



SOCIOLOGIA DELL'AMBIENTE

Giovanni Carrosio

gcarrosio@units.it

CRISI AMBIENTALE E NEGAZIONISMO

ESISTE LA CRISI AMBIENTALE?

- questione: situazione che per la sua rilevanza e complessità è stata a lungo dibattuta con varie proposte di soluzione, assumendo una denominazione specifica. Es. la questione Meridionale: il problema, posto già dal deputato lucano Giustino Fortunato subito dopo l'unità d'Italia, di affrontare la drammatica situazione di arretratezza storica del Mezzogiorno e di promuoverne un democratico sviluppo economico e sociale, problema ancora attuale in quanto solo in parte risolto; la questione omerica: il complesso dei problemi (e le ipotesi formulate) che concernono l'esistenza di un poeta Omero, la parte da lui avuta nella redazione dell'«Iliade» e dell'«Odissea», e la reale genesi e formazione dei due poemi.

- **Questione ambientale:** si riferisce alle problematiche sorte attorno al rapporto tra uomo e ambiente e alla varietà di posizioni con le quali esse vengono dibattute e affrontate nelle diverse discipline, nel dibattito pubblico e dalle politiche ambientali.
- **Problemi/difficoltà ambientali:** sono le singole issues sull'ambiente, circoscritte a poche variabili controllabili e riconducibili a soluzioni che non richiedono modifiche radicali al modo dominante di organizzare il rapporto tra società, economia e ambiente.

Crisi ambientale: è un modo di interpretare la questione ambientale, una delle posizioni all'interno del dibattito sulla questione ambientale. Indica una **difficoltà che non può essere risolta nell'ambito del sistema socio-ecologico che si è creata**, ma può essere superata soltanto uscendo dal sistema di cui le difficoltà sono parte costitutiva. La crisi prende forma quando le contraddizioni non sono più risolvibili attraverso temporanee modifiche al modo di funzionare del sistema. Si apre un periodo caotico, di transizione, dove le **opzioni di uscita dal sistema sono diversificate**.

Why the Guardian is changing the language it uses about the environment

From now, house style guide recommends terms such as 'climate crisis' and 'global heating'



▲ The destruction of Arctic ecosystems forces animals to search for food on land, such as these polar bears in northern Russia. Photograph: Alexander Grir/AFP/Getty Images

The Guardian has updated its style guide to introduce terms that more accurately describe the environmental crises facing the world.

Instead of “climate change” the preferred terms are “climate emergency, crisis or breakdown” and “global heating” is favoured over “global warming”, although the original terms are not banned.

“We want to ensure that we are being scientifically precise, while also communicating clearly with readers on this very important issue,” said the editor-in-chief, Katharine Viner. “The phrase ‘climate change’, for example, sounds rather passive and gentle when what scientists are talking about is a catastrophe for humanity.”

“Increasingly, climate scientists and organisations from the UN to the Met Office are changing their terminology, and using stronger language to describe the situation we’re in,” she said.

- Crisi ambientale esiste soltanto se in rapporto alla società:

«Quando l'equilibrio tra gli esseri umani e il loro ambiente cambia o si rompe, sorge la crisi ambientale. Tale situazione di squilibrio si manifesta in vari modi: esaurimento e inquinamento delle risorse di acqua dolce, degrado e perdita di buona terra agricola, degrado e rimozione delle foreste, esaurimento delle attività di pesca. In altre parole, se c'è una modifica o la rottura dell'equilibrio dinamico tra gli esseri umani e il loro ambiente, probabilmente causata da azioni umane, percepita come tale da alcune persone come una minaccia alle loro attività economiche, sociali e culturali, alla salute, al benessere psicologico, sorge la crisi ambientale. **Non ci sarebbe alcuna crisi ambientale se non producesse effetti negativi sugli esseri umani.** In altre parole, la crisi ambientale non si verifica se un cambiamento nell'ambiente non viene percepito dalle persone come una minaccia per la loro vita, gli habitat e i mezzi di sussistenza».

(Sarfraz Alam, [Environmental Conflict. A Geographical Perspective](#), Brown Book Publications, New Delhi, p. 12, 2014)

- Una **crisi ecologica**, invece, è interna al mondo naturale e accade indipendentemente dalle conseguenze che essa può avere per la società:

1. Uno squilibrio tra gli elementi fisici, chimici e biologici e / o i processi di un ecosistema che minaccia la vitalità e la produttività di alcune o tutte le specie del sistema.
2. Interruzione di un sistema biologico fino al punto in cui non è più in grado di supportare alcuni o tutti gli organismi in esso contenuti.
3. Un'inversione dei processi ecologici di un ecosistema in un punto in cui sono necessarie da diverse a molte generazioni per ripristinare la produttività, la complessità e la stabilità del sistema.

(Gerba, J.; Boulay, P., [Alternative Futures and Environmental Quality](#). Working Papers. Environmental Protection Agency, Washington, D., 1973)

TEDX TALK DI LUCA MERCALLI E LOMBORG A CONFRONTO

Il racconto di Mercalli è basato sulle conoscenze prodotte dalla scienza e condivise dal 97% delle pubblicazioni scientifiche

- https://www.youtube.com/watch?v=ticZvY_AdE8
- https://www.ted.com/talks/bjorn_lomborg_global_priorities_bigger_than_climate_change?language=it#t-477937

MA C'È CHI DICE NO: IL NEGAZIONISMO AMBIENTALE

È sentire comune, ed è confermato dalla comunità scientifica internazionale, che il rapporto tra società e ambiente è sempre più problematico.

