

Notizie e approfondimenti sul clima che cambia

Posts RSS

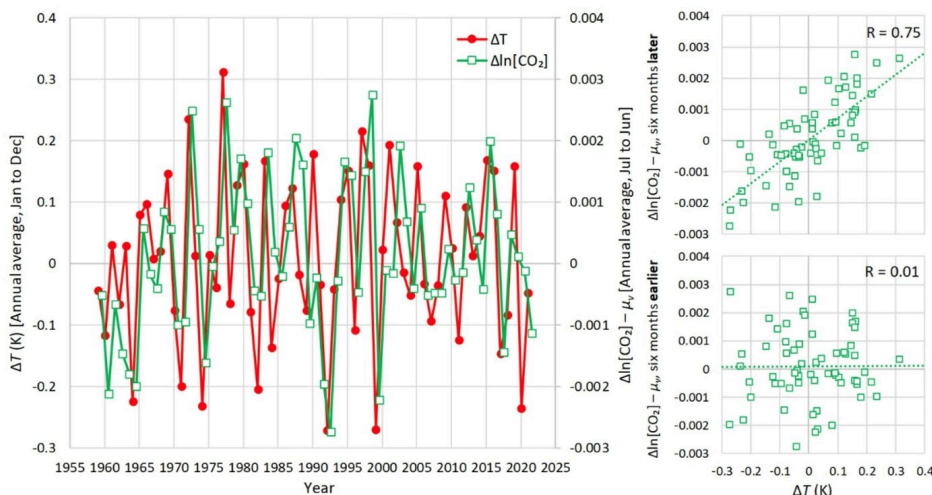
Comments RSS

Prima l'uovo o la gallina? Come prendere fischii per fiaschi nella correlazione tra CO₂ e temperatura

Un recente articolo suggerisce che l'accumulo di CO₂ in atmosfera sia causato dall'influenza della temperatura sui sistemi naturali, e non dai combustibili fossili. Ma è un clamoroso abbaglio, come confondere il freno con l'acceleratore.

Qualche mese fa è uscito un [articolo](#) scientifico intitolato "Su galline, uova, temperature e CO₂: nessi causali nell'atmosfera terrestre" coordinato da Demetris Koutsoyiannis, professore di Idrologia all'Università di Atene. L'articolo, pubblicato dalla rivista *Sci - MDPI* (una casa editrice [non proprio limpida](#), e alla quale è stato recentemente [tolto l'impact factor](#)), analizza la correlazione tra differenza di temperatura (ΔT) e differenza di concentrazione di CO₂ atmosferica ($\Delta n[CO_2]$) nel corso degli ultimi 60 anni.

La correlazione risulta evidente tra ΔT e CO₂ di sei mesi dopo, mentre risulta nulla tra ΔT e CO₂ di sei mesi prima (figura sotto). Da queste correlazioni gli autori concludono che non sia la variazione dei livelli di CO₂ a influenzare le temperature, come affermato da un secolo di scienza del clima e dall'[IPCC](#), ma l'esatto opposto.



Da [Koutsoyiannis et al. 2023](#)

Gli autori proseguono affermando, tra le altre cose, che: (i) la sequenza da loro suggerita (prima aumenta la temperatura e poi la concentrazione atmosferica di CO₂) è cosa ben nota nella storia geologica del pianeta; (ii) attualmente le emissioni dovute alle attività umane rappresentano solo il 4% del totale: le emissioni naturali sono dominanti, e il loro aumento – a causa dell'aumento della temperatura – è più di tre volte superiore a quelle legate alle attività umane.

Lo studio ha avuto una certa eco in ambiti apertamente negazionisti sul cambiamento climatico; le [conclusioni](#) di un articolo pubblicato sul blog del giornalista Nicola Porro sono arrivate a sostenere che "questo articolo mette una pietra tombale sulla teoria del riscaldamento globale di origine antropica".

Comprendendo che la correlazione osservata possa suscitare dubbi tra i non addetti ai lavori, questo post illustra brevemente come le conclusioni dello studio di Koutsoyiannis et al. rappresentino un clamoroso abbaglio.

Partiamo da cosa dicono gli scienziati che si occupano del ciclo del carbonio, i cui dati sono utilizzati nei rapporti dell'[IPCC](#). Secondo il [Global Carbon Project](#), che annualmente pubblica il [Global Carbon Budget](#), le emissioni di CO₂ di origine antropica hanno raggiunto 40 miliardi di tonnellate l'anno (media nell'ultimo decennio), prevalentemente originate dai combustibili fossili (88%) ed in parte dall'uso del



TRANSLATE:

Seleziona lingua

Powered by [Google Traduttore](#)

Ricerca per:

COMMENTI RECENTI

Armando su [La lettera aperta della comunità scientifica di clima e ambiente alle famiglie politiche europee](#)

Antonello Pasini su [La lettera aperta della comunità scientifica di clima e ambiente alle famiglie politiche europee](#)

Marco Filippeschi su [La lettera aperta della comunità scientifica di clima e ambiente alle famiglie politiche europee](#)

CATEGORIE

[20-20-20](#) (7)

[Abbagli](#) (18)

[Accordo](#) (3)

[Accordo di Parigi](#) (14)

[Acidificazione](#) (2)

[Acqua](#) (8)

[Adattamento](#) (15)

[aerosol](#) (1)

[Agricoltura](#) (7)

[Amici](#) (1)

[Analisi della decomposizione](#) (1)

[Animazioni](#) (1)

[Annozero](#) (1)

[Anomalie](#) (4)

[Antartide](#) (1)

[antropologia](#) (1)

[Appello](#) (2)

[Aria](#) (1)

[Artico](#) (3)

[Artico e Antartico](#) (13)

[Assorbimenti](#) (3)

[Attivismo](#) (5)

[Attribuzione](#) (5)

[Bilancio radiativo](#) (1)

[biochar](#) (1)

[Black Carbon](#) (3)

[Blog](#) (7)

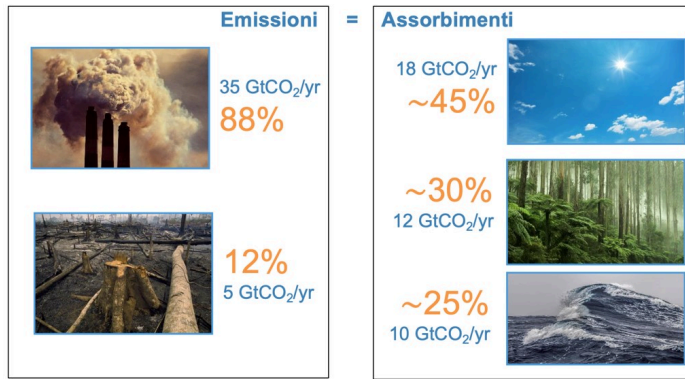
[Bufale](#) (40)

[Buone pratiche](#) (2)

[Carbon Tax](#) (1)

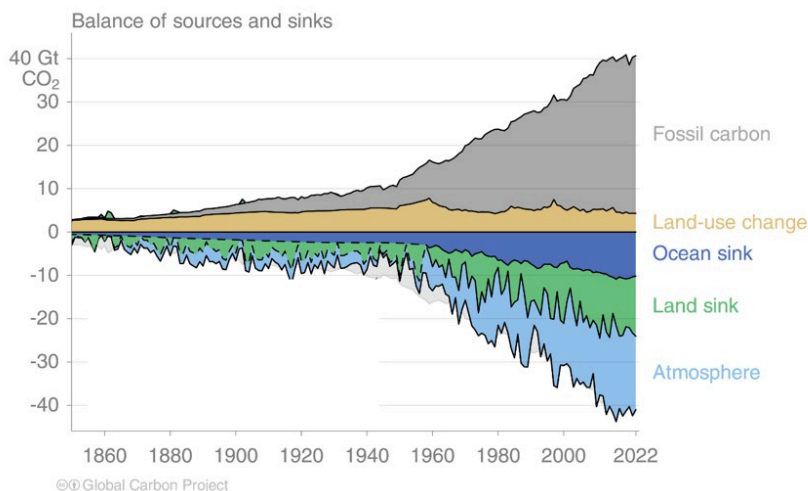
suolo e dalla deforestazione (12%) (figura seguente). Solo circa il 45% di queste emissioni rimane in atmosfera. La restante parte viene assorbita dagli ecosistemi terrestri (circa 30%) e dagli oceani (circa 25%).

Bilancio del carbonio globale (2013–2022)



Numeri approssimati da [Global Carbon Project](#)

Negli ultimi 60 anni le emissioni da combustibili fossili sono aumentate rapidamente, con un rallentamento negli ultimi 10 anni (figura seguente), mentre le emissioni da deforestazione sono leggermente diminuite. Gli assorbimenti netti di CO₂ da parte degli oceani e degli ecosistemi terrestri sono aumentati proporzionalmente alle emissioni dalle attività umane, lasciando la frazione di tali emissioni che rimane in atmosfera (*airborne fraction*) relativamente costante nel tempo (circa 45%). È importante notare la grande variabilità interannuale degli assorbimenti netti di CO₂ da parte degli ecosistemi terrestri, che causa una corrispondente forte variabilità di accumulo di CO₂ nell'atmosfera.



Fonte: [Global Carbon Project](#)

Quanto siamo certi di queste stime? Alcune cose le sappiamo molto bene, altre meno. Ad esempio, è elevata la precisione delle stime delle emissioni da combustibili fossili (incertezza del 5%) e dell'accumulo di CO₂ in atmosfera (incertezza del 2%). Tuttavia, siamo ancora un po' incerti sugli assorbimenti netti di CO₂ (incertezza del 14% per gli oceani e del 24% per gli ecosistemi terrestri) e soprattutto delle emissioni dall'uso del suolo e deforestazione (incertezza del 54%).

Torniamo ora a quanto affermato nello studio di Koutsoyiannis.

È vero che nella storia climatica del pianeta prima aumenta la temperatura e poi la concentrazione atmosferica di CO₂? In alcuni casi sì, come ben noto a tutti i climatologi e spiegato [qui](#): i cambiamenti dei cicli glaciali negli ultimi 800.000 anni sono stati avviati da cambiamenti nell'orbita terrestre e poi amplificati dal feedback temperatura-CO₂, mediati soprattutto dagli oceani (più l'oceano è caldo, minore è la quantità di CO₂ in esso disciolta, e viceversa; si veda ad esempio [questo precedente post](#)). In altri [casi](#), invece, la sequenza è stata opposta, con la CO₂ di origine vulcanica che ha provocato l'innalzamento delle temperature. Attenzione però: che un fenomeno sia stato osservato in passato, e che possa essere tuttora parzialmente in atto, non dice nulla sul fatto che tale fenomeno rappresenti la spiegazione *prevalente* di ciò che osserviamo oggi, in particolare l'aumento di CO₂ atmosferica.

Conclusioni come 'il clima è sempre cambiato per cause naturali, quindi anche oggi l'uomo non c'entra nulla' rappresentano una fallacia logica estranea al metodo scientifico (vedi figura sotto).

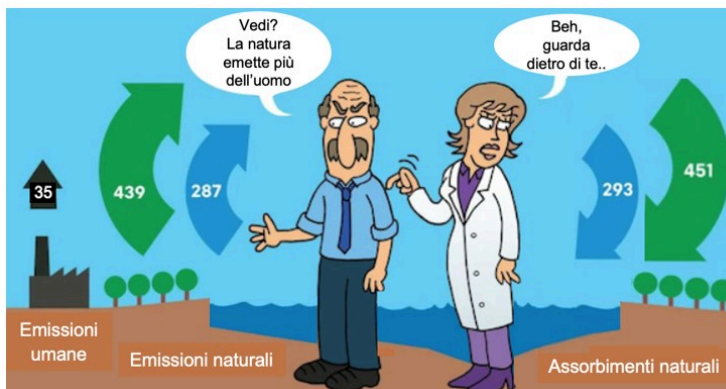
Catastrofismo ([Translate](#))

- [CDR](#) (3)
- [Censura](#) (1)
- [Chimica](#) (1)
- [Cinema](#) (1)
- [cimalteranti](#) (2)
- [Climategate](#) (4)
- [CO2](#) (24)
- [Combustibili fossili](#) (4)
- [Complotti](#) (1)
- [Comunicazione](#) (42)
- [Conferenze](#) (5)
- [Conflitti](#) (3)
- [Consenso](#) (3)
- [Convegni](#) (11)
- [cooperazione](#) (1)
- [COP](#) (29)
- [COP21](#) (2)
- [Copenhagen](#) (3)
- [Correlazioni](#) (1)
- [Corsi](#) (1)
- [Costi](#) (8)
- [Crisi economica](#) (2)
- [Criteri](#) (1)
- [Dati](#) (11)
- [decarbonizzazione](#) (1)
- [Definizioni](#) (3)
- [Deliri](#) (1)
- [Dibattito](#) (41)
- [Didattica](#) (9)
- [Disinformazione](#) (43)
- [Economia](#) (3)
- [Effetto Serra](#) (3)
- [El Nino](#) (3)
- [Elezioni](#) (4)
- [Emergenza](#) (1)
- [Emission trading](#) (3)
- [Emissioni](#) (38)
- [Energia](#) (10)
- [Equità](#) (1)
- [Errori](#) (53)
- [Esagerazioni](#) (12)
- [esperimento](#) (1)
- [Estinzione](#) (1)
- [Estremi](#) (4)
- [Etica](#) (2)
- [ETS](#) (2)
- [European Green Deal](#) (1)
- [Eventi estremi](#) (22)
- [Falsificazioni](#) (1)
- [Fenomenologia](#) (18)
- [Film](#) (1)
- [Filosofia](#) (3)
- [finanza](#) (1)
- [Fiumi](#) (1)
- [Fonti](#) (2)
- [foreste](#) (6)
- [Fotografie](#) (3)
- [Fotosintesi](#) (2)
- [Fraintendimenti](#) (2)
- [frane](#) (1)
- [Geologia](#) (2)
- [Ghiacci](#) (40)
- [Ghiacciai](#) (13)
- [Ghiaccio Marino](#) (1)
- [Giornali](#) (29)
- [giornalisti](#) (4)
- [Titoli](#) (14)
- [Grafici](#) (1)
- [grandine](#) (1)
- [Idrologia](#) (3)
- [Impatti](#) (49)
- [impegni](#) (2)
- [Imprecisioni](#) (1)



Modificato da [Skeptical science](#)

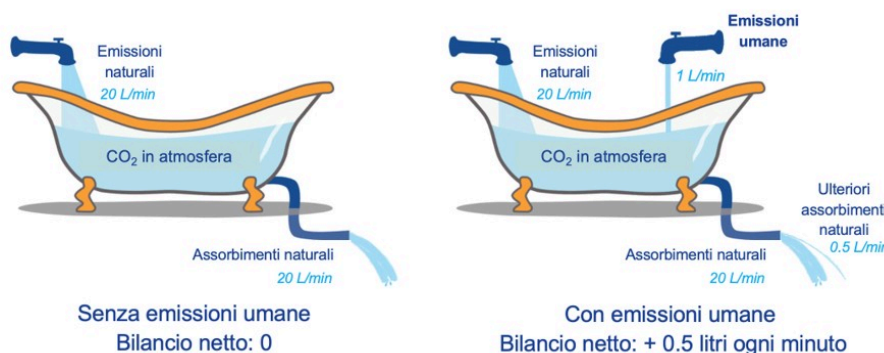
È vero che le emissioni umane di CO₂ sono il 4% di quelle naturali? Sì, più o meno questo è l'ordine di grandezza se si prendono i valori delle emissioni naturali lorde. In queste emissioni naturali lorde rientrano i flussi di respirazione delle piante e degli animali e lo scambio di CO₂ tra oceani e atmosfera. Quello che Koutsoyiannis non chiarisce è che queste emissioni naturali lorde sono più che compensate dagli assorbimenti naturali lordi (vedi figura sotto), tra i quali la fotosintesi terrestre e marina e lo scambio di CO₂ tra oceani e atmosfera. Quello che conta per l'accumulo di CO₂ in atmosfera è il flusso netto, cioè la differenza tra emissioni e assorbimenti lordi.



Modificato da [Skeptical science](#)

Spieghiamolo con un'analogia: immaginate una vasca da bagno con un continuo flusso di acqua in entrata e in uscita (ad esempio, 20 litri al minuto). In assenza di interferenze umane (emissioni da combustibili fossili), questi flussi (assorbimenti ed emissioni) si compensano a vicenda, ed il livello dell'acqua nella vasca (CO₂ in atmosfera) rimane costante. Immaginate ora di aggiungere un flusso aggiuntivo in entrata (emissioni umane) piccolo rispetto a quello naturale (1 litro al minuto) e che a sua volta stimola un ulteriore piccolo flusso in uscita (0.5 litri al minuto di ulteriori assorbimenti naturali). Per quanto questi due flussi aggiuntivi siano modesti rispetto a quelli originari, nel tempo sono capaci di alterare significativamente l'equilibrio naturale: di conseguenza, il livello dell'acqua nella vasca cresce, minuto dopo minuto. Lo stesso avviene con le emissioni e la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, anno dopo anno.

Ciclo del carbonio e interferenze umane: analogia della vasca da bagno



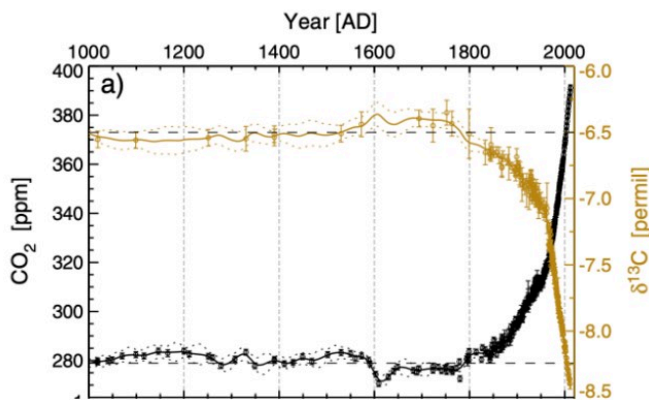
Modificato da [Skeptical science](#)

- [Incertezza](#) (9)
- [INDC](#) (1)
- [INDCs](#) (1)
- [Influenza del sole](#) (3)
- [Informazione](#) (9)
- [Inquinamento](#) (4)
- [Internet](#) (4)
- [Interviste](#) (2)
- [Inventario emissioni](#) (8)
- [IPCC](#) (11)
- [Lavoro](#) (2)
- [Letture](#) (1)
- [Libri](#) (28)
- [Limiti](#) (1)
- [livello del mare](#) (8)
- [Loss and damage](#) (2)
- [LULUCF](#) (4)
- [Meccanismi flessibili](#) (8)
- [Mercato volontario](#) (1)
- [Metafore](#) (2)
- [Metano](#) (5)
- [Meteorologia](#) (20)
- [Migrazioni](#) (2)
- [Ministero](#) (8)
- [Mitigazione](#) (24)
- [Mitomania](#) (4)
- [modelli](#) (2)
- [Modelli Climatici](#) (26)
- [Montagne](#) (1)
- [Mozioni](#) (5)
- [NAO](#) (1)
- [Negazionismo](#) (12)
- [Negazionisti](#) (26)
- [Negoziato](#) (6)
- [Negoziazioni](#) (57)
- [Neve](#) (4)
- [Nucleare](#) (4)
- [Obiettivi](#) (1)
- [Oceani](#) (13)
- [Offese](#) (4)
- [Ondate di calore](#) (2)
- [Opinionisti](#) (1)
- [Ozono](#) (3)
- [Ozono Stratosferico](#) (1)
- [Paleoclimatologia](#) (9)
- [Proxy](#) (3)
- [parlamento](#) (1)
- [Peer-review](#) (2)
- [Perdite e danni climatici](#) (1)
- [Permafrost](#) (2)
- [Petizioni](#) (2)
- [Picco del petrolio](#) (4)
- [Piccola Era Glaciale](#) (1)
- [Politica](#) (3)
- [Politiche](#) (31)
- [Precipitazioni](#) (16)
- [Premio](#) (17)
- [Previsioni](#) (3)
- [Probabilità](#) (2)
- [Proiezioni](#) (22)
- [Protocollo di Kyoto](#) (50)
- [Psicologia](#) (8)
- [Radio](#) (2)
- [Raffreddamento](#) (5)
- [RealclimateITA](#) (1)
- [RealclimateUS](#) (1)
- [Recensione](#) (36)
- [recensioni](#) (9)
- [Record](#) (24)
- [Regioni](#) (3)
- [Religione](#) (2)
- [Retorica](#) (3)
- [Ricerca](#) (1)

È possibile quello che sostiene Koutsoyiannis, che l'aumento delle emissioni naturali causate dall'aumento della temperatura sia più di tre volte superiore alle emissioni umane?

Verificarlo non è difficile, utilizzando i dati ben noti sul [ciclo del carbonio](#). E qui casca l'asino. Se fosse vera la tesi di Koutsoyiannis, ne discenderebbe che: (i) l'aumento di CO₂ nell'atmosfera sarebbe tre volte superiore a quello delle emissioni umane e (ii) i processi naturali sarebbero una fonte netta di emissioni di CO₂. È facile verificare come entrambe le conseguenze non si stanno affatto verificando: l'aumento di CO₂ nell'atmosfera è la metà delle emissioni umane (non tre volte tanto) e di conseguenza i processi naturali non possono che essere una fonte netta di assorbimenti di CO₂ (non di emissioni).

Un'altra verifica si può fare analizzando gli isotopi del carbonio: il calo del rapporto [13C/12C](#) dall'inizio dell'epoca industriale indica che la CO₂ in eccesso proviene da carbonio fossile, non da fonti biogeniche, come ben illustrato nella figura sotto.

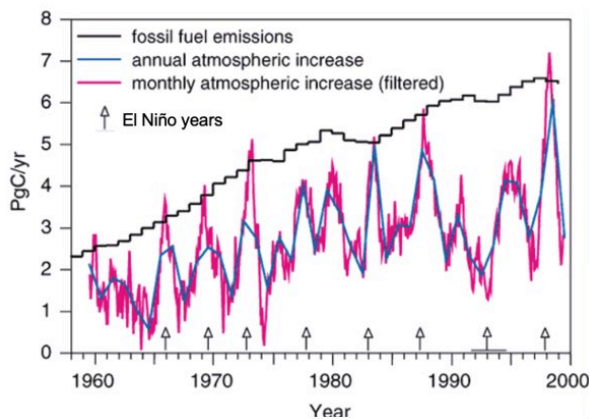


Da Rubino et al. 2013

Ulteriori conferme sul ruolo dei combustibili fossili si possono trarre dall'acidificazione degli oceani e dalle tendenze dei livelli di O₂, come spiegato [qui](#). Insomma, proprio non ci sono dubbi che Koutsoyiannis ha preso un clamoroso abbaglio.

Ma allora, come vanno interpretate le correlazioni tra aumento di temperatura e aumento, in ritardo rispetto al primo, della concentrazione atmosferica di CO₂ trovate nello studio?

Semplicemente, le anomalie interannuali della CO₂ atmosferica sono controllate dalla variabilità climatica, mediata ad esempio da El Niño, il riscaldamento ciclico del Pacifico equatoriale che influenza il clima in tutto il mondo, con impatti sulla produttività degli ecosistemi terrestri e sulla frequenza degli incendi. Questo influenza la quantità netta di CO₂ che viene assorbita dagli ecosistemi terrestri in un certo anno, e quindi la quantità di CO₂ che rimane in atmosfera. È una novità? Beh, proprio no: l'IPCC l'ha scritto circa 23 anni fa (IPCC TAR WG1 capitolo3, [figure 3.3](#), 2001, riprodotta sotto), ed altri studi successivi hanno approfondito la questione (ad esempio, [qui](#) e [qui](#)).



Da IPCC TAR, WG1, [capitolo 3](#)

Osservazioni analoghe sono incluse in questo [studio](#), in risposta a precedenti lavori di Koutsoyiannis, dove si fa notare come la correlazione tra CO₂ e temperatura dipende fortemente dalla scala temporale utilizzata. Se è noto che le fluttuazioni della CO₂ atmosferica su un orizzonte temporale di un paio di anni sono causate da variazioni di temperatura, nel medio periodo è la CO₂ che può guidare la correlazione (come nelle ultime decine di anni, a causa dei combustibili fossili), mentre nel lungo periodo altri fattori possono determinare le variazioni di temperatura (ad esempio variazioni orbitali per le glaciazioni) e la CO₂ rappresentarne semplicemente un feedback positivo.

In conclusione, i dati sono molto chiari: è l'uso dei combustibili fossili ad aver causato l'aumento della CO₂ atmosferica negli ultimi decenni, raggiungendo livelli mai visti in almeno 800.000 anni. I sistemi naturali rappresentano un assorbimento netto di CO₂: rallentando l'aumento di CO₂ in atmosfera, non

- [Ricordi](#) (3)
- [Riduzioni](#) (3)
- [rifiuti](#) (2)
- [Rimozione CO2](#) (5)
- [Rinnovabili](#) (3)
- [Riscaldamento](#) (3)
- [Riscaldamento Globale](#) (3)
- [Rischio](#) (3)
- [Riviste](#) (2)
- [Salute](#) (1)
- [Scenari](#) (12)
- [Scienza](#) (6)
- [scommesse](#) (2)
- [Siccità](#) (4)
- [Sicurezza alimentare](#) (3)
- [Sociologia](#) (4)
- [Sole](#) (6)
- [Sondaggi](#) (1)
- [Stagioni](#) (1)
- [Stati Uniti](#) (2)
- [Statistiche](#) (28)
- [Storia](#) (8)
- [Suolo](#) (3)
- [Tecnologie](#) (4)
- [Televisioni](#) (11)
- [Temperature](#) (80)
- [Tempeste](#) (1)
- [tendenza](#) (5)
- [Terremoti](#) (1)
- [Tipping point](#) (6)
- [Traduzioni](#) (15)
- [transizione](#) (1)
- [Trasporti](#) (8)
- [Trend](#) (14)
- [Umore](#) (1)
- [Uragani](#) (2)
- [Variabilità](#) (2)
- [Video](#) (2)
- [Vintage](#) (1)
- [Votazioni](#) (1)
- [Vulcani](#) (2)
- [Vulnerabilità](#) (1)

TAG

- [Accordo di Parigi Alpi ASPO](#)
- [Battaglia Climalteranti CMCC](#)
- [COP21 Copenhagen Corriere](#)
- [Corriere della Sera CRU Durban](#)
- [Europa Franco Prodi Groenlandia](#)
- [Hansen Himalaya IEA Il Foglio Il](#)
- [Giornale IPCC ISPRA Italia La](#)
- [Repubblica La Stampa NCAR](#)
- [NOAA Parigi Rahmstorf](#)
- [Realclimate Scafetta Schmidt](#)
- [Senato Stati Uniti Taino UNFCCC](#)
- [Unione Europea Vietti Wall](#)
- [Street Journal Zichichi](#)

ACCOUNT

[Accedi](#)

possono esserne la causa. La variabilità interannuale di tale assorbimento netto è influenzata dalla temperatura, che di conseguenza influenza indirettamente anche la variabilità interannuale di accumulo di CO₂ nell'atmosfera.

Immaginate di agire con il piede destro sull'acceleratore (emissioni di CO₂ dai combustibili fossili) e con quello sinistro sul freno (assorbimento di CO₂ dai sistemi naturali). L'acceleratore è costantemente premuto mentre la pressione sul freno oscilla. È evidente che l'oscillazione sul freno influenza la velocità (accumulo di CO₂ in atmosfera), ma sarebbe sbagliato concludere che sia il piede sinistro la causa della velocità. Eppure, è quello che fa lo studio di Koutsoyiannis et al., confondendo il freno con l'acceleratore.

La statistica è uno strumento essenziale in gran parte dei lavori scientifici. Occasionalmente, può diventare uno strumento fine a sé stesso, usato per trarre conclusioni incompatibili con la realtà che conosciamo al di là di ogni ragionevole dubbio. Essere esperti di una disciplina (ad esempio, la statistica) non autorizza a trarre conclusioni importanti in ambiti nei quali si è a digiuno di competenze. Infrangere questa semplice regola può portare a scivoloni scientificamente imbarazzanti, prendendo fischi per fiaschi.

Testo di Giacomo Grassi, con contributi di Stefano Caserini, Giorgio Vacchiano, Gianni Comoretto, Claudio della Volpe e Mario Grossò

Tags: [Koutsoyiannis](#), [Porro](#)

[Stampa questo articolo](#)

Categorie: [Abbagli](#), [Statistiche](#), [Climalterante](#) on Apr 24th 2024

No responses yet

[Comments RSS](#)

Leave a Reply

Name (required)

Mail (hidden) (required)

Website

Climalteranti.it | Copyright © 2024 | per informazioni: segreteria [AT] climalteranti.it - Climalteranti.it non rappresenta una testata giornalistica in quanto viene aggiornato senza alcuna periodicità. Non può pertanto considerarsi un prodotto editoriale ai sensi della legge n. 62 del 07.03.2001. Gli autori dei post dichiarano di non essere responsabili per i commenti inseriti nei post stessi; eventuali commenti dei lettori, lesivi dell'immagine o dell'onorabilità di persone terze non sono da attribuirsi agli autori. Alcune delle immagini presenti su questo blog sono state reperite in internet: chi ritenesse danneggiati i suoi diritti d'autore può contattare gli autori per chiederne la rimozione.