
Una
Guida Scientifica
allo Scetticismo del
Riscaldamento Globale



John Cook
skepticalscience.com

Ringraziamenti

La Guida Scientifica allo Scetticismo del Riscaldamento Globale è stata scritta da John Cook di skepticalscience.com. I Ringraziamenti per i contributi ed i commenti al presente documento vanno a quanti seguono:

- Dr. John Abraham, Associate Professor of Engineering, University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota
- Paul Beckwith, Laboratory for paleoclimatology and climatology, Department of Geography, University of Ottawa, Canada
- Prof. Andrew Dessler, Department of Atmospheric Science, Texas A&M University
- Prof. Ove Hoegh-Guldberg, Director, Global Change Institute, University of Queensland
- Prof. David Karoly, School of Earth Sciences, University of Melbourne
- Prof. Scott Mandia, Physical Sciences, Suffolk County Community College
- Dana Nuccitelli - Environmental Scientist, Tetra Tech, Inc.
- James Prall, The Edward S. Rogers Sr. Department of Electrical and Computer Engineering, University of Toronto
- Dr. John Price, www.grandkidzfuture.com
- Corinne Le Quéré, Professor of Environmental Sciences, University of East Anglia, UK
- Prof. Peter Reich, Sr. Chair in Forest Ecology and Tree Physiology, University of Minnesota
- Prof. Riccardo Reitano, Department of Physics and Astronomy, University of Catania, Italy
- Prof. Christian Shorey, Geology and Geologic Engineering, Colorado School of Mines
- Suffolk County Community College MET101 students
- Glenn Tamblyn, B Eng (Mech), Melbourne University, Australia
- Dr. André Viau, Laboratory for paleoclimatology and climatology, Department of Geography, University of Ottawa, Canada
- Dr. Haydn Washington, Environmental Scientist
- Robert Way, Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, Canada
- Dr. Ray Weymann, Director Emeritus and Staff Member Emeritus, Carnegie Observatories, Pasadena, California; Member, National Academy of Sciences
- James Wight
- Bärbel Winkler, Germany

Pubblicazione iniziale Dicembre 2010

Per altre informazioni o commenti a questa Guida visitare www.skepticalscience.com

Traduzione di Luigi Ciattaglia e Riccardo Reitano



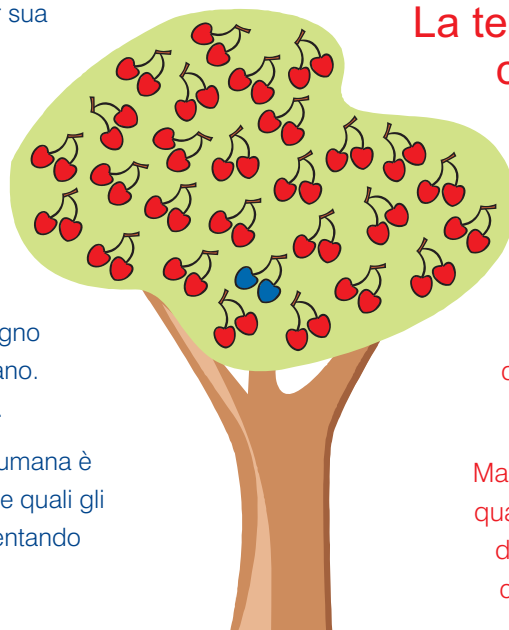
La Guida Scientifica allo Scetticismo del Riscaldamento Globale è soggetta ad una Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License. Estratti possono essere riprodotti a condizione che venga citata la fonte Skeptical Science attraverso il link al sito www.skepticalscience.com.

Che cosa significa essere scettici?

Lo scetticismo scientifico è positivo. Infatti, la scienza per sua natura intrinseca è scettica.

Uno scetticismo genuino significa considerare tutto l'insieme delle evidenze prima di giungere ad una conclusione. In realtà, quando si esaminano con attenzione le argomentazioni alla base dello "scetticismo" climatico, si nota che spesso ci si trova di fronte ad atteggiamenti simili alla "scelta della ciliegina" al fine di pescare le evidenze che concordano con il disegno che si ha in mente e si rigettano quelle che non concordano. Questo non è scetticismo, ma ignorare i fatti e la scienza.

La presente guida tratta sia delle evidenze che la attività umana è la causa del riscaldamento globale, che le modalità con le quali gli argomenti degli scettici climatici possono fuorviarci presentando solo alcuni pezzi del puzzle anziché l'intero quadro.



La tecnica della ciliegina ed il Clima

La scelta selettiva della ciliegina potrebbe farvi pensare che questo sia l'albero delle ciliegie blu.

Ma se esaminiamo il quadro complessivo delle evidenze che cosa otterremmo?

L'impronta umana sul cambiamento climatico

Gli scienziati mirano ad ottenere una corrispondenza di diverse linee di evidenza su una unica coerente risposta. L'insieme delle evidenze inerenti la scienza del clima ci mostrano una quantità di specifiche impronte della attività umana sul cambiamento climatico.

Le misurazioni del particolare tipo di Carbonio che si trova in atmosfera dimostrano che l'uso dei combustibili fossili dà luogo ad un incremento inequivocabile del contenuto di anidride carbonica nella atmosfera (CO_2). Le misure da satellite ed in

superficie evidenziano che questa CO_2 in più sta intrappolando il calore che altrimenti sfuggirebbe verso lo spazio. C'è poi un certo numero di caratteristiche della distribuzione del calore che è coerente con l'aumento dell'effetto serra. L'intera struttura della nostra atmosfera sta cambiando.

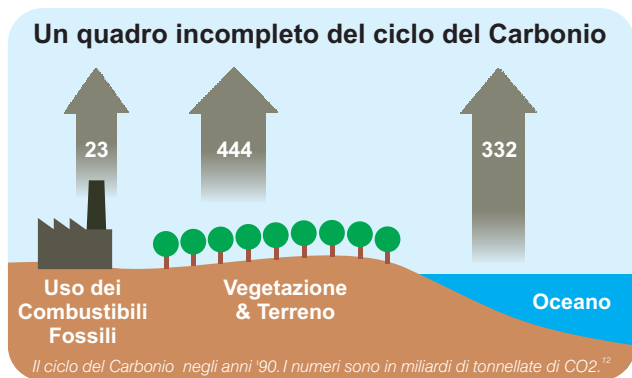
La evidenza che il genere umano sta provocando il riscaldamento globale non è basata solamente su una teoria scaturita da modelli al computer ma anche da **moltissime misure dirette ed indipendenti eseguite nel mondo reale.**

Le Impronte dell'Uomo sul Cambiamento Climatico



L'Uomo sta incrementando le concentrazioni di CO₂

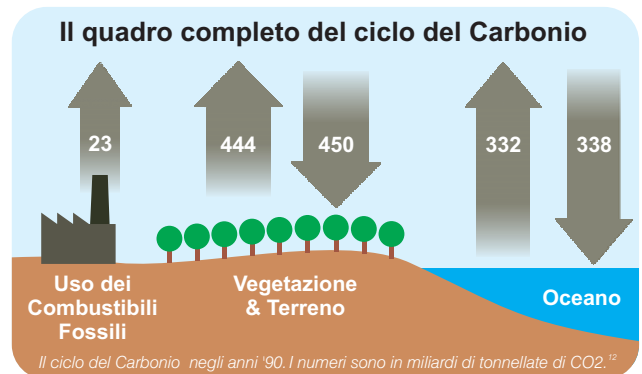
Quando si esaminano i molti argomenti degli "scettici" climatici, una caratteristica diviene evidente. Essi tendono a focalizzarsi su piccoli pezzi del puzzle trascurando il quadro complessivo. Un esempio tipico è che le emissioni di anidride carbonica (CO₂) da parte dell'Uomo sono una frazione molto piccola rispetto a quelle naturali. Questo argomento viene presentato così. Ogni anno immettiamo 20 miliardi di tonnellate di CO₂ nella atmosfera. Le emissioni naturali vengono dalla respirazione delle piante e dal rilascio da parte degli oceani. Le emissioni naturali ammontano a 776 miliardi di tonnellate l'anno. Se non si considera l'intero ciclo del Carbonio, le nostre emissioni sembrano esigue rispetto al contributo della natura.