Cambiamento climatico come elemento empirico più evidente: messa in discussione delle condizioni di vivibilità per gran parte della popolazione del pianeta.

Ma esistono posizioni negazioniste sul cambiamento climatico in particolare e sulla crisi ambientale in generale.

Una delle più celebri è quella che vede Lomborg come punto di riferimento.

GLI ARGOMENTI NEGAZIONISTI

- Tutti gli indicatori di sviluppo umano a livello globale hanno andamento medio positivo;
- Indicatori di stato dell'ambiente meno negativi di come vengono presentati;
- Questione ambientale esiste, ma fatta di tanti piccoli problemi ambientali risolvibili;
- Questione ambientale non prioritaria rispetto ad altri problemi;
- La comunità scientifica è divisa e non esiste soltanto il sapere degli scienziati, ma anche quello dell'industria;
- I costi delle politiche ambientali sono troppo alti e agiscono con modalità e su bersagli sbagliati.

IL NEGAZIONISMO SULLA STAMPA

Paolo Mieli, Corriere della Sera, 7 novembre 2016, pp.1 e 36

- Irrazionale considerare il cambiamento climatico certezza assoluta;
- Posizioni scientifiche minoritarie lo negano ma vengono emarginate;
- Legami tra scienza e politica;
- Interessi delle ONG...

I dati e i dubbi

GLI ECCESSI SUL CLIMA CHE CAMBIA

di Paolo Mieli

Un nuovo uragano di irragionevolezza rischia di abbattersi sul mondo in coincidenza con l'apertura — oggi a Marrakech — della Conferenza sui cambiamenti climatici. Intendiamoci: è del tutto ragionevole che, sia pure a titolo precauzionale, vengano prese misure anche drastiche per combattere il global warming. È invece irrazionale dar retta ai sostenitori della tesi che questo sia un campo delle certezze assolute (tra loro molti attori cinematografici, spiccano per spirito militante Leonardo DiCaprio e Arnold Schwarzenegger). Ed è ignobile accordarsi al linciaggio di chi muove legittime obiezioni all'assunto che riconduce interamente all'uomo il surriscaldamento del pianeta.

In ogni caso, in riferimento a quelli che non hanno dubbi sull'origine antropica del riscaldamento, sono degni di considerazione i dati su cui invita a riflettere Thomas Piketty. Il basso livello di emissioni dell'Europa si spiega in parte con il fatto che noi subappaltiamo massicciamente all'estero, in particolare in Cina, la produzione dei beni industriali ed elettronici inquinanti destinati al nostro consumo. Sarebbe molto più sensato, sostiene lo studioso, ripartire le emissioni in funzione del Paese di consumo finale piuttosto che di quello di produzione.

Constateremo in questo modo che le emissioni europee schizzano in su del 40% (quelle nordamericane del 13%) mentre quelle cinesi scendono del 25 per cento.

continua a pagina 36

CORRIERE DELLA SERA

Confronto È ragionevole che, sia pure a titolo precauzionale, vengano prese misure anche drastiche contro il global warming. È invece irrazionale dar retta a chi lo ritiene il campo delle certezze assolute

IDATI, I DUBBIE E GLI ECCESSI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO

di Paolo Mieli

SEGUE DALLA PRIMA

T

enuto conto che i cinesi sono 1,4 miliardi, poco meno del triplo dell'Europa (500 milioni quando ancora era inclusa la Gran Bretagna) e oltre quattro volte più del Nord America (350 milioni), dovremmo riflettere sul fatto che i cinesi emettono attualmente, per persona, l'equivalente di 6 tonnellate di anidride carbonica l'anno (più o meno in linea con la media mondiale) contro le 13 tonnellate europee e le oltre 22 nordamericane.

I Paesi ricchi continuano a rappresentare la stragrande maggioranza del fronte degli inquinanti e non possono chiedere alla Cina (accantonato ogni discorso sull'inquina-

mento che qui cadrebbe a sproposito) di farsi carico di una responsabilità superiore a quella che le spetta.

La metà del pianeta che inquina meno — 3,5 miliardi di esseri umani dislocati principalmente in Africa, Asia meridionale e Sudest asiatico — emette meno di 2 tonnellate per persona ed è responsabile di appena il 15 per cento delle emissioni complessive. All'altra estremità della scala, l'1 per cento che inquina di più, settanta milioni di individui (il 73 per cento dei quali risiede tra gli Stati Uniti, il Canada e il nostro continente) è responsabile di circa il 15 per cento delle emissioni complessive. Settantamila milioni di individui inquinano quanto 3,5 miliardi di persone. Osservazioni interessanti, che meritano di es-

sere discusse.

Non si capisce però perché tale discussione debba essere imbarbarita da una certa dose di fanatismo. Perché il leader dei laburisti inglesi, Jeremy Corbyn, deve quasi scusarsi di avere un fratello maggiore, Piers, fisico e meteorologo, il quale, sulla base di evidenze scientifiche (anch'esse meritevoli d'essere prese in esame), sostiene che il riscaldamento globale non sia dovuto ai guasti provocati dal genere umano o dalla industrializzazione segolata e trovi piuttosto spiegazione nel sole? Perché è passato quasi sotto silenzio il licenziamento su due piedi di Philippe Verdier, per un ventennio «Monsieur Météo» di France 2, reo d'aver dato alle stampe *Climat Investigation*, un libro in cui si relativizzavano le conseguenze del global warming? È normale che lo abbiano buttato fuori dall'emittente televisiva solo per aver messo in evidenza «alcune connessioni opache tra scienziati, politici, lobbisti e ong ambientaliste»? «Siamo ostaggi di uno scandalo planetario... una macchina da guerra che fa soldi mantenendoci in uno stato di ansia», sosteneva Verdier. Può darsi che esagerasse, che avesse torto. Ma è il licenziamento il modo giusto di cimentarsi con le sue tesi?

Perché poi (quasi) nessuno ha fiutato quando la presidente della Società italiana di fisica, Luisa Cifarelli, fu aggredita per aver tolto il logo della società da lei presieduta dal documento di dodici associazioni italiane che, in vista della Conferenza sul clima di Parigi, affermavano essere «inequivocabile» l'influenza umana sul sistema climatico? Avrebbe voluto, la Cifarelli, che il termine «inequivocabile» fosse sostituito con «verosimile» o «pro-

televisiva solo per aver messo in evidenza «alcune connessioni opache tra scienziati, politici, lobbisti e ong ambientaliste»? «Siamo ostaggi di uno scandalo planetario... una macchina da guerra che fa soldi mantenendoci in uno stato di ansia», sosteneva Verdier. Può darsi che esagerasse, che avesse torto. Ma è il licenziamento il modo giusto di cimentarsi con le sue tesi?

”

Obiezioni
Ricondurre interamente all'uomo il surriscaldamento del pianeta non è scontato

”

Faziosità
Non si capisce perché la discussione debba essere imbarbarita da una dose di fanatismo

babile». La nostra, diceva, è un'associazione di fisici abituati a considerare leggi della scienza «regolate da equazioni». Le verità scientifiche, sosteneva, «non possono basarsi sul consenso generalizzato mescolando scienza e politica, come sta avvenendo in questo caso ... Avrei solo voluto qualche cautela in più». Sensato. E invece la Cifarelli fu lapidata.

Il clima poi ha una sua storia molto particolare. Tra il 21 e il 50 d.C. si ebbero temperature superiori a quelle di oggi, tanto che fu possibile importare in Inghilterra la coltivazione della vite. Intorno all'anno mille il riscaldamento continentale consentì ai vichinghi di colonizzare la Groenlandia (che fu così chiamata proprio perché era diventata «gruene», verde) e l'America del Nord. Dopo l'anno mille, come ha ben raccontato Emmanuel Le Roy Ladurie, si sono alternate epoche di riscaldamento e di glaciazione senza che l'uomo avesse alcun potere di influenzare questi cambiamenti. Nel

ventesimo secolo la temperatura è salita tra il 1910 e il 1940, è scesa poi fino alla metà degli anni Settanta (a causa della Seconda guerra mondiale?), ha ripreso a crescere a partire dal 1975 ma si è fermata una seconda volta alle soglie del nuovo millennio (per effetto delle politiche ecologiste?). Tutti temi da studiare, da approfondire. Se ne può discutere? Se la risposta è sì non si può cedere in presenza di chi si sente detentore di una qualche verità. Come l'ex vicepresidente Usa, nonché premio Nobel, Al Gore. Un suo documentario, *An Inconvenient Truth* (premiato con l'Oscar), si è imposto come la Bibbia della lotta al surriscaldamento. Il governo inglese ne ha addirittura imposto la proiezione in tremilacinquecento istituti secondari. Ma una Corte di giustizia britannica ha stabilito che si tratta di un film «politico» e «alarmista», talché la proiezione dovrebbe avvenire in presenza di esperti in grado di evidenziare le affermazioni prive di riscontri scientifici. Di queste affermazioni senza riscontro ne sono state individuate nove tra cui quella degli «orsi polari annegati in conseguenza dello scioglimento dei ghiacci». La Corte l'ha smontata, sulla base di una documentazione (questa sì inconfutabile) da cui si evinceva che gli orsi affogati erano non più di quattro, tutti a seguito di una tempesta. I sostenitori dell'origine antropica del global warming a quel punto hanno obiettato che anche la tempesta poteva essere stata originata dal riscaldamento. Il giudice Michael Burton (pur essendo tutt'altro che un negazionista in materia di effetto serra) ha reagito con un sorriso. Prendiamo esempio da lui.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



«L'aumento di riscaldamento registrato nel 2016 è corretto, ma è dovuto soprattutto al riscaldamento naturale della Terra, che ha cominciato a riprendersi dalle temperature minime della "Piccola Era Glaciale" che ha raggiunto il suo picco nel XVIII secolo»

Il dibattito delle idee

William Happer, docente emerito di Fisica a Princeton, guida la schiera degli scettici del cambiamento ambientale. Trump lo vorrebbe come consigliere scientifico. «La Lettura» ha fatto dialogare le sue tesi con quelle di Mark Cane, «padre» di El Niño



Glossario
Cambiamento climatico
 Con il termine si intendono i fenomeni di variazione (riscaldamento e raffreddamento) del clima della Terra. Prende in considerazione diversi parametri: temperature, precipitazioni, nuvolosità, temperatura degli oceani, vita, distribuzione e sviluppo di piante e animali sul pianeta.
Anidride carbonica (CO₂)
 CO₂ è la formula del biossido di carbonio conosciuto come anidride carbonica. La stragrande maggioranza degli scienziati ritiene che l'incremento delle concentrazioni di CO₂ in atmosfera sia dovuto alla combustione dei combustibili fossili, ma anche ai cambiamenti di uso del suolo e in misura minore alla produzione di cemento. Il diossido di carbonio è tuttavia essenziale per la vita sulla Terra: le piante verdi l'assimilano insieme con l'acqua trasformandolo in carboidrati e ossigeno.
Combustibili fossili
 Sostanze derivanti da resti vegetali e animali che hanno subito nel corso degli anni un processo di trasformazione per azione dell'energia solare. Tra i combustibili fossili più comuni ricordiamo il carbone, il petrolio e il metano.
Effetto serra
 È il risultato dell'azione dei gas presenti nell'atmosfera (tra i quali il CO₂) che da solo produce un riscaldamento di circa 30° gradi centigradi. In ordine di importanza seguono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃) e altri presenti in traccia nell'atmosfera.
Equipotenziale
 L'inquinamento è una alterazione dei cicli della materia e dei flussi dell'energia degli ecosistemi

» Credetemi, il clima non è surriscaldato

di SERENA DANNA

Il 13 gennaio 2016 nella Trump Tower di New York ha fatto il suo ingresso uno stimato professore emerito di Princeton, William Happer, considerato da molti il futuro consigliere per la scienza del presidente degli Stati Uniti. Il motivo per cui Donald Trump potrebbe sceglierlo non è tanto per i suoi apprezzati studi sugli atomi e sull'ottica adattiva, né per la sua lunga e proficua militanza nel gruppo Jason, creato durante la Guerra fredda per garantire al governo americano la consulenza e l'impegno dei migliori scienziati del Paese. Né tantomeno perché ha diretto, durante l'amministrazione di George Bush padre, l'ufficio scientifico del dipartimento dell'Energia del governo. Il motivo per cui Trump corteggia il fisico Happer, 77 anni, nato in India e cresciuto tra il Tennessee e il North Carolina, è il suo scetticismo sul cambiamento climatico. Meglio, il professor Happer non solo crede che il riscaldamento della Terra sia una notizia fortemente esagerata da accademia e stampa liberal, ma è convinto che ridurre le emissioni di anidride carbonica faccia solo male alle piante (e di conseguenza al pianeta).

«La Lettura» lo ha intervistato, a diverse riprese, via Skype e mail, dalla sua casa di Princeton, New Jersey, e ha confrontato alcune delle sue risposte con quelle dell'oceanoografo Mark Cane, uno dei campioni del *climate change* negli Stati Uniti. Cane, 73 anni, membro dell'Earth Institute della Columbia University e direttore della facoltà di Chimica e società del dipartimento di Scienze della Terra e ambientali, fa parte del team di scienziati che hanno compreso per primi El Niño, l'anomalo riscaldamento dell'Oceano Pacifico centrale che si verifica ogni cinque anni nei mesi di dicembre e gennaio, e che hanno costruito un ottimo modello per prevederlo. Quella che segue dunque è una conversazione «indiretta», a distanza, tra il più autorevole degli scettici sul riscaldamento della Terra e uno dei più stimati e battaglieri studiosi impegnati a sensibilizzare persone e isti-

tuzioni sui danni dell'anidride carbonica.

Diversi studi confermano che la temperatura della Terra nel 2016 è stata la più calda mai registrata a partire dal 1880, anno d'inizio delle moderne misurazioni della temperatura terrestre. Come commenta questo dato?

WILLIAM HAPPER — Quello che va dal 1880 a oggi è un periodo davvero breve della storia del pianeta Terra, che ha circa 4,5 miliardi di anni. Temperature di questo tipo sono state registrate molte volte in passato. La Terra oscilla sempre tra il raffreddamento e il riscaldamento, e il riscaldamento attuale non è inusuale né per enfite, né tantomeno per velocità. Ce n'è stato uno assai maggiore al tempo degli insediamenti vichinghi in Groenlandia nel X-XI secolo. Dal 2015 al 2017 la Terra è stata colpita da El Niño, e sono stati gli anni peggiori da quando il fenomeno è iniziato nel 1998. Ma le temperature sono scese rapidamente negli ultimi mesi: a gennaio 2017 sono tornate ai livelli del 1998 (e del 2004, 2009, 2012 e 2014).

Ci sono buone ragioni per essere molto cauti sui rilevamenti della temperatura di superficie effettuati a partire dal 1880. Questi provengono da un insieme diffuso di rilevati, in luoghi che sono cambiati durante gli anni e sono stati effettuati con strumenti variati in maniera significativa nel corso del tempo. Molte parti del globo — specialmente gli oceani — non sono stati inseriti nel campione di misurazione del 1880.

Nelle ultime decadi, la lettura delle temperature del passato è stata «adeguata» a quelle attuali, cosicché il passato sembrasse più freddo e il presente più caldo, creando l'illusione di un apparente crescente tasso di calore. Dal mio punto di vista, i migliori strumenti di misurazione della temperatura sono quelli scelti dalla bassa atmosfera. Essi dedicono la temperatura dall'intensità delle microirradiazioni termiche emesse dalle molecole d'ossigeno.

Se prendiamo quelle, mostrano solo un lieve riscalda-



Lo scettico
 William Happer è nato in India nel 1939 ed è cresciuto tra il Tennessee e il North Carolina. La sua carriera accademica inizia alla Columbia University dove diventa prima docente e poi direttore del Columbia Radiation Laboratory. Torna a Princeton, dove aveva preso il dottorato, per specializzarsi e insegnare fisica atomica. Nel 1976 si unisce al Jason Advisory Group, nato durante la Guerra fredda per prestare consulenze scientifiche al governo degli Stati Uniti. Le sue ricerche, soprattutto nell'ambito della fisica atomica e dell'ottica, ricevono numerosi plausi dal mondo scientifico. Si deve a lui lo sviluppo dell'ottica adattiva — l'insieme delle tecniche ottiche consistenti nella correzione della curvatura dello specchio di un telescopio per risolvere i difetti dell'immagine astronomica. Negli ultimi anni il suo lavoro si è concentrato sui dubbi relativi al riscaldamento globale e ai danni da CO₂.



L'ambientalista
 Mark Cane è nato a Brooklyn nel 1944. Le sue ricerche riguardano i modelli oceanografici, le dinamiche equatoriali e le tematiche relative al cambiamento globale. Fa parte negli anni di una comunità di scienziati che capisce il fenomeno di El Niño — l'anomalo riscaldamento dell'Oceano Pacifico centrale che si verifica circa ogni cinque anni nei mesi di dicembre e gennaio — e costruisce il primo modello matematico di previsione. Attualmente è docente di Scienze della Terra e del clima alla Columbia University e dirige il programma di Chimica e società del dipartimento di Scienze della Terra e ambientali. Tra le sue numerose pubblicazioni scientifiche ricordiamo: *Experimental forecasts of El Niño*, «Nature» (1968, con S. E. Zebiak e S. Dolan); e *Forecasting Meitei Yield in Zimbabwe with Eastern Equatorial Pacific Sea Surface Temperature*, sempre su «Nature» (1994, con G. Eshel, R. W. Buckland).



mento a partire dal 1979 — anno di inizio delle rilevazioni satellitari —, di sicuro inferiore al dato che arriva dalle misurazioni di superficie. In base ai principi fondamentali della fisica, il cambiamento climatico nella bassa atmosfera misurato dai satelliti dovrebbe essere maggiore, del 15% circa, di quello misurato sulla superficie. Il motivo? L'ulteriore vapore acqueo che viene rilasciato quando la superficie si riscalda. Ma non è successo, di conseguenza il fatto che il cambiamento climatico misurato sulla superficie sia maggiore di quello rilevato tramite i satelliti sembra violare alcune leggi fondamentali della fisica.

MARK CANE — Il riscaldamento è dovuto all'attività umana. Nello specifico ai gas serra che abbiamo rilasciato nell'aria. Sappiamo che dopo millenni in cui la quantità di CO₂ è stata pressoché costante nell'aria, ha iniziato ad aumentare fortemente nell'era industriale, quando abbiamo cominciato a bruciare un incredibile quantitativo di combustibili fossili. Di certo sappiamo che questi rilasciano CO₂. Alcuni gas, circa la metà, vanno negli oceani o vengono assorbiti dalla Terra, mentre gli altri restano nell'atmosfera. Le osservazioni effettuate dagli scienziati mostrano chiaramente che le temperature si sono alzate in maniera consistente con l'aumento dei gas serra.

La teoria del gas serra ha più di un secolo di vita ed è basata su principi fisici che sono stati verificati molte volte, e in diversi contesti. I nostri modelli migliori — che integrano la fisica che governa l'atmosfera e gli oceani — confermano l'aspettativa basata sulle osservazioni e sulla teoria... Sono estensioni dei modelli che si sono dimostrati molto buoni per le previsioni meteorologiche.

Sappiamo abbastanza sulle variazioni naturali per escludere dalle possibili cause dell'aumento di temperatura. Certo, non nego che ci sia un effetto reale di variazione del clima proveniente dai raggi del sole, ma possiamo misurarle ed è di sicuro molto più piccolo di

Sopra le righe di Giuseppe Remuzzi

La lezione del fumo

La vittoria di Trump è stata uno smacco per gli scienziati come se in una ipotetica gara avesse vinto la superazione e perso il rigore. Anche se le grandi decisioni del governo sono comunque preparate da tecnici che con gli scienziati

continueranno a confrontarsi. Cosa possiamo fare di più? Non demordere. Trovare il momento giusto e avere pazienza (del rapporto fra fumo e cancro la politica ha messo, a torto, 30 anni dopo la pubblicazione dei primi studi).

Le immagini
 In questa e nella pagina successiva, due lavori di Jill Pelto (1993), l'artista americana che racconta l'ecosistema. Qui sopra: *Climate change data scientist* (2015, acrilico su tela), nella pagina seguente: *Increasing forest fire activity* (2015, acrilico su tela), courtesy dell'artista.

Il diossido di carbonio è una sostanza inquinante?

WILLIAM HAPPER — Mi stupisco anche solo della domanda. Il nostro respiro contiene tra 40 mila e 50 mila parti per milione (ppm) di CO₂. Significa che ognuno di noi espira un chilogrammo al giorno della presunta sostanza «inquinante». Gli astronauti della International Space Station passano mesi a respirare un'aria con 1.000 ppm di anidride carbonica, e così gli equipaggi dei sottomarini. Per la maggior parte della storia geologica, i livelli di CO₂ sono stati molte migliaia di ppm. I livelli attuali dell'aria che respiriamo sono di 400 ppm, più alti del 300 ppm di qualche secolo fa. Quando si scende a 150 ppm, molte piante cominciano a morire.

La temperatura media del globo nel 2016 è stata di 1,78 gradi Fahrenheit più calda della media del XX secolo.

Come lo spiega, professor Happer?

WILLIAM HAPPER — La Terra è da sempre più calda o più fredda, era così anche prima che gli umani e le aziende iniziassero a bruciare una grande quantità di combustibili fossili. Anche se l'aumento di temperatura riportato è corretto, questo è dovuto soprattutto al riscaldamento naturale della Terra, che ha cominciato a riprendersi dalle temperature minime della «Piccola Era Glaciale», che ha raggiunto il suo picco nel XVIII secolo. Una piccola porzione del riscaldamento globale può provenire dal CO₂ aggiuntivo, che in ogni caso è un gas serra che provoca riscaldamento. Tuttavia dire che le temperature in rialzo dipendono dalla combustione dei combustibili fossili è semplicemente un dogma, una linea condizionale, supportata da scienza «precozzionista». In definitiva: buona parte del cambiamento si deve alla ripresa dall'era glaciale con una piccola aggiunta dovuta alla combustione.

Professor Cane, che cosa risponde a chi sostiene che le tecniche di misurazione delle temperature di superficie non sono attendibili, a differenza di quelle satellitari?

MARK CANE — Le misurazioni satellitari sono trop-

po difficili da calibrare. Non misurano la temperatura in maniera diretta, ma quella «di colore». Dopo di che, quando le rilevazioni sono fatte bene, i dati del riscaldamento del globo che arrivano dai satelliti coincidono con gli altri. Non esiste alcun dubbio attendibile sulle responsabilità umane. Per di più, la maggior parte dell'area coperta dai nostri strumenti di misurazione riguarda gli oceani. Che sia terra o mare, i termometri ci dicono la stessa cosa: la Terra si sta riscaldando.

Il diossido di carbonio è una sostanza inquinante?

WILLIAM HAPPER — Mi stupisco anche solo della domanda. Il nostro respiro contiene tra 40 mila e 50 mila parti per milione (ppm) di CO₂. Significa che ognuno di noi espira un chilogrammo al giorno della presunta sostanza «inquinante». Gli astronauti della International Space Station passano mesi a respirare un'aria con 1.000 ppm di anidride carbonica, e così gli equipaggi dei sottomarini. Per la maggior parte della storia geologica, i livelli di CO₂ sono stati molte migliaia di ppm. I livelli attuali dell'aria che respiriamo sono di 400 ppm, più alti del 300 ppm di qualche secolo fa. Quando si scende a 150 ppm, molte piante cominciano a morire.

Gli attuali standard sono dannosi per parecchi vegetali, che avrebbero bisogno di 1.000 ppm e più. Un contributo all'importante crescita dei rendimenti agricoli nell'ultimo secolo è dovuto proprio al lieve aumento di CO₂, da circa 300 a 400 ppm, parte del quale arriva anche dalla combustione dei combustibili fossili.

Una delle ragioni per cui le piante vivono bene con l'aumento di CO₂ è che le rendono meno suscettibili alla siccità. Un'altra ragione è che maggiore anidride carbonica rende la fotosintesi più efficiente, permettendo alle piante di perdere meno energia quando affrontano la fotosintesi, passaggio che rappresenta invece un ostacolo alla loro efficienza in caso di bassi livelli di CO₂, come quelli attuali, e di alti livelli di ossigeno O₂.

MARK CANE — Le misurazioni satellitari sono trop-

SEQUE A PAGINA 5

LE CONFUTAZIONI DI SCIENZAINRETE AL SUPPLEMENTO “LA LETTURA” DEL CORRIERE DELLA SERA DEL 26 FEBBRAIO 2017

*«Nell'intervista pubblicata dal supplemento culturale del Corriere della Sera “La Lettura” del 26 febbraio 2017, intitolata “Credetemi, il clima non è surriscaldato”, William Happer ha rispolverato molti dei miti del negazionismo climatico, da tempo confutati dalle evidenze scientifiche disponibili. L'articolo, che ha creato un **finto confronto** fra il fisico Happer e il climatologo Cane (raggiunto via mail, Cane ha dichiarato di non essere al corrente della presenza di un interlocutore nell'articolo, com'è raccontato [qui](#)), presenta giustapposti e senza contraddittorio gli argomenti dell'uno e dell'altro, dando loro pari dignità.*

Scienzainrete crede di fare un servizio ai lettori - soprattutto agli studenti delle scuole - nel mostrare l'infondatezza scientifica delle affermazioni di William Happer. Nel testo che segue, gli esperti di [Climalteranti](#) hanno analizzato le 14 affermazioni principali di Happer mostrandone l'inconsistenza scientifica. L'analisi è stata condotta da: Stefano Caserini, Elisa Palazzi, Alessio Bellucci, Sergio Castellari, Antonello Pasini, Gabriele Messori, Claudio della Volpe, Claudio Cassardo, Sylvie Coyaud».

[Le 100 e più confutazioni agli argomenti negazionisti](#)



URGENTE ALLARME CERCASI

Catastrofisti in ritirata. Ma quante volte si sbagliano questi scienziati della bufala? E adesso che cosa inventeranno?

Sì, però: e adesso chi glielo dice ai fabbricanti di spray che il buco non c'è più? Il buco dell'ozono, si intende. Quello squarcio che avrebbe provocato la fine del mondo e dell'umanità, dell'abbronzatura senza creme e dei frigoriferi vecchio stampo, e che invece, dicono gli scienziati, gli esperti, i saggi, i profeti di sventura, adesso si è richiuso. Ricucito. Cicatrizzato. Saldato. Niente più apocalisse da buco dell'ozono.

C'è sempre in agguato, per i palati assuefatti alla salsa catastrofista, l'effetto sera. O le previsioni Maya che hanno decretato lo sconquasso dell'universo nel 2012. O il "global warming", malgrado le brutte figure del team di scienziati che dovrebbero misurarne l'intensità ma che è stato colto in fallo con un giro di mail in cui si prefigurava la falsificazione dei dati. Non c'è più, al momento, la certezza matematica dello scioglimento dei ghiacciai dell'Himalaya entro il 2031: dice che si erano sbagliati. Ma quante volte si sbagliano, questi scienziati. Agli inizi degli anni Settanta avevano stabilito che l'umanità non avrebbe più avuto il petrolio entro il Duemila, ma le pompe di benzina sono ancora molto attive anche dieci anni dopo la fatale scadenza. Qualche anno fa, calcolatore alla mano, avevano stabilito che

le vittime dell'avaria si sarebbero calcolate a milioni nel giro di pochi mesi. Panico, ma l'umanità non è stata decimata. Non parliamo dell'influenza suina, che non è stata ancora debellata e dunque non si sa mai, ma che comunque ha mietuto meno

vittime della normale influenza stagionale. Gli anticatastrofisti non cantino vittoria e abbiano pazienza: ancora non è stato ufficializzato che il terribile inquinamento causato dagli aerei non è poi così terribile. Ci vuole ancora un po' di tempo prima di scoprire l'ennesima bufala. Ancora non è stato quantificato il costo delle marmitte catalitiche, senza le quali, si diceva, le nostre automobili avrebbero ucciso senza pietà l'aria che respiriamo: ma le catalitiche, si è appurato, inquinavano quanto e più di prima, e altrettanto spietatamente. Hollywood scalpita: il filone dei film apocalittici si sta inaridendo, la mancata applicazione del salvifico protocollo di Kyoto è oramai roba vecchia. Urgono nuovi allarmi, nuove epidemie, nuovi buchi, nuovi effetti, nuovi disastri. Tutto è stato smentito, tranne la fine delle mezze stagioni. Ma questo lo sapevano già le nostre nonne, non c'era bisogno della certificazione della scienza. Non avevano previsto il default degli Stati e la crisi dell'euro. Ma è solo una lacuna. Un buco. Un po' più largo di quello dell'ozono. ←

IL NEGAZIONISMO SULLA STAMPA

Pierluigi Battista, Corriere della Sera Sette, 21 maggio 2010

- Catastrofismo degli scienziati ambientalisti
- Non era prevista la crisi del 2008
- «ma quante volte si sbagliano questi scienziati»
- «falsificazione dei dati»
- I rimedi inquinano più dei mali

IL NEGAZIONISMO SULLA STAMPA

NEVE E GELO BLOCCANO L'ITALIA

E lo chiamano surriscaldamento del pianeta

di Giuseppe De Bellis

Conservate i giornali di oggi. Teneteli, per la prossima volta. Teneteli per il primo che parla di surriscaldamento della terra. Meno 13, meno 24, meno 7. La neve, visto quanta? Il gelo, visto che roba? Qui si muore di freddo. Global cold, global cooling, global chilling: lo chiamano come vogliono, resta che qui di anormale c'è la temperatura al ribasso. Sappiamo che a Copenaghen, nei giorni scorsi, hanno perso tempo: l'accordo sulle emissioni da limitare e fermare, i bisticci sul nulla, le passerelle, le bocche riempite di

grandi parole sul buco dell'ozono. Magari qui adesso avessimo un termosifone per crearcelo da soli un bell'effetto serra. La realtà fa a pugni con l'idealismo. Ci raccontano un sacco di cose sui danni che stiamo facendo, però poi ogni anno ci ritroviamo congelati come sempre, più di sempre. Al freddo e al gelo, e va bene che è in linea col Natale, però ne avremmo fatto tutti a meno in questi giorni. Qui sul pianeta ghiacciato andrebbe bene una stufa a petrolio o a carbone, o a qualunque combustibile inquinante. Altro che energia da sole, vento e acqua: serve

qualcosa subito, qualunque sia. Congelare è innaturale quanto soffrire per il caldo. Fa male lo stesso, fa morire di più. Otanta morti in Europa in queste ultime ore. Sono pochi? È una cosa da civiltà evoluta? È una invenzione delle multinazionali che vogliono far bollire il globo? La verità banale e angosciosamente semplice è che la natura fa quello che vuole: ti dà la neve e poi il giorno (...)

segue a pagina 3

Cottone, Cusmai, Granzotto e Zacchi da pagina 3 a pagina 4

UN PAESE NELLA TORMENTA

E lo chiamano riscaldamento globale

Il pianeta è sotto zero, eppure i professionisti del catastrofismo continuano a invocare l'effetto serra. Non sono capaci di arrendersi all'evidenza: la natura fa quello che vuole, non quello che decidiamo noi

dalla prima pagina

(...) dopo la fa sciogliere con il sole o con la pioggia. È successo in ogni era, succederà ancora. Solo che si sono fissati con questa storia del riscaldamento globale e adesso ci vogliono convincere che pure il gelo sia colpa del caldo. In Valtellina ci sono meno trenta: colpa del surriscaldamento che poi fa raffreddare. A Rimini fa meno undici? Non è possibile, dev'essere colpa del surriscaldamento, no? Global warming: due parole inglesi che vanno di moda perché sono diventate una specie di mantra del politicamente corretto. «Facciamo qualcosa per il global warming», e tutti annuiscono. Perché è giusto anche se è sbagliato, è certo anche se non c'è alcuna prova. Al Gore e i suoi fratelli sono i nuovi paladini del pianeta, depositari di una verità incontestabile a prescindere. Chiun-

que contesti è un buffone, oppure un mentecatto, o magari un cialtrone, o ancora uno scellerato. Così abbiamo visto finire nel cestino dossier e documenti firmati da centinaia di scienziati dissidenti. Scandalo tenuto sottotraccia perché sbugiarda le teorie di intellettuali e altri scienziati considerati buoni, giusti e amici del pianeta.

Vogliono riempirci la testa. Vogliono convincerci senza lasciare spazio anche a una sola teoria alternativa. Organizzano vertici mondiali come quello di Copenaghen dove spacciano per successo un fallimento costato milioni e milioni e che paradossalmente produce più danni al pianeta dello zero virgola zero zero zero e qualcosa di aumento della temperatura globale. Vedrete oggi. Vedrete che questa ondata di gelo sarà venduta come la dimostrazione delle loro teorie sulla cattiveria dell'uomo

che distrugge la terra. Non s'arrendono all'evidenza: tutto il mondo è al gelo. Noi vediamo le nostre città: Milano, Torino, Venezia, Bologna. Bianco e solo bianco. Freddo e solo freddo. Ghiaccio e solo ghiaccio. Poi gli altri. L'America dell'Est sepolta nel peggior inverno degli ultimi anni: il governatore della Virginia ha dichiarato lo stato di emergenza, Washington ha chiuso tutto, compresa la Casa Bianca, che se nessuno la conoscesse, oggi sembrerebbe chiamata così per la neve. Aeroporti chiusi, treni fermi, strade deserte. Un pianeta ammantato, soffocemente sotto zero: Francia senza aerei e treni, con Sarkozy a fare da capo stazione per cercare di far partire

PARADOSSO Adesso tentano di convincerci che perfino il gelo sia colpa del caldo. Non si

Giuseppe De Bellis, Il Giornale, 22 dicembre 2009

- «e lo chiamano riscaldamento globale»
- Professionisti del catastrofismo
- «La natura fa quello che vuole, non quello che decidiamo noi»

Una terza via per il pianeta

Tra catastrofismo e ottimismo scientifico

ANTONIO MARIA COSTA
 In che mondo viviamo: il migliore dall'origine dell'umanità, oppure il peggiore? Secondo gli ottimisti siamo circondati da benessere e comodità come mai in passato. I pessimisti vedono invece pericoli mai tanto grandi, addirittura il rischio di estinzione della vita sul pianeta. Ragioniamo sulle due ipotesi, valutando rispettive forze e debolezze per costruire una terza alternativa. Che il lettore troverà attraente ma impegnativa, realizzabile solo se c'è volontà di farlo. Per vivacizzare il dibattito, diamo nomi simbolici ai protagonisti. Rappresento gli ottimisti con due imprenditori carismatici, fondatori di aziende da 100 miliardi di dollari: Bill Gates (Microsoft, Usa) e Ren Zhenqfei (Huawei, Cina). Pur riconoscendo le difficoltà attuali, entrambi ritengono che la tecnologia salverà l'umanità dalla catastrofe.



Le ciminiere di un impianto elettrico a carbone a Gelsenkirchen, in Germania. La percentuale di CO2 è cresciuta del 143% dal '800

Sul lato opposto ci sono le Nazioni Unite. Coscienza del mondo, l'Onu lancia appelli quotidiani sul cambiamento climatico, degrado ambientale e distruzione della biodiversità, oltre a povertà, guerre e migrazione. L'Onu valuta il progresso scientifico difficilmente in grado di intervenire nei tempi brevi che le circostanze richiedono. Chi ha ragione?

In un trentennio In Africa la mortalità infantile è stata dimezzata

potrebbe sfamare 10 miliardi di abitanti (nel 2050), un terzo più di oggi. Il progresso in robotizzazione e intelligenza artificiale abbate lavoro e fatica, trasformando milioni di occupazioni in tempo libero. Ed è un miglioramento globale: in Asia e America Latina il tenore di vita si avvicina a Europa e Usa. In Africa, terra di perenne desolazione, in un trentennio la mortalità infantile è stata dimezzata; scolarità raddoppiata; fame e pandemie circoscritte. Banco Milano-vic (Banca Mondiale) misura la traiettoria esplosiva del reddito medio mondiale: i mille dollari del 2004 raddoppiano nel 2013, per raddoppiare ancora in questa generazione (\$4 mila). Non sembra esistere limite alla creazione di ricchezza.

A questa visione si oppone il pessimismo estremo. Le tecnologie di comunicazione minacciano occupazione, vita privata e stabilità politica. Il grande fratello, rappresentato dal potere economico del capitalismo e dal potere politico del totalitarismo, soffoca democrazia, libertà e imprenditorialità. L'equità scompare: in un mondo mai tanto ricco, non c'è mai stata tanta povertà. Ovunque, soprattutto in Cina, India e Russia, i benefici della crescita sono appropriati da pochi. La ricchezza delle 100 persone più benestanti al mondo equivale al totale posseduto dalla metà più povera (4 miliardi di persone). Un pugno di miliardari (1 per cento della gente) possiede la maggior parte della ricchezza mondiale (52%). Gli squilibri sistemici impattano sulla natura: nell'ultimo mezzo secolo la popolazione mondiale è raddoppiata. L'economia quadruplicata, i rifiuti (plastica) duplicati, le risorse dimezzate, la temperatura