, per poter soddisfare la smisurata fame di energia degli oltre 8 miliardi di abitanti della terra, in continuo sviluppo tecnologico energivoro.

Dall'altra parte gli studiosi del clima (fisici dell'atmosfera, climatologi, ambientalisti...) strillano e urlano da tempo che dobbiamo abbandonare l'uso di questi combustibili fossili e dobbiamo urgentemente cercare altre fonti energetiche perché il loro uso sta provocando danni enormi, mettendo a rischio l'equilibrio ambientale, sociale ed economico dell'intero pianeta terra. Da parte loro i governanti, quelli che hanno le redini della politica e dell'economia mondiali, ascoltano poco convinti, malvolentieri, sornioni e sono poco propensi ad abbandonare i tre combustibili. Alcuni personaggi pure ci speculano sopra. Altri raccontano balle terrorizzanti per costringere a scelte insensate , costose e prive di reali effetti positivi. Insomma siamo messi male. Non ci sono idee chiare, o meglio non si vuole avere idee chiare. E ci sono anche contraddizioni tra gli studiosi, che bisticciano tra loro.

Gli ostacoli che si pongono a questo cambiamento delle fonti di energia auspicato e invocato dagli ambientalisti , ma malvisto dai politici mondiali , sono numerosi, difficili, imponenti, costosi , tanto che in pratica inducono a credere all'impossibilità di raggiungerlo, neppure in tempi lunghi. Naturalmente questo è il mio parere, personale e soggettivo. Molti sono di altra opinione e continueranno a comprare macchine elettriche, distendere pannelli solari sui tetti, costruire pale eoliche, credendo in questi modi di salvare il mondo. Ma ahimè non è così facile.

Vediamo, se possibile, di chiarire la situazione. Naturalmente a spanne e in parole povere. Io non sono del mestiere e le informazioni le raccolto qua e là in rete. **Va da sé che tutti i numeri e le valutazioni che incontrerete nelle prossima pagine provengono da studi e pubblicazioni scientifiche, facilmente raggiungibili nel vostro computer entrando in Google.**

E' ormai provato che la temperatura dell'atmosfera terrestre sta aumentando . Sembra un paio di gradi, o poco meno, negli ultimi 100-150 anni. Gli effetti dell'aumento termico hanno cominciato

da tempo a farsi pericolosamente e seriamente notare : scioglimento dei ghiacci sulle calotte polari e sulle catene montuose, aumento della temperatura degli oceani e dei mari, aumento della evaporazione delle acque , aumento e disordine nelle precipitazioni di pioggia e neve, innalzamento dei livelli marini , aumento della frequenza delle alte maree.....e altro ancora, con evidenti gravi ricadute nel mondo animale e vegetale, oltre che economico e sociale. Insomma pare siano cominciati tempi duri e che ci aspettino tempi ancora più duri, anche perché la temperatura dell'atmosfera continua a crescere, seppure lentamente. Sono in vista effetti dannosi enormi.

Quasi tutti gli studiosi del clima sostengono che la causa dell'aumento della temperatura dell'aria sia l'enorme quantità di anidride carbonica presente in atmosfera e scaricata dall'uso dei combustibili fossili ad opera dell'uomo : del carbone, del petrolio e del metano ; dall'inizio della rivoluzione industriale, cominciata con l'invenzione delle macchine a vapore e poi dei motori a scoppio.

L'anidride carbonica, noto gas-serra, impedirebbe alla terra di raffreddarsi e di disperdere oltre l'atmosfera una parte del calore assorbito dal sole. Continuando a buttare nell'aria anidride carbonica di combustione, è evidente che l'effetto serra crescerà e la temperatura dell'aria continuerà ad aumentare.

E' chiaro che il problema ha dimensioni planetarie, interessando interamente la nostra cara terra e di conseguenza le soluzioni vanno ricercate a livello mondiale. Azioni limitate a singoli stati appaiono evidentemente inefficaci.

Da tempo le organizzazioni politiche mondiali litigano, discutono animatamente e si attivano per cercare soluzioni possibili al problema, svolgono convegni per cercare accordi e adottare misure atte a rallentare o eliminare le emissioni di anidride carbonica. Ma i riflessi economici, sociali, politici sono enormi, e chi ci comanda non vede volentieri queste operazioni. Sono poco convinti e cercano sotto sotto di tirarsi indietro , sotto banco come si dice.

Gli studiosi del clima e delle discipline coinvolte sostengono, ripeto, che occorre eliminare o ridurre drasticamente l'uso dei combustibili fossili e occorre cercare altre fonti energetiche.

E qui i problemi diventano pressoché insolubili.

I quantitativi in gioco di questi combustibili sono enormi, inimmaginabili e la possibilità di una loro sostituzione con altre forme di energia appare , a mio parere, praticamente impossibile in tempi ragionevoli.