La parte mancante del quadro è che la natura non solo emette CO₂, ma la assorbe pure. Le piante respirando assorbono la CO₂ ed enormi quantità di CO₂ vengono assorbite e disciolte nell'oceano. La natura ne assorbe 788

miliardi di tonnellate ogni anno. L'assorbimento naturale viene ad essere all'incirca bilanciato dalle emissioni naturali. Mentre una parte della CO₂ che immettiamo viene assorbita dall'oceano e dalle piante, circa metà di queste emissioni rimane in atmosfera.

L'ammontare della CO₂ emessa **ogni giorno** è paragonabile a 8000 perdite di petrolio come quella del Golfo del Messico



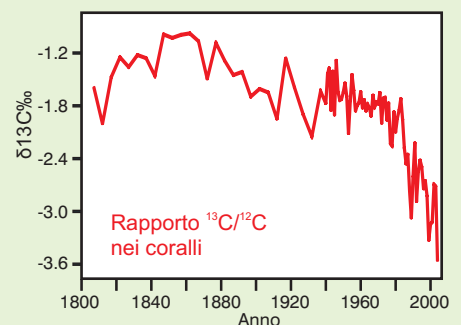
In conseguenza del nostro uso di combustibili fossili, la CO₂ atmosferica si trova attualmente al maggior livello di concentrazioni degli ultimi 2 milioni di anni. E continua ad aumentare! L'affermazione "la CO₂ dovuta all'Uomo è molto poca" è fuorviante in quanto riporta solamente metà del quadro complessivo.

L'impronta dell'Uomo #1 La firma del combustibile fossile nell'aria e nei coralli

Esistono differenti tipi di Carbonio nell'aria noti come isotopi del Carbonio. Il più comune è il Carbonio¹². Un atomo più pesante è il Carbonio¹³. Le piante preferiscono il tipo più leggero (¹²C)

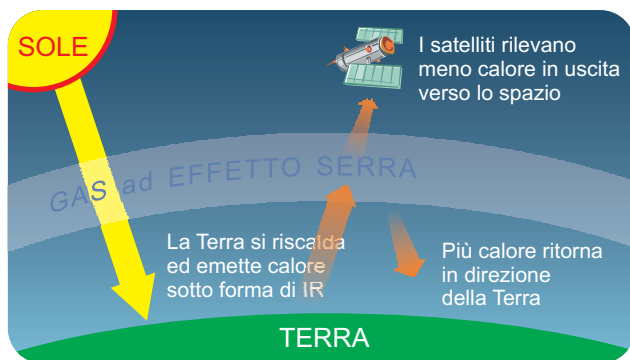
Combustibili fossili come il carbone o il petrolio provengono da antiche piante. Pertanto quando bruciamo combustibili fossili come carbone e petrolio, immettiamo in misura maggiore ¹²C in aria. Dobbiamo pertanto attenderci di trovare il rapporto ¹³C/¹²C in diminuzione.

Questo è quanto si osserva appunto nelle misurazioni in atmosfera, nei coralli e nelle spugne marine. Abbiamo pertanto una marcata evidenza che l'aumento della anidride carbonica in atmosfera è collegata alle emissioni

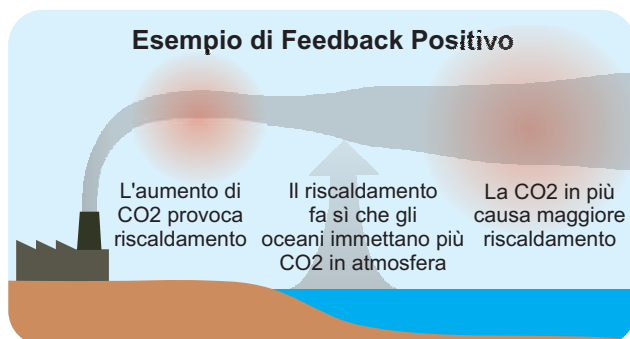


L'evidenza che più CO₂ provoca riscaldamento

La anidride carbonica intrappola la radiazione infrarossa (nota anche come radiazione termica). Ciò è stato accertato con esperimenti in laboratorio e dai satelliti che trovano meno calore in uscita verso lo spazio nell'ultimo decennio (vedi Impronta Umana #2). Il che è una evidenza diretta che l'aumento della CO₂ sta causando il riscaldamento.



Il passato ci racconta anche una storia interessante. Le carote di ghiaccio mostrano che nel passato della Terra, la CO₂ crebbe dopo che la temperatura inizialmente era salita. Questo "ritardo della CO₂" significa che la temperatura influisce sulla concentrazione della CO₂ nell'aria. Quindi il riscaldamento provoca una crescita della CO₂ e più CO₂ provoca ulteriore riscaldamento. Si mettano assieme questi due fattori e si otterrà un feedback positivo. Un feedback positivo o negativo non rappresenta un fatto buono o cattivo. I feedback positivi rafforzano qualsiasi cambiamento climatico in corso, mentre feedback negativi contrastano (indeboliscono) ogni cambiamento climatico.



Nel passato quando il Clima si riscaldava a causa di cambiamenti della orbita terrestre, gli oceani rilasciavano una maggior quantità di CO₂ nella atmosfera dando luogo ai seguenti effetti:

- La CO₂ in più nella atmosfera amplificava il riscaldamento originale. Quindi si aveva un feedback positivo.
- La CO₂ in più si rimescolava nell'intera atmosfera provocando una diffusione dell'effetto serra nell'intero globo.^{17,18}

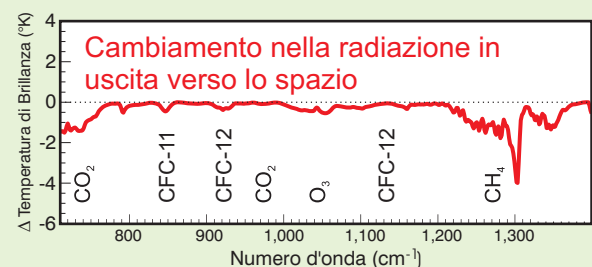
Le registrazioni nelle carote di ghiaccio sono interamente consistenti con l'effetto riscaldante della CO₂. In effetti il forte riscaldamento che si verifica quando il pianeta esce da una era glaciale non può essere spiegato senza il meccanismo di feedback dovuto alla CO₂. D'altro canto costituisce la evidenza dell'esistenza di un feedback climatico positivo.

Impronta Umana #2

Meno calore fuoriesce verso lo spazio

Le misure da satellite della radiazione infrarossa che fuoriesce verso lo spazio, costituiscono una chiara osservazione dell'effetto serra. Dal confronto dei dati satellitari del 1970 fino al 1996 si trova pure che meno energia fuoriesce verso lo spazio alle lunghezze d'onda corrispondenti all'assorbimento di energia da parte dei gas serra. I ricercatori descrivono questo risultato come "una evidenza sperimentale diretta di un significativo incremento dell'effetto serra sulla Terra".⁴

Ciò è stato confermato poi da ulteriori misurazioni da diversi satelliti distinti.

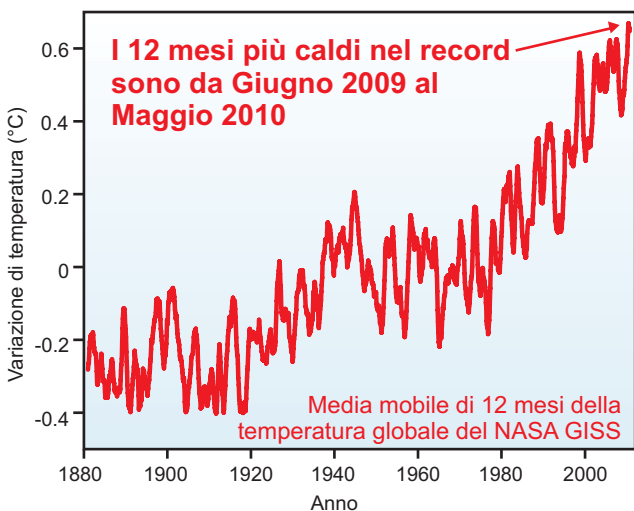


Il cambiamento nello spettro della radiazione uscente del periodo 1970 fino al 1996 dovuto all'aumento dei gas serra. I valori negativi rappresentano meno calore in uscita.⁴

La evidenza che il riscaldamento globale sta avvenendo

Uno degli argomenti degli "scettici" è così fuorviante che richiede di adottare la tecnica della ciliegina a tre livelli. L'argomento è: " il riscaldamento globale si è interrotto nel 1998".

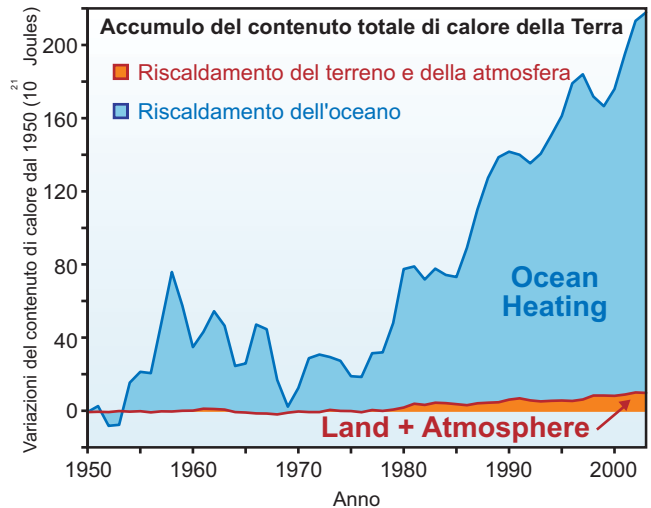
La prima ciliegina consiste nel fatto che si basa su registrazioni di temperature che non coprono l'intero pianeta, come è il caso dei dati dell'Hadley Center dell'UK. Il record dell'Hadley Center non comprende la regione Artica, regione nella quale invece avviene il riscaldamento più rapido del pianeta. Le registrazioni che coprono l'intero pianeta trovano che l'anno più caldo è stato il 2005. I 12 mesi consecutivi più caldi sono quelli che vanno dal Giugno 2009 al Maggio 2010.



La seconda ciliegina corrisponde ad asserzioni relative a trend di lungo periodo basate su periodi di anni particolari. In cicli oceanici, in corrispondenza di fenomeni come El Niño, avvengono enormi scambi di calore tra oceano ed atmosfera, pertanto le temperature superficiali fanno dei notevoli balzi da un anno all'altro. Per ottenere i trend di lungo periodo, gli scienziati usano delle tecniche come le medie mobili o la regressione lineare che tiene conto di tutti i dati. I risultati che ottengono mostrano che le temperature continuano a salire dal 1998 in poi.

La terza ciliegina corrisponde al prendere in considerazione la sola temperatura superficiale, che è una misurazione della temperatura della atmosfera. Oltre l'80% di questa energia extra dovuta all'aumento dell'effetto serra va ad aumentare il riscaldamento degli oceani. Per verificare se il riscaldamento globale è continuato dopo il 1998, occorre prendere in esame tutto il calore

accumulato nel sistema. Quando si aggiunge il calore che va nell'oceano, che scalda il terreno e che scioglie i ghiacci, vediamo che il pianeta continua ad accumulare calore.²⁶

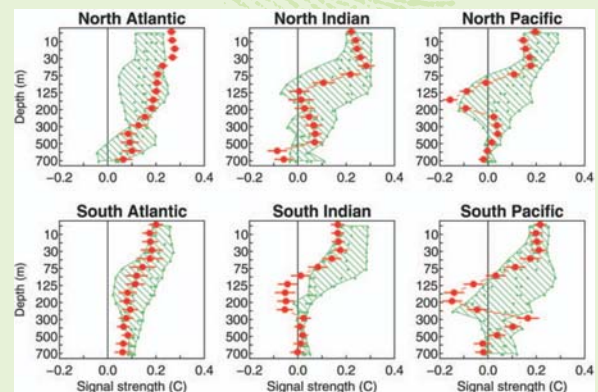


Calore complessivo della Terra dal 1950.²⁶ La quantità di energia accumulata dal 1970 in poi è equivalente a 2.5 bombe di Hiroshima al secondo.²⁷

Impronta Umana #3

Le caratteristiche del riscaldamento dell'oceano

Tutti gli oceani della Terra hanno continuato ad accumulare calore negli ultimi 40 anni. La caratteristica specifica del riscaldamento degli oceani, cioè il calore che penetra dalla superficie, può essere spiegata solamente dal riscaldamento dovuto all'effetto serra.¹⁰



Temperature dell'oceano osservate (in rosso) confrontate con i risultati di modelli che includono il riscaldamento da effetto serra (in verde)¹⁰

Altre evidenze della realtà del riscaldamento globale

Taluni sostengono che buona parte del riscaldamento globale misurato è dovuto alla ubicazione di stazioni meteorologiche in prossimità di impianti di condizionamento o di aree di parcheggio. Se si confrontano le temperature di stazioni posizionate in modo ottimale con quelle di stazioni poste in siti poco idonei, otteniamo che entrambi i siti evidenziano lo stesso riscaldamento.

Un altro modo di controllare le misure con i termometri è quello di confrontarle con quelle dedotte da satellite. Le misure da satellite forniscono un analogo incremento del riscaldamento globale. Viene con ciò confermato che i termometri ci danno un quadro accurato della situazione.

Oltre alle indiscutibili registrazioni delle temperature, abbiamo un gran numero di osservazioni ottenute da diversi sistemi che concordano con il quadro di un mondo che si riscalda.

Le calotte di ghiaccio si stanno sciogliendo, perdendo miliardi di tonnellate di ghiaccio ogni anno. Specie viventi stanno migrando verso i poli ed i ghiacciai si stanno ritirando (mettendo a rischio le riserve di acqua di molti milioni di persone).

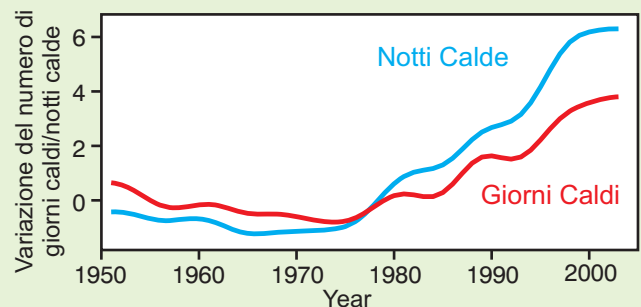
Per avere una comprensione realistica del Clima, dobbiamo tenere in considerazione tutti i tipi di evidenze. Ciò che ne deriva è che molte osservazioni indipendenti portano alla stessa conclusione: il riscaldamento globale sta avvenendo.



Parmesan & Yohe 2003³², NOAA³⁴

Impronta Umana #4 Le notti si riscaldano più velocemente dei giorni

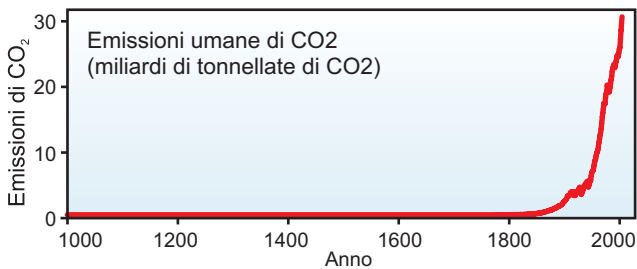
L'aumento dell'effetto serra comporta che le notti dovrebbero tendere a riscaldarsi più velocemente dei giorni. Durante il giorno il Sole riscalda la superficie terrestre. Di notte la superficie si raffredda perdendo calore verso lo spazio. I gas ad effetto serra tendono a ridurre questo processo di raffreddamento. Se il riscaldamento globale fosse dovuto al Sole, dovremmo aspettarci un trend più accentuato di giorno. Invece ciò che avviene è che il numero di notti calde si incrementa con più rapidità del numero di giorni caldi.⁶



Variazione di lungo periodo del numero di giorni caldi (in rosso) & notti calde (in blu) per anno. Viene definito caldo la parte del 10% in alto.⁶

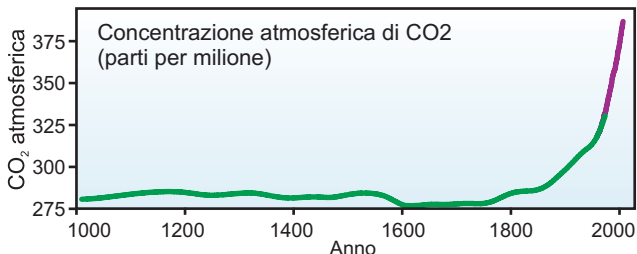
Mazza da hockey o lega di hockey?

Il termine "mazza da hockey" solitamente si riferisce ad una ricostruzione della temperatura dell'ultimo millennio. Il rapido riscaldamento recente corrisponde alla lama della mazza. Tuttavia, nella scienza del Clima sono state trovate molte mazze da hockey. La quantità di CO₂ emessa dagli uomini, principalmente bruciando combustibili fossili, negli ultimi 1000 anni ha la chiara forma di una mazza da hockey.



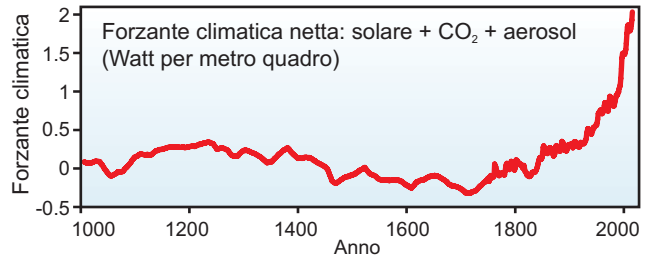
Emissioni annuali totali di CO₂ (miliardi di tonnellate)¹¹

L'eccezionale aumento delle emissioni di CO₂ è collegato al rapido aumento della concentrazione della CO₂ atmosferica, che ha ormai raggiunto valori mai visti almeno negli ultimi 2 milioni di anni.¹⁴



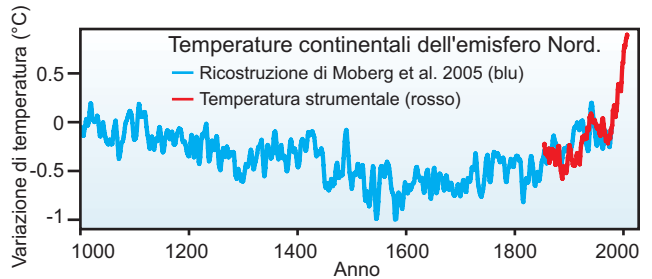
Livello di CO₂ (parti per milione) dalle carote di ghiaccio a Law Dome, Antartico Orientale (verde)³⁶ e misure dirette a Mauna Loa, Hawaii (porpora).³⁷

Una forzante climatica è un cambiamento nel bilancio energetico del pianeta quando il Clima immagazzina o perde calore. Vari fattori causano questi cambiamenti, come la variazione dell'attività solare, degli aerosol (piccole particelle sospese in aria), variazioni dell'orbita terrestre e della CO₂. Negli ultimi 1000 anni, le cause principali dei cambiamenti climatici di lungo periodo sono state il Sole, gli aerosol e la CO₂. La forzante climatica combinata di questi effetti ha una forma analoga.



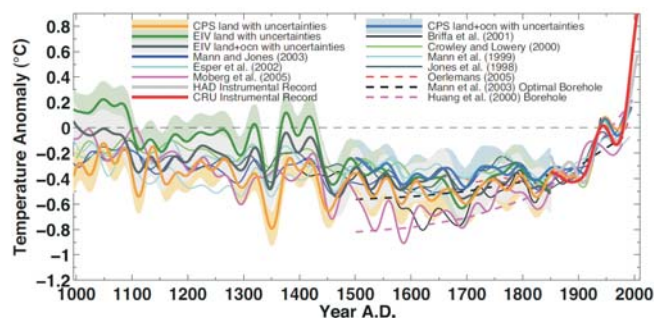
Forzante climatica combinata da variazioni solari, CO₂ e aerosol gli effetti a breve termine dei vulcani sono stati omessi.³⁸

Questo mostra che il nostro Clima negli ultimi tempi ha accumulato calore. Possiamo vedere il riscaldamento corrispondente:



Ricostruzione della temperatura dell'emisfero Nord (blu) e le misure strumentali delle temperature continentali dell'emisfero Nord (rosso media su 5 anni)²¹

Nell'ultimo decennio diversi studi indipendenti hanno ricostruito le temperature durante gli ultimi 1000 anni, usando una varietà di dati e diverse tecniche di analisi.⁴⁰



Varie ricostruzioni di temperatura dell'emisfero nord.⁴⁰

Tutte queste mazze da hockey raccontano la stessa storia gli uomini hanno causato una profonda e rapida alterazione al nostro Clima.

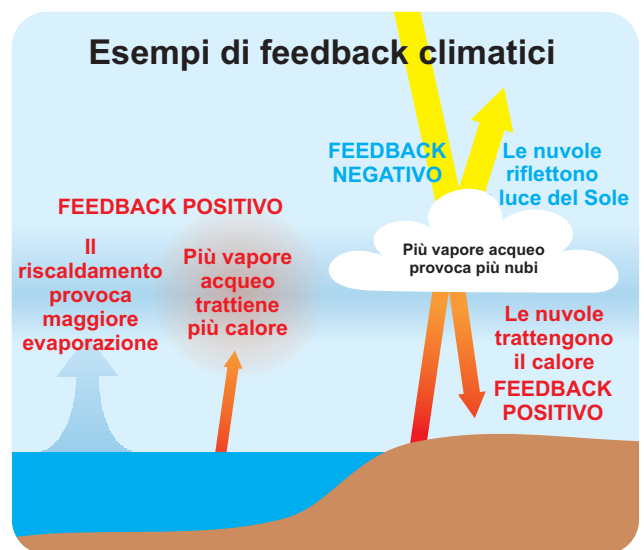
Cosa ci insegna il passato?

Un argomento frequente degli "scettici" è che "il Clima è cambiato naturalmente nel passato e quindi il riscaldamento globale recente non può essere causato dagli uomini". Questo argomento è come dire che "gli incendi delle foreste sono accaduti naturalmente nel passato quindi gli incendi recenti non possono essere causati dagli uomini".

Gli scienziati sanno bene che il Clima è cambiato nel passato. Infatti, il passato ci fornisce delle indicazioni essenziali su come il nostro pianeta risponde ai vari fattori che governano il Clima. Possiamo vedere cosa succede quando la Terra accumula calore, sia a causa di maggiore luce dal Sole o che si debba ad un aumento dei gas serra. La scoperta cruciale che si ottiene esaminando diversi periodi della storia terrestre è che i feedback positivi amplificano il riscaldamento iniziale.

Questa è la ragione per la quale il Clima è cambiato così drammaticamente in passato. I feedback positivi prendono un qualunque aumento di temperatura e lo amplificano. I feedback sono il motivo per cui il nostro Clima è così sensibile ai gas serra, tra i quali la CO₂ è il più importante nel guidare i cambiamenti climatici.

E' quindi ironico che si invocano i cambiamenti climatici del passato per smentire l'influenza umana nel riscaldamento globale. La scienza arriva infatti alla conclusione opposta. I cambiamenti climatici del passato forniscono un'evidenza forte sui feedback positivi che amplificano il riscaldamento causato dalle nostre emissioni di CO₂.

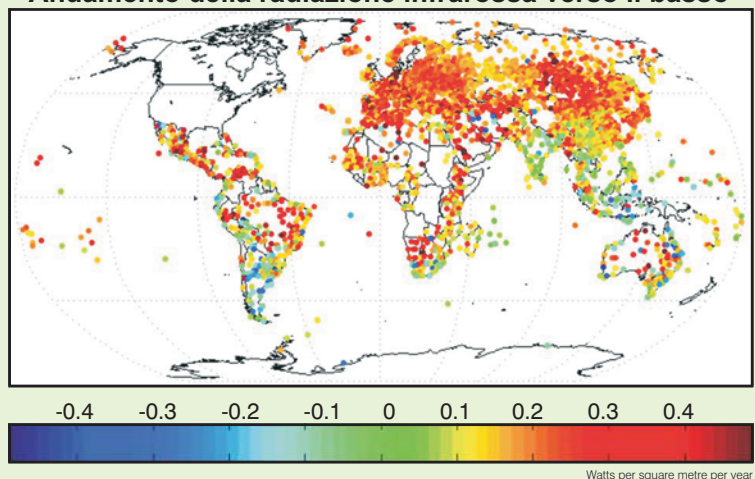


Impronta Umana #5 Più calore ritorna verso la Terra

Un aumento dell'effetto serra implica che dovremmo vedere più radiazione infrarossa ritornare verso la Terra dall'atmosfera. Questo è stato osservato direttamente. Se guardiamo con attenzione lo spettro della radiazione verso il basso, è possibile calcolare quanto ciascun gas serra sta contribuendo al riscaldamento. Da questi risultati si può concludere:

"Questi dati sperimentali dovrebbero far cadere l'argomento degli scettici che non esiste evidenza sperimentale della connessione fra aumento dei gas serra in atmosfera e riscaldamento globale."⁸

Andamento della radiazione infrarossa verso il basso



Andamento della radiazione infrarossa verso il basso dal 1973 al 2008. Il Nord America è lasciato vuoto perché i dati in questa regione non coprono l'intero periodo 1973-2008.⁴³

Quanto è sensibile il nostro clima?

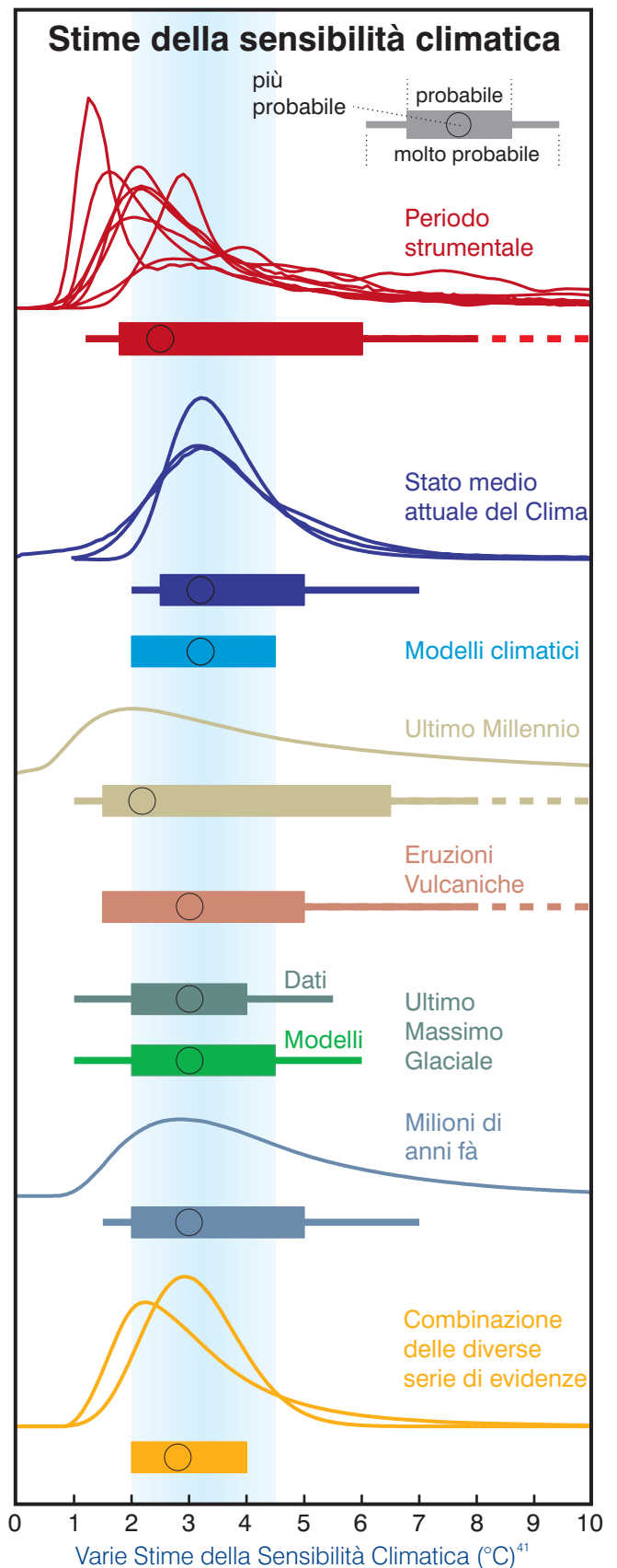
La sensibilità climatica è una misura di quanto aumenta la temperatura globale se la CO₂ atmosferica raddoppia. E' ben assodato che il riscaldamento diretto da un raddoppio della CO₂ (assumendo ipoteticamente l'assenza di feedback) è di circa 2°C. Il problema è come reagiscono i feedback a questo riscaldamento iniziale. I feedback positivi amplificheranno il riscaldamento iniziale? O i feedback negativi lo ridurranno?

La sensibilità climatica è stata determinata usando diverse tecniche. Misure strumentali, letture da satellite, calore oceanico, eruzioni vulcaniche, cambiamenti climatici del passato e modelli climatici, sono stati utilizzati per calcolare la reazione del Clima ad un aumento del calore. Abbiamo molti studi indipendenti che coprono diversi periodi, che studiano aspetti diversi del Clima e utilizzano svariate metodologie di analisi.

Questi diversi metodi dipingono una quadro coerente una sensibilità climatica nell'intervallo fra 2 e 4.5 °C con un valore più probabile di 3 °C. Ciò implica che i feedback positivi amplificano il riscaldamento iniziale da CO₂.

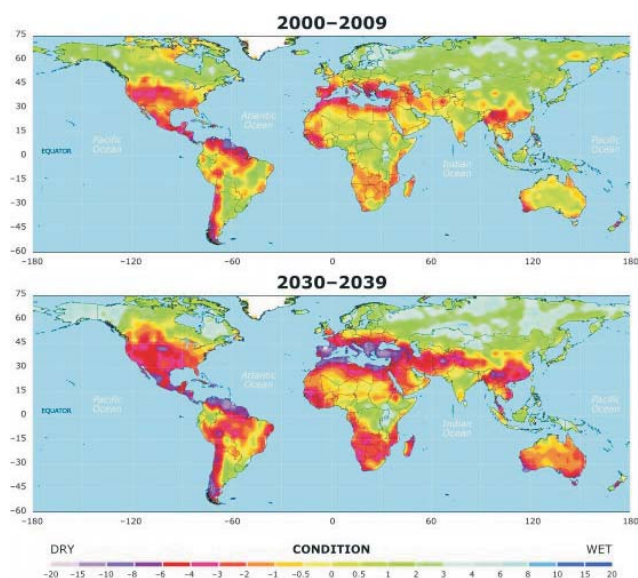
Alcuni sostengono che la sensibilità climatica è molto più bassa di 3 °C, citando uno studio di Lindzen e Choi. Questo studio utilizza misure satellitari della radiazione uscente, suggerendo un forte feedback negativo. Tuttavia, esso usa solo dati tropicali. I Tropici non sono un sistema chiuso una gran quantità di energia viene scambiata fra i Tropici e i sub-Tropici. Per calcolare la sensitività globale correttamente sono necessarie osservazioni globali. Molti studi che analizzano dati satellitari quasi globali trovano un feedback positivo.

La corretta comprensione del Clima richiede l'intero insieme delle evidenze. Sostenere che la sensibilità climatica è bassa basandosi su un singolo studio significa ignorare le molteplici serie di evidenze che indicano un feedback positivo e una sensibilità climatica elevata.



Impatti del riscaldamento globale

Affermare che il riscaldamento globale sia positivo per l'umanità significa chiudere gli occhi sui molti impatti negativi. Su questa linea l'argomento più comune è che l'anidride carbonica è "cibo per le piante", quindi le emissioni di CO₂ sono una cosa buona. Così si ignora il fatto che per vivere le piante hanno bisogno di altro oltre la CO₂. L'effetto di "fertilizzazione da CO₂" è limitato e verrà presto sopraffatto dallo stress da calore e dalla siccità, che ci si aspetta aumenteranno in futuro. Nel corso del secolo passato, la gravità delle siccità è aumentata globalmente e si prevede che si intensifichi in futuro. Le piante non possono sfruttare la CO₂ in eccesso se stanno morendo dalla sete.



Siccità passate e future, usando l'indice di Palmer. Blu indica condizioni umide, rosse secche. Un valore di -4 o inferiore è considerato di siccità estrema.

Ci sono molti impatti dei cambiamenti climatici che non hanno aspetti positivi. Fra il 18 e il 35% delle specie di piante e animali potrebbero essere condannate all'estinzione entro il 2050. Gli oceani stanno assorbendo molta della CO₂ nell'aria, il che porta all'acidificazione degli oceani. Si prevede che questo abbia un severo effetto destabilizzante in tutta la catena alimentare oceanica, in aggiunta all'effetto negativo sullo sbiancamento dei coralli dovuto alle acque più calde (un colpo da uno-due del riscaldamento globale). Si stima

che un miliardo di persone dipendano dall'oceano per una parte consistente (>30%) delle loro proteine animali.

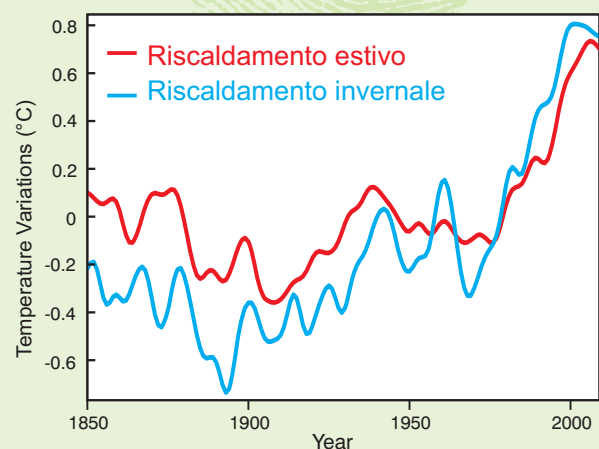
Mentre i ghiacciai e le terre innevate si riducono, così fa anche la disponibilità di acqua per milioni di persone che dipendono fortemente da queste fonti di acqua dolce, specialmente per l'irrigazione agricola. Analogamente, l'innalzamento del livello del mare e l'aumento dell'attività ciclonica influenzeranno milioni di persone nel corso di questo secolo quando le risaie saranno inondate di acqua salata, l'acqua di mare contaminerà i fiumi, gli acquiferi saranno inquinati e la popolazione spostata. Milioni di persone saranno costrette a spostarsi verso l'interno, aumentando il rischio di conflitti.

Quando qualcuno dice che il riscaldamento globale è una cosa buona, citando singoli impatti positivi, ricordiamo però che l'intero insieme delle evidenze indica che i negativi superano di molto i positivi.

Impronta Umana #6

Gli inverni si riscaldano più velocemente

Aumentando il riscaldamento da effetto serra, ci si aspetta che gli inverni si riscaldino più velocemente delle estati. Ciò perché l'effetto serra ha un'influenza maggiore sugli inverni. Questo è ciò che si osserva dai dati strumentali.^{7,68}



Variatione di temperatura invernale ed estiva smussata, media continentale dal 1850 al 2009.²¹

Sparare al messaggero

Nel Novembre 2009 sono stati violati i server di posta dell'Università della East Anglia e rubate le email. Quando una parte dei messaggi fra climatologi sono stati pubblicati su internet, alcune citazioni furono prese fuori contesto e interpretate come rivelatrici che il riscaldamento globale era solo una cospirazione. Alcuni gli hanno dato il nome di "climategate". Per accertare se ci fossero stati comportamenti scorretti, sei inchieste indipendenti in Inghilterra e negli Stati

"...nessuna evidenza di deliberate cattive pratiche scientifiche in nessuno dei lavori della Climatic Research Unit."

UNIVERSITY OF EAST ANGLIA IN CONSULTAZIONE CON LA ROYAL SOCIETY

Uniti hanno investigato le email rubate. Ogni singola inchiesta ha assolto i climatologi da ogni accusa.

La mail più citata è quella di Phil Jones "hide the decline", che viene comunemente fraintesa. Il "declino" si riferisce infatti al declino nella crescita degli anelli degli alberi dagli anni '60. Essendo la crescita degli alberi influenzata dalla

temperatura, la larghezza degli anelli rispecchia le misure dei termometri in precedenza. Tuttavia, alcune serie di anelli divergono dalle misure dei termometri dopo il 1960. La questione è stata discussa apertamente nella letteratura peer-review sin dal 1995. Leggendo le mail di Phil Jones nel contesto del

discorso scientifico, non è una trama cospiratoria ma una discussione tecnica su una tecnica di presentazione dei dati disponibile sulla letteratura peer-review.

E' importante mettere il furto delle email in prospettiva.

Alcuni scienziati discutono parti di dati climatici. Anche senza questi dati, resta una evidenza soverchiante e consistente, raccolta faticosamente da gruppi scientifici indipendenti in tutto il mondo. Alcune citazioni provocatorie prese fuori contesto servono a sviare chi vorrebbe evitare la realtà fisica dei cambiamenti climatici, ma non cambiano nulla nella nostra comprensione scientifica del ruolo umano nel riscaldamento globale. Il "climategate" cerca di puntare il dito sugli scienziati ma distoglie l'attenzione su ciò che è importante: la scienza.

"Il rigore e l'onestà degli scienziati non è in dubbio."

ESAME INDIPENDENTE DELLE EMAIL DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

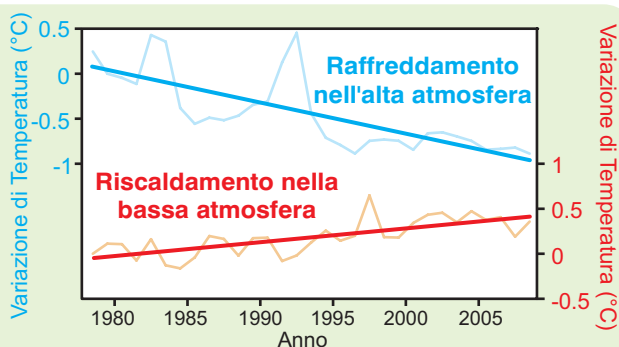
"Non esiste alcuna evidenza credibile che il Dr. Mann sia o sia stato coinvolto, o abbia partecipato, direttamente o indirettamente, in alcuna azione con l'intento di sopprimere o falsificare dati."

PENN STATE UNIVERSITY

Impronta Umana #7

Il raffreddamento dell'alta atmosfera

Mentre i gas serra intrappolano più calore nella bassa atmosfera, minor calore raggiunge l'alta atmosfera (la stratosfera e strati superiori). Quindi ci si aspetta di osservare un riscaldamento nella bassa atmosfera e un raffreddamento nell'alta atmosfera. Questo è stato osservato dai satelliti e dai palloni sonda.¹



Variazione di temperatura (gradi Celsius) nell'alta e nella bassa atmosfera, misurata da satellite (RSS).⁶⁴

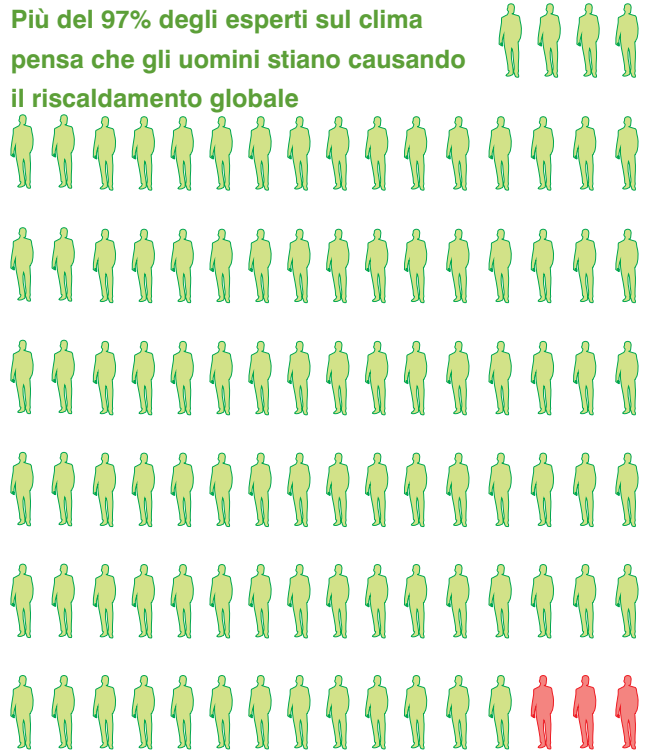
Il consenso scientifico sul riscaldamento globale

Occasionalmente, si incontrano petizioni con elenchi di scienziati che sono scettici sui cambiamenti climatici di origine umana. Tuttavia, solo pochi dei firmatari in queste liste sono coinvolti in ricerche sul clima. Ci sono medici, zoologi, fisici e ingegneri, ma pochi la cui area di competenza è la scienza del clima.

Cosa pensano i veri esperti? Diversi studi hanno esaminato quanto hanno pubblicato i climatologi che sono impegnati attivamente in ricerche sul Clima. Tutti gli studi ottengono la stessa risposta: più del 97% degli esperti del Clima sono convinti che gli uomini stanno cambiando la temperatura globale.^{65,66}

Ciò è confermato da ricerche peer-review. Un sondaggio su tutte le ricerche peer-review con soggetto "riscaldamento globale" pubblicate fra il 1993 e il 2003 evidenzia che fra i 928 articoli trovati, nessun articolo rigetta il consenso che le attività umane stanno causando il riscaldamento globale.⁶⁷

**Più del 97% degli esperti sul clima
pensa che gli uomini stiano causando
il riscaldamento globale**



Il consenso della evidenza

Le argomentazioni sul riscaldamento globale antropogenico non si fanno ad alzata di mano ma su osservazioni dirette. Diverse linee di evidenza indipendenti giungono alla stessa conclusione.

C'è un consenso dell'evidenza che l'umanità sta facendo aumentare i livelli di anidride carbonica in atmosfera. Questo è confermato dalle misure del tipo di Carbonio in aria. Si trova che la maggior parte del Carbonio proviene dai combustibili fossili.

C'è un consenso dell'evidenza che l'aumento di CO₂ stia causando il riscaldamento. I satelliti misurano meno calore che sfugge nello spazio. Osservazioni in superficie trovano che più calore torna sulla Terra. Ciò accade esattamente alle lunghezze d'onda alle quali la CO₂ intrappola il calore: una chiara impronta umana.

**Non c'è solo il
consenso
degli
scienziati c'è
il consenso
delle
evidenze.**

C'è consenso circa la evidenza che il riscaldamento globale è in atto. Termometri e satelliti misurano la stessa tendenza al riscaldamento. Su tutto il globo si trovano altri segnali di riscaldamento:

diminuzione delle distese di ghiaccio, ritiro dei ghiacciai, innalzamento del livello del mare e lo spostamento delle stagioni.

Il tratti caratteristici del riscaldamento portano il marchio di un aumento dell'effetto serra. Le notti che scaldano più dei giorni, Gli inverni scaldano più delle estati. La bassa atmosfera si riscalda mentre l'alta atmosfera si raffredda.

Sulla domanda se l'umanità sta causando i cambiamenti climatici non c'è solo il consenso degli scienziati: c'è il consenso delle evidenze.

Referenze

1. Jones, G., Tett, S. & Stott, P., (2003): Causes of atmospheric temperature change 1960-2000: A combined attribution analysis. *Geophysical Research Letters*, 30, 1228
2. Laštovička, J., Akmaev, R. A., Beig, G., Bremer, J., and Emmert, J. T. (2006). Global Change in the Upper Atmosphere. *Science*, 314(5803):1253-1254.
3. Santer, B. D., Wehner, M. F., Wigley, T. M. L., Sausen, R., Meehl, G. A., Taylor, K. E., Ammann, C., Arblaster, J., Washington, W. M., Boyle, J. S., and Braggemann, W. (2003). Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes. *Science*, 301(5632):479-483.
4. Harries, J. E., et al (2001). Increases in greenhouse forcing inferred from the outgoing longwave radiation spectra of the Earth in 1970 and 1997. *Nature*, 410, 355-357.
5. Manning, A.C., Keeling, R.F. (2006). Global oceanic and land biotic carbon sinks from the Scripps atmospheric oxygen flask sampling network. *Tellus*. 58:95–116.
6. Alexander, L. V., Zhang, X., Peterson, T. C., Caesar, J., Gleason, B., Tank, A. M. G. K., Haylock, M., Collins, D., Trewin, B., Rahimzadeh, F., Tagipour, A., Kumar, K. R., Revadekar, J., Griffiths, G., Vincent, L., Stephenson, D. B., Burn, J., Aguilar, E., Brunet, M., Taylor, M., New, M., Zhai, P., Rusticucci, M., and Vazquez-Aguirre, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, 111(D5):D05109+.
7. Braganza, K., D. Karoly, T. Hirst, M. E. Mann, P. Stott, R. J. Stouffer, and S. Tett (2003), Indices of global climate variability and change: Part I—Variability and correlation structure, *Clim. Dyn.*, 20, 491–502.
8. Evans W. F. J., Puckrin E. (2006), Measurements of the Radiative Surface Forcing of Climate, P1.7, AMS 18th Conference on Climate Variability and Change.
9. Wei, G., McCulloch, M. T., Mortimer, G., Deng, W., and Xie, L., (2009), Evidence for ocean acidification in the Great Barrier Reef of Australia, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 73, 2332–2346.
10. Barnett, T. P., Pierce, D. W., Achutarao, K. M., Gleckler, P. J., Santer, B. D., Gregory, J. M., and Washington, W. M. (2005), Penetration of Human-Induced Warming into the World's Oceans. *Science*, 309(5732):284-287.
11. Boden, T.A., G. Marland, and R.J. Andres. (2009). Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. doi 10.3334/CDIAC/00001
12. IPCC, (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4). S. Solomon et al. eds (Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA).
13. Mandia, S. (2010), And You Think the Oil Spill is Bad?, <http://profmandia.wordpress.com/2010/06/17/and-you-think-the-oil-spill-is-bad/>
14. Tripathi, A. K., Roberts, C. D., Eagle, R. A., (2009), Coupling of CO₂ and ice sheet stability over major climate transitions of the last 20 million years. *Science* 326 (5958), 1394-1397.
15. Swart, P. K., L. Greer, B. E. Rosenheim, C. S. Moses, A. J. Waite, A. Winter, R. E. Dodge, and K. Helmle (2010), The 13C Suess effect in scleractinian corals mirror changes in the anthropogenic CO₂ inventory of the surface oceans, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L05604, doi:10.1029/2009GL041397.
16. Burch, D. E., (1970), Investigation of the absorption of infrared radiation by atmospheric gases. *Semi-Annual Tech. Rep.*, AFCRL, publication U-4784.
17. Cuffey, K. M., and F. Vimeux (2001), Covariation of carbon dioxide and temperature from the Vostok ice core after deuterium-excess correction, *Nature*, 412, 523–527.
18. Caillon N, Severinghaus J.P, Jouzel J, Barnola J.M, Kang J, Lipenkov V.Y (2003), Timing of atmospheric CO₂ and Antarctic temperature changes across Termination III. *Science*. 299, 1728–1731.
19. Griggs, J. A., Harries, J. E. (2004). Comparison of spectrally resolved outgoing longwave data between 1970 and present, *Proc. SPIE*, Vol. 5543, 164.
20. Chen, C., Harries, J., Brindley, H., & Ringer, M. (2007). Spectral signatures of climate change in the Earth's infrared spectrum between 1970 and 2006. Retrieved October 13, 2009, from European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) Web site: http://www.eumetsat.eu/Home/Main/Publications/Conference_and_Works_hop_Proceedings/groups/cps/documents/document/pdf_conf_p50_s9_01_harries_v.pdf . Talk given to the 15th American Meteorological Society (AMS) Satellite Meteorology and Oceanography Conference, Amsterdam, Sept 2007
21. HadCRUT3 global monthly surface air temperatures since 1850. <http://hadobs.metoffice.com/hadcrut3/index.html>
22. Simmons, A. J., K. M. Willett, P. D. Jones, P. W. Thorne, and D. P. Dee (2010), Low-frequency variations in surface atmospheric humidity, temperature, and precipitation: Inferences from reanalyses and monthly gridded observational data sets, *J. Geophys. Res.*, 115, D01110, doi:10.1029/2009JD012442.
23. Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., Lo, K., (2010), *Rev. Geophys.*, doi:10.1029/2010RG000345, in press
24. NASA GISS GLOBAL Land-Ocean Temperature Index, (2010), <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts+dSST.txt>
25. Fawcet, R., Jones, D. (2008), Waiting for Global Cooling, *Australian Science Medical Centre*, <http://www.aussmc.org/documents/waiting-for-global-cooling.pdf>
26. Murphy, D. M., S. Solomon, R. W. Portmann, K. H. Rosenlof, P. M. Forster, and T. Wong, (2009), An observationally based energy balance for the Earth since 1950. *J. Geophys. Res.*, 114, D17107+. Figure redrawn on data from this paper supplied by Murphy
27. Malik, J., (1985). The Yields of the Hiroshima and Nagasaki Nuclear Explosions, *Los Alamos, New Mexico: Los Alamos National Laboratory*, LA-8819.
28. Menne, M. J., C. N. Williams Jr., and M. A. Palecki (2010), On the reliability of the U.S. surface temperature record, *J. Geophys. Res.*, 115, D11108
29. Karl, T. R., Hassol, S. J., Miller, C. D. and Murray, W. L. (2006). Temperature Trends in the Lower Atmosphere: Steps for Understanding and Reconciling Differences. *A Report by the Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*, Washington, DC.
30. Velicogna, I. (2009). 'Increasing rates of ice mass loss from the Greenland and Antarctic ice sheets revealed by GRACE', *Geophys. Res. Lett.*, 36
31. Church, J., White, N., Aarup, T., Wilson, W., Woodworth, P., Domingues, C., Hunter, J. and Lambeck, K. (2008), Understanding global sea levels: past, present and future. *Sustainability Science*, 3(1), 922.
32. Parmesan, C., Yohe, G. (2003), A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421 (6918), 37-42.
33. Immerzeel, W. W., van Beek, L. P. H., and Bierkens, M. F. P. (2010). Climate change will affect the Asian water towers. *Science*, 328(5984):1382-1385

34. NOAA National Climatic Data Center, State of the Climate: Global Analysis for September 2010, published online October 2010, retrieved on October 30, 2010 from <http://www.ncdc.noaa.gov/bams-state-of-the-climate/2009.php>
35. Mann, M., Bradley, R. and Hughes, M. (1998), Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing Over the Past Six Centuries, *Nature*, 392:779-787
36. Etheridge, D.M., Steele, L.P., Langenfelds, R.J., Francey, R.L., Barnola, J.-M. and Morgan, V.I. (1998), Historical CO₂ records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores. In Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
37. Tans, P., (2009), Trends in Atmospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa, NOAA/ESRL. www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends.
38. Crowley, T.J., (2000), Causes of Climate Change Over the Past 1000 Years, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2000-045. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
39. Moberg, A., et al. (2005), 2,000-Year Northern Hemisphere Temperature Reconstruction. IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series # 2005-019. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
40. Mann, M., Zhang, Z., Hughes, M., Bradley, R., Miller, S., Rutherford, S. and Ni, F. (2008), Proxy-based reconstructions of hemispheric and global surface temperature variations over the past two millennia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36):13252-13257
41. Knutti, R., Hegerl, G. C., (2008), The equilibrium sensitivity of the earth's temperature to radiation changes. *Nature Geoscience*, 1 (11), 735-743.
42. Lacis, A. A., Schmidt, G. A., Rind, D., and Ruedy, R. A., (2010). Atmospheric CO₂: Principal Control Knob Governing Earth's Temperature. *Science*, 330(6002):356-359
43. Wang, K., Liang, S., (2009), Global atmospheric downward longwave radiation over land surface under all-sky conditions from 1973 to 2008. *Journal of Geophysical Research*, 114 (D19).
44. Lindzen, R. S., and Y.-S. Choi (2009), On the determination of climate feedbacks from ERBE data, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L16705, doi:10.1029/2009GL039628.
45. Trenberth, K. E., J. T. Fasullo, C. O'Dell, and T. Wong (2010), Relationships between tropical sea surface temperature and top-of-atmosphere radiation, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L03702, doi:10.1029/2009GL042314.
46. Murphy, D. M. (2010), Constraining climate sensitivity with linear fits to outgoing radiation, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L09704, doi:10.1029/2010GL042911.
47. Chung, E.-S., B. J. Soden, and B.-J. Sohn (2010), Revisiting the determination of climate sensitivity from relationships between surface temperature and radiative fluxes, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L10703, doi:10.1029/2010GL043051.
48. Challinor, A. J., Simelton, E. S., Fraser, E. D. G., Hemming, D., and Collins, M., (2010). Increased crop failure due to climate change: assessing adaptation options using models and socio-economic data for wheat in China. *Environmental Research Letters*, 5(3):034012+.
49. Tubiello, F. N., Soussana, J.-F., and Howden, S. M. (2007). Crop and pasture response to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50):19686-19690.
50. Zhao, M. and Running, S. W. (2010). Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009. *Science*, 329(5994):940-943.
51. University Corporation for Atmospheric Research. <http://www2.ucar.edu/news/2904/climate-change-drought-may-threaten-much-globe-within-decades>
52. Thomas, C. D. et al. (2004), Extinction risk from climate change. *Nature*, 427: 145/148.
53. Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P. J., Hooten, A. J., Steneck, R. S., Greenfield, P., Gomez, E., Harvell, C. D., Sale, P. F., Edwards, A. J., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C. M., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradbury, R. H., Dubi, A., and Hatzios, M. E. (2007), Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science*, 318(5857):1737-1742.
54. Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J. (2010). Impacts of climate change on the world's marine ecosystems. *Science*, 328, 1523-1528.
55. Tibbets, J. (2004). The State of the Oceans, Part 1. Eating Away at a Global Food Source. *Environmental Health Perspectives*, 112(5):A282-A291
56. Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C., Wheeler, D. and Yan, J. (2007) The impact of sea-level rise on developing countries: a comparative analysis, World Bank Policy Research Working Paper No 4136, February
57. Willis, P., Blackman-Woods, R., Boswell, T., Cawsey, I., Dorries, N., Harris, E., Iddon, B., Marsden, G., Naysmith, D., Spink, B., Stewart, I., Stringer, G., Turner, D. and Wilson, R. (2010), The disclosure of climate data from the Climatic Research Unit at the University of East Anglia, *House of Commons Science and Technology Committee*, see: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmsstech/387/387i.pdf>
58. Oxburgh, R. (2010), Report of the International Panel set up by the University of East Anglia to examine the research of the Climatic Research Unit, see: <http://www.uea.ac.uk/mac/comm/media/press/CRUstatements/SAP>
59. Russell, M., Boulton, G., Clarke, P., Eyton, D. and Norton, J. (2010), The Independent Climate Change E-mails Review. See: <http://www.cce-review.org/pdf/FINAL%20REPORT.pdf>
60. Foley, H., Scaroni, A., Yekel, C. (2010), RA-10 Inquiry Report: Concerning the Allegations of Research Misconduct Against Dr. Michael E. Mann, Department of Meteorology, College of Earth and Mineral Sciences, The Pennsylvania State University. See http://theprojectonclimatescience.org/wp-content/uploads/2010/04/Findings_Mann_Inquiry.pdf
61. Secretary of State for Energy and Climate Change, (2010). Government Response to the House of Commons Science and Technology Committee 8th Report of Session 2009-10: The disclosure of climate data from the Climatic Research Unit at the University of East Anglia. See <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm79/7934/7934.pdf>
62. Assmann, S., Castleman, W., Irwin, M., Jablonski, N., Vondracek, F., (2010). RA-10 Final Investigation Report Involving Dr. Michael E. Mann. See http://live.psu.edu/fullimg/userpics/10026/Final_Investigation_Report.pdf
63. Jacoby, G. and D'Arrigo, R. (1995). Tree ring width and density evidence of climatic and potential forest change in Alaska, *Glob. Biogeochem. Cycles*, 9:22734
64. Mears, C., Wentz, F. (2009), Construction of the Remote Sensing Systems V3.2 atmospheric temperature records from the MSU and AMSU microwave sounders. *J. Atmos. Ocean. Tech.*, 26: 1040-1056.
65. Doran, P. and Zimmerman, M. (2009), Examining the Scientific Consensus on Climate Change, *Eos Trans. AGU*, 90(3)
66. Anderegg, W., Prall, J., Harold, J. and Schneider, S. (2010), Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(27):12107-12109
67. Oreskes, N. (2004), Beyond the ivory tower: the scientific consensus on climate change, *Science*, 306:1686
68. Braganza, K., D. J. Karoly, A. C. Hirst, P. Stott, R. J. Stouffer, and S. F. B. Tett (2004), Simple indices of global climate variability and change: Part II: Attribution of climate change during the twentieth century, *Clim. Dyn.*, 22, 823– 838, doi:10.007/s00382-004-0413-1

Il fatto che il riscaldamento globale sia causato dall'Uomo è fondato su molte linee di evidenza indipendenti. Lo "scetticismo" sul riscaldamento globale spesso si focalizza su piccoli pezzi del puzzle ignorando l'insieme completo delle evidenze.

Il nostro Clima sta cambiando e noi ne siamo la causa principale tramite le nostre emissioni di gas serra. I fatti sui cambiamenti climatici sono essenziali per comprendere il mondo intorno a noi e per prendere decisioni informate sul futuro.



Per ulteriori informazioni visita:

 **Skeptical Science**
www.skepticalscience.com