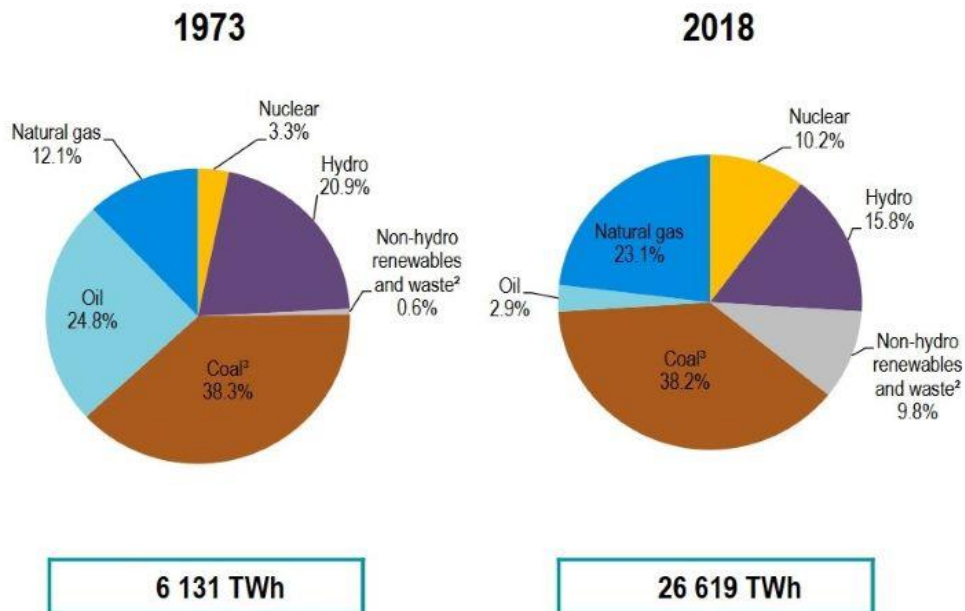
Attualmente i consumi mondiali dei tre combustibili sono stratosferici. Eccovi la situazione, come appare dai dati riportati in rete. Resterete basiti.

La produzione mondiale del carbone nel 2024 è stata di circa 8.7 miliardi di tonnellate, estratte soprattutto da Cina e India. La Cina guida la produzione con oltre il 50%, seguita da India, Australia, USA e Indonesia.

Attualmente circa il 40% dell'energia elettrica mondiale è prodotto bruciando carbone. Nonostante i tentativi di utilizzare altri tipi di energia , il carbone rimane la fonte principale per la produzione di energia elettrica mondiale e nel 2023 ha raggiunto il record di consumo.

Molti paesi dipendono fortemente dall'elettricità prodotta usando il carbone : Polonia 96%, Sud Africa 90%, Australia 86%, Cina 81%, India 75%, Repubblica Ceca 74%, Grecia 70%, Danimarca 59%, Stati Uniti 56%.

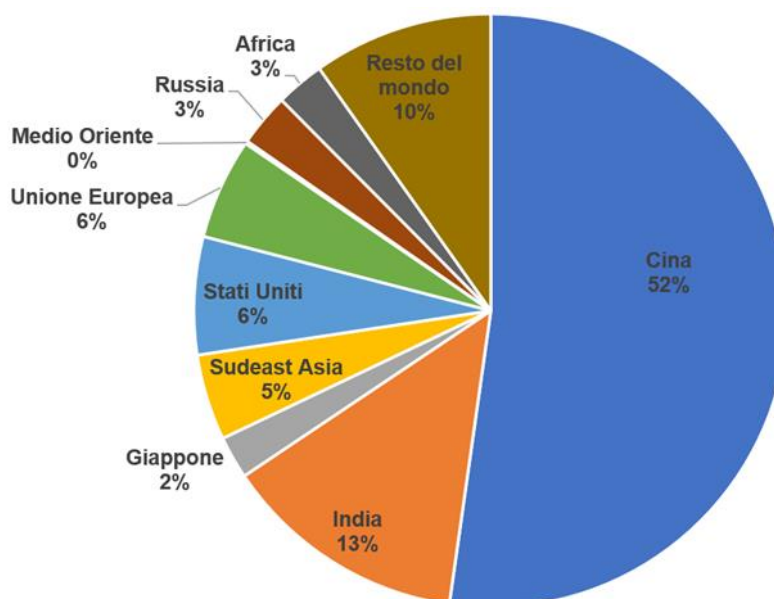
1973 and 2018 source shares of electricity generation¹



1. Excludes electricity generation from pumped storage.
2. Includes geothermal, solar, wind, tide/wave/ocean, biofuels, waste, heat and other.
3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.

Sources: [IEA, World Energy Balances, 2020](#); [IEA, Electricity Information, 2020](#).

....



Dati indicativi sulla produzione mondiale di carbone

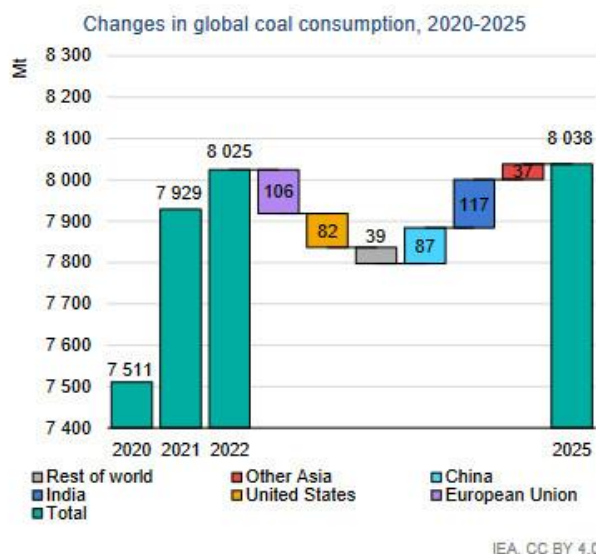
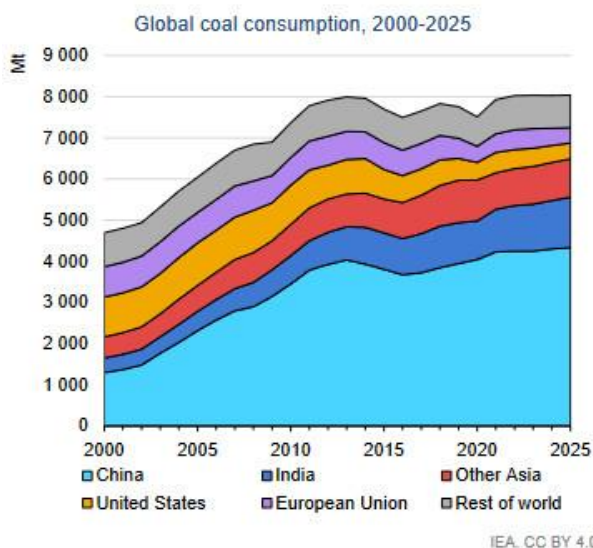
Nel mondo il numero di centrali elettriche a carbone è ancora in crescita. Delle 1.529 società madri e 1204 sussidiarie presenti nel Data Base GCEL (Global Coal Exist List) , solo 124 hanno comunicato una data di uscita dal carbone, meno del 5 % del totale.

Le riserve mondiali di carbone recentemente stimate sono , in milioni di tonnellate : USA 264.000 , Russia 157.010, Cina 114.500, India 92.445, Australia 78.010, Ucraina 34.153, Kazakhstan 31.279, Polonia 14.000.

In totale le riserve di carbone nel mondo ammontano a oltre 1.100 miliardi di tonnellate, garantendo una disponibilità stimata per circa 130-150 anni ai ritmi attuali e sono concentrate, come descritto sopra, principalmente negli Stati Uniti, in Russia e in Cina , seguite da Australia, Indonesia, e India.

Negli Stati Uniti i giacimenti garantiscono una durata stimata di oltre 300 anni al ritmo di consumo attuale. **La Cina è il più grande produttore e consumatore mondiale, responsabile del 50 % della produzione totale.**

Le riserve di carbone sono sufficienti a coprire il fabbisogno molto più a lungo rispetto a petrolio e gas naturale, rendendolo una risorsa energetica ancora ampiamente utilizzata nonostante l'impatto ambientale. Questa fonte continua ad essere essenziale soprattutto per i paesi in via di sviluppo e per gli usi industriali. A crescere sono soprattutto i consumi dell'Asia (Cina, India). Ad influenzare il mercato mondiale del carbone è la rapida industrializzazione dei paesi in via di sviluppo, la loro fame di energia e il costo relativamente basso anche rispetto al petrolio e al gas metano.



La Cina consuma tutto il carbone che produce, per soddisfare le necessità di un miliardo e mezzo di popolazione e una economia in continua rapida crescita. Ha bisogno di una enorme quantità di energia per sostenere il suo sviluppo e non ha risorse importanti di idrocarburi. **L'utilizzo del carbone contribuisce a rendere la Cina anche il paese che emette più CO2 in atmosfera al mondo.**

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia *Iea* e l'ONU, per fermare l'aumento della temperatura e per mantenere l'attuale aumento di 1.5 ° C si dovrebbe eliminare gradualmente l'uso del carbone nei paesi dell'OCSE entro il 2030. E nel resto del mondo entro il 2040. Cina, India e Australia sono i paesi più restii a lasciare il carbone. Mi pare proprio impossibile, una favola per gli allocchi.

Tra tutte le fonti energetiche fossili, il carbone rappresenta la principale fonte di emissione del gas-serra CO₂ : nel 2015 si è stimato che circa il 45% della CO₂ emessa nell'atmosfera (15 miliardi di tonnellate) sia stata originata dalla combustione del carbone. Le stime hanno portato ad evidenziare che le emissioni di CO₂ provenienti dalla combustione del carbone sono state il 30% superiori a quelle del petrolio e il 70% superiori a quelle del gas metano.

Valutando attentamente le enormi quantità in gioco, i consumi stratosferici, le tendenze attuali ad un aumento del consumo stesso, le infinite riserve ancora a disposizione, la continua scoperta di altri giacimenti e il miglioramento delle tecniche di estrazione, si capisce come sia praticamente impossibile eliminare l'uso del carbone, che è l'elemento più inquinante dell'atmosfera con il CO₂ gas serra e il principale colpevole dell'aumento della temperatura dell'aria.

Ma il carbone è purtroppo in buona compagnia. C'è anche il **petrolio**, i cui prodotti rilasciano per combustione CO₂.

Sapete che il consumo mondiale di petrolio nel 2024 ha superato i 102 milioni di barili al giorno, pari a circa 37 miliardi di barili durante quell'anno? Ricordo che un barile corrisponde a 159 litri. Le proiezioni prevedono per il futuro valori 104-106 milioni di barili al giorno entro la fine del decennio, dovuti alla crescita della domanda.

I principali consumatori mondiali sono gli USA con il 20% (il più grande produttore e consumatore), la Cina con il 15%, l'India con il 5%. La Cina è il maggiore importatore di petrolio.

Il petrolio, chiamato **l'Oro Nero**, viene utilizzato in moltissime attività : principalmente per la produzione di carburanti (benzine, diesel, cherosene per auto, camion, navi e aerei e nei motori delle industrie), lubrificanti, asfalti, bitumi, cere e come materia prima nell'industria petrolchimica per creare plastiche, prodotti per l'agricoltura (fertilizzanti, diserbanti, pesticidi, insetticidi, fungicidi) , fibre tessili sintetiche (poliesteri e nylon), gomma sintetica, detergenti , prodotti farmaceutici. Ed è un grande generatore di energia termica ed elettrica..

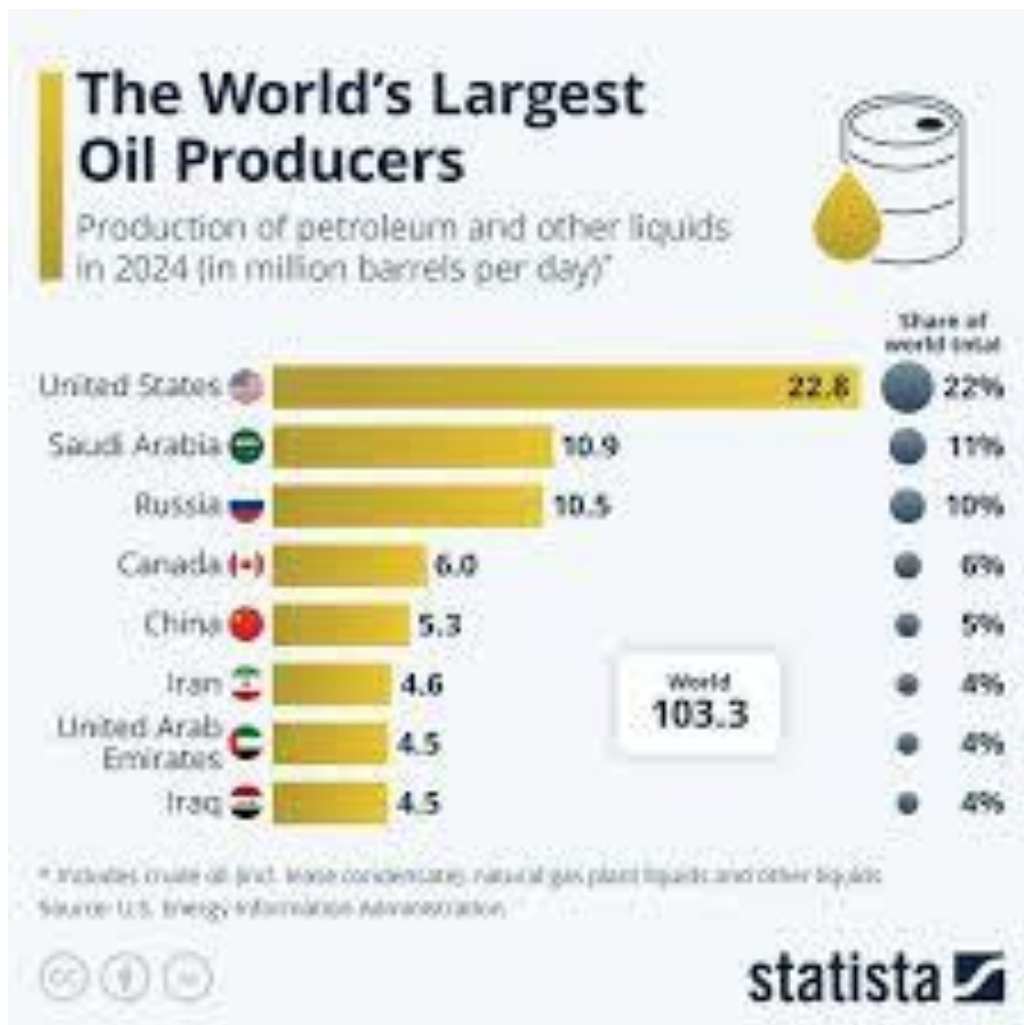
Il settore dei trasporti è responsabile della maggior parte della domanda, seguito dall'industria petrolchimica. Nonostante la crescita delle energie rinnovabili, la domanda di petrolio continua a salire a livello globale. La crescita principale proviene dai paesi emergenti.

I principali paesi produttori di petrolio sono (dati 2020) in milioni di barili al giorno : USA 19.51 , Arabia Saudita 11.81, Russia 11.49, Canada 5.50, Cina 4.89, Iraq 4.74, Emirati Arabi 4.01, Brasile 3.67, Iran 3.19, Kuwait 2.94, Messico 1.9, Norvegia 1.9, Kazakhstan 1.8, Qatar 1.7, Algeria 1.4, Nigeria 1.4, Angola 1.2.

Nel 2026 è stato stimato che il Venezuela detiene attualmente la più grande riserva di petrolio al mondo , pari a 303 miliardi di barili.

L'Italia ha prodotto , nel 2024 , 124.289 barili al giorno e ha consumato 1.240.514 barili al giorno.

Nel 2020 l'Italia ha importato petrolio per il 97% del suo consumo.



Le riserve di petrolio nei giacimenti noti , in miliardi di barili, stimate nel 2025 , sono le seguenti : Venezuela 303, Arabia Saudita 267, Iran 209, Canada 163, Iraq 145, Emirati Arabi 113, Kuwait 101, USA 84, Russia 80, Libia 48, Nigeria 37.5, Kazakistan 30, Cina 28, Qatar 25, Brasile 16, Algeria 12, Guyana 11, Equador 8, Azerbaigian 7, Norvegia 7, Messico 6, Sudan 5, India 5, Oman 5, Vietnam 4, Egitto 3, Yemen 3, Argentina 3, Malaysia 3, Angola 2.5, Uganda 2.5, Siria 2.5.

Le riserve mondiali complessive si aggirano attorno ai 1.770 miliardi di barili, sufficienti a rispondere per ancora 47anni alle richieste sulla base dei consumi attuali.

Oltre al carbone e al petrolio, occorre considerare anche il **metano**, gas naturale che bruciando rilascia CO2 nell'aria. E nel nostro pianeta di metano ne consumiamo quantità enormi. Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) **nel 2024 il consumo mondiale ha raggiunto il record di circa 4.120-4.200 miliardi di m3**, con una crescita compresa tra l'1.4% e l'1.9% rispetto l'anno precedente; crescita dovuta all'aumento della domanda in Asia e Nord America.

La Russia è il paese con **le maggiori riserve** , stimate in 46.800 miliardi di mc/anno , seguita da Iran con 33.980 , da Qatar con 23.870 , dagli USA con 17.000 e dal Turkmenistan con 11.300.

Crude Oil Reserves in Billion Barrels (Gbbl)



Note: For visualization purposes we are showing only countries with 100,000,000 bbl (0.1 Gbbl) of crude oil reserves or more.

How to read this map: Countries appear bigger as their crude oil reserves are bigger. e.g. Venezuela. Conversely,

countries that have smaller reserves of crude oil appear smaller. e.g. Côte d'Ivoire

Article & Sources:

<https://howmuch.net/articles/worlds-biggest-crude-oil-reserves-by-country>

Central Intelligence Agency - <https://www.cia.gov/library>

howmuch.net

In Europa la Norvegia è il maggiore esportatore di gas.

Le riserve in vari paesi del mondo sono enormi. Il giacimento di gas più grande è il North Field tra Qatar e Iran, con riserve che superano quelle di tutti gli altri giacimenti messi insieme. Contiene circa 896.000 miliardi di m3, il 14% delle riserve mondiali.

Stime recenti delle riserve : Russia 46.800 miliardi di m3, Iran 33.980 miliardi di m3, Qatar 23.870 miliardi di m3, USA 17.000 miliardi di m3. Le riserve mondiali sono state valutate nel 2024 in circa 150-208 mila miliardi di m3, con una concentrazione principale tra Russia, Iran e Qatar.

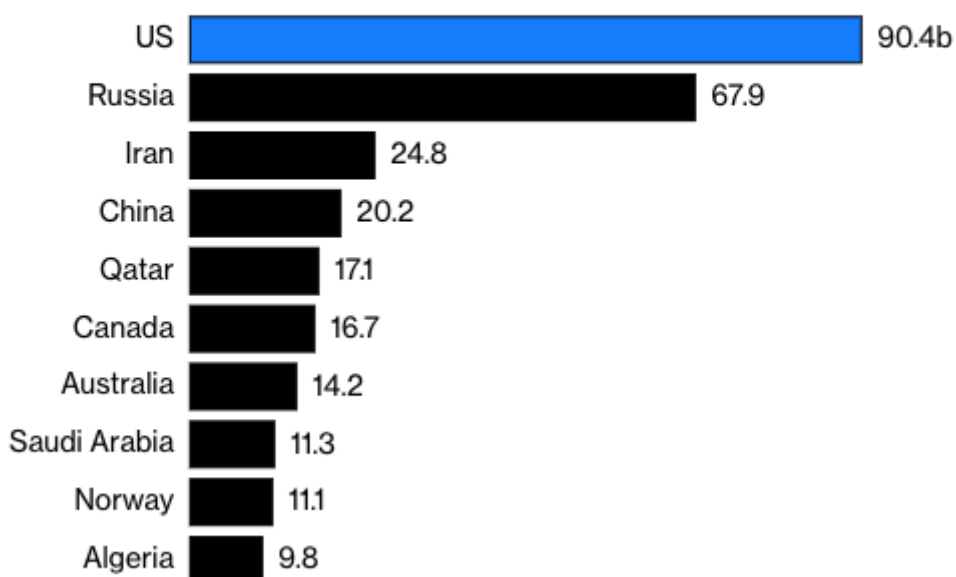
I maggiori consumatori mondiali di metano sono gli USA (20,49%), la Russia (12,48%) , la Cina (6,37%) e l'Iran (5,52%), che insieme coprono una quota significativa della domanda globale. Questi paesi dominano sia per la produzione che per il consumo, trascinati dall'industria e dall'uso intensivo per la generazione di energia elettrica.

Il metano è una fonte energetica primaria globale, utilizzata massicciamente per il riscaldamento, la produzione di elettricità, l'industria e agricoltura come combustibile, i trasporti come carburante.

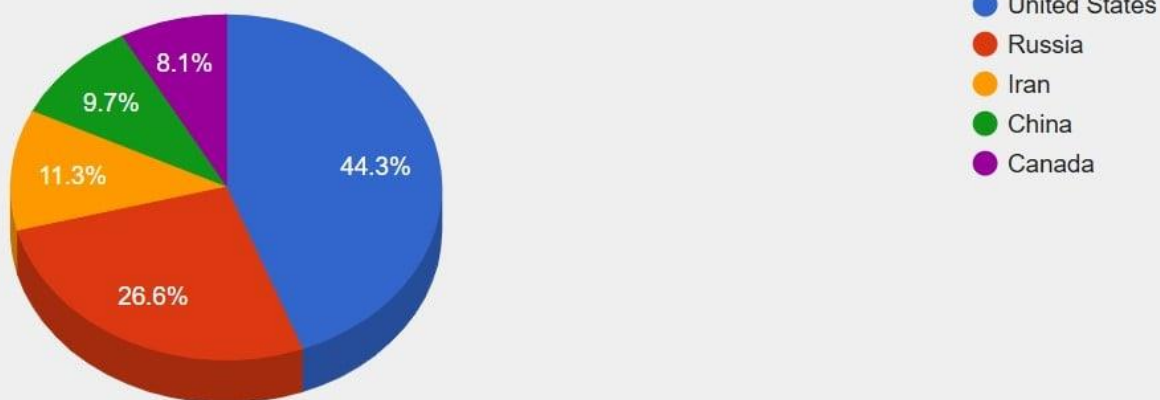
Il gas metano è un combustibile fossile più pulito rispetto a carbone e petrolio.

Natural Gas Production in 2021

Cubic feet per day



Produzione di gas naturale (TOP 5)

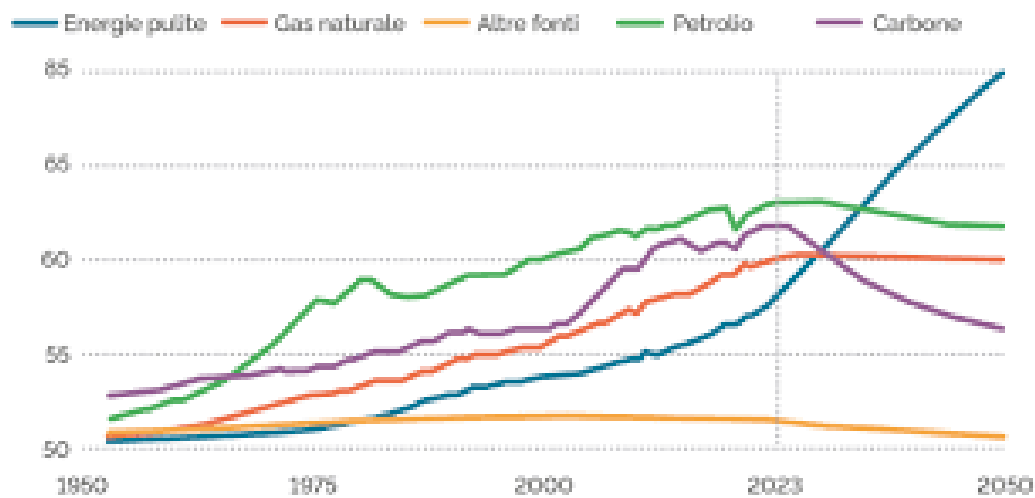


Insomma, ripensando alla pesantissima sfilza di numeri riportati nelle pagine precedenti , in un modo o nell'altro stiamo buttando in atmosfera quantità spropositate di gas serra, da almeno duecento anni , dall'inizio della rivoluzione industriale di fine settecento e seconda metà dell'ottocento, a partire dalle macchine a vapore.

I settori che generano più emissioni di CO₂ al mondo sono le centrali elettriche per la produzione di energia (34%), l'Industria (24%), l'Agricoltura (22%), i trasporti (14%).

La combustione di 1 mc di metano produce 1.8 kg di CO₂. La combustione di 1 litro di benzina genera 2.34 kg di CO₂.

Previsioni sullo sviluppo futuro delle fonti energetiche

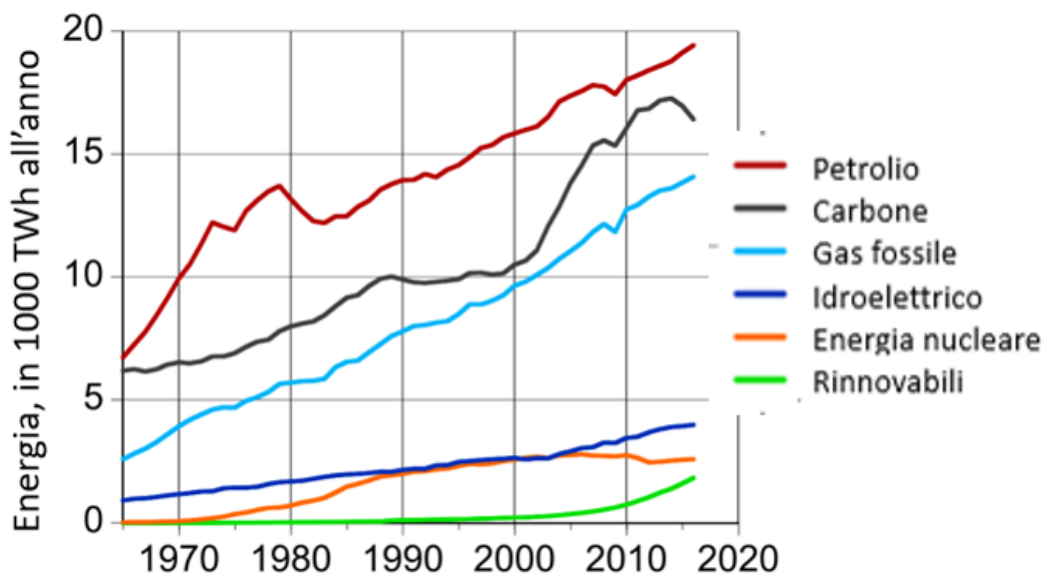


Nel 2025 è stato stimato che **le industrie** più emissive sono state : la metallurgia (7,8%), la petrolchimica (6.3), la gestione dei rifiuti (3.9%) e il cemento (2.6%).

Le emissioni di gas serra variano notevolmente nelle diverse regioni del mondo, in relazione al loro grado di sviluppo. Più sono sviluppate e più sono energivore. Le emissioni hanno continuato a crescere in tutti i settori, in particolare nei trasporti e nell'industria.

Dal 1990 le emissioni sono rimaste stabili, nonostante gli sforzi a ridurle nei paesi sviluppati : USA, Europa, Australia, Giappone.

Consumo di energia nel mondo



Attualmente la riconversione energetica arranca lentamente tra mille ostacoli , determinando tra l'altro problemi non indifferenti , di tipo economico e sociale.

La fattibilità di sostituire le attuali fonti di energia basate sui combustibili fossili con altri sistemi energetici sta incontrando sempre di più ostacoli enormi e difficilmente superabili.

D'altra parte i danni provocati dall'uso e dalla combustione del carbone, del petrolio e del metano da tempo si fanno sentire e in futuro non molto lontano potranno causare disastri inimmaginabili.

L'aumento della temperatura dell'aria a causa dell'effetto serra della CO₂, oltre ad influire pericolosamente sul clima, apporta modifiche significative alla flora e alla fauna, determina il lento innalzamento del livello marino con pericolo per l'integrità delle tante grandi città costiere, incrementa le grandi mareggiate e l'erosione delle coste. E il nostro modo di vita potrà subire modificazioni significative, di tipo economico, sociale, politico.

Da una parte gli studiosi ci invitano pressantemente ad intervenire, con la ricerca e l'adozione di altre fonti di energia, dall'altra i governanti sembrano non sentire, o meglio annuiscono e poi fanno quello che più gli fa comodo, politicamente ed economicamente.

Se non vi siete stancati a leggere, e ne avreste tutti i diritti, vi propongo i punti principali da considerare attentamente se volete tentare di capire gli aspetti dell'enorme problema:

A - L'inquinamento atmosferico con il gas serra CO₂ interessa tutto il pianeta. Ne consegue che la riconversione energetica con la riduzione e l'eliminazione progressiva dei combustibili fossili deve essere affrontata a livello mondiale per avere effetti sicuri. Un solo Stato o anche l'intera Europa non avrebbe molto senso. Sono i grandi produttori e i grandi consumatori che hanno le redini del problema: USA, Cina, India, Russia, Giappone.....

B - I numeri riportati nelle pagine precedenti rendono chiara l'idea del volume immenso dell'energia che il mondo consuma e di cui ha estrema necessità. Quindi ogni valutazione sui cambiamenti in gioco richiedono una attenta considerazione di queste quantità. Nei primi 4 mesi del 2025 per il canale di Suez sono transitate 1534 petroliere. Per lo stretto di Hormuz normalmente passano circa 3.000 navi cisterna al mese. Il gasdotto Nord Stream che collega la Russia alla Germania attraverso il mar Baltico è lungo 1.230 km, e trasporta 55 miliardi di m³ di metano all'anno. L'oleodotto più lungo al mondo, il Druzhba, misura oltre 4.000 km, collegando la Russia alla Bielorussia, alla Polonia, Germania, Ungheria, Slovacchia, Repubblica Ceca, raggiungendo con le diramazioni 8.900 km. La sua portata è di 1,2 – 1,4 milioni di barili al giorno di petrolio.

C - Nelle politiche energetiche influisce molto il costo relativamente basso dei combustibili fossili. Nessun'altra fonte è in grado di fornire a costi bassi l'enorme quantità di energia richiesta per la riconversione.

D - Sulla terra esistono ancora, nei giacimenti conosciuti, notevolissime riserve di carbone, petrolio, gas metano, ai quali difficilmente vorranno rinunciare i possessori e produttori (USA, Cina, India, Russia, ecc.).

E - Molti paesi basano quasi interamente la loro economia nell'estrazione e nella vendita dei carburanti fossili: Arabia Saudita, Qatar, Emirati Arabi, Venezuela, ecc. Sarà molto difficile convincerli a mollare tutto.

F - Attualmente non si dispone di fonti alternative di energia pulita che riescano a sostituire, in tempi ragionevoli, l'enorme quantità di energia richiesta. Nucleare, eolico, energia solare, e altre,

sono in fase di considerazione e di locale applicazione , ma si è ancora molto lontani dal poter rallentare l'uso dei combustibili fossili.

G - Grossissimo ostacolo è la quantità enorme di energia alternativa necessaria, tenendo anche conto che la richiesta energetica nel mondo è in continuo aumento, soprattutto nei paesi in via di sviluppo.

H - Un progressivo abbandono dell'uso dei combustibili fossili richiede evidentemente degli accordi almeno fra i principali produttori e consumatori, considerato che il problema investe l'intero pianeta terra con la sua atmosfera che lo avvolge. Pensate che un accordo di questo genere sia possibile, quando oggi nel mondo ci sono 56 conflitti armati in atto ? I grandi sono in eterno confronto, i piccoli (armati dai grandi) fanno guerriccioline qua e là, minacciando aggressioni e disastri e rendendo la vita insicura e instabile in molte parti del mondo. L'uomo ha la guerra nel suo DNA. Non fa in tempo a finirne una che ne comincia un'altra. In questa confusione di situazioni conflittuali, anche se non armate, è assai poco probabile che si arrivi ad accordi seri per una riconversione delle fonti di energia. I potenti devono sperimentare nuove armi, devono svuotare gli arsenali di quelle vecchie e far lavorare le industrie produttrici. E allora attaccano guerre : per l'acqua, per il petrolio, per proteggere le rotte di rifornimento..... Non pensano certamente ad accordi per diminuire di estrarre e consumare carbone, petrolio, gas.

Considerati questi punti ci si rende conto della enormità del problema e delle immense difficoltà che la sostituzione delle attuali fonti energetiche inquinanti è costretta ad incontrare. Io sono pessimista, molto pessimista. Non vedo via d'uscita. Neppure in tempi lunghi. Mi auguro e spero solo che Madre Natura faccia un atto di benevolenza facendo abbassare la temperatura dell'atmosfera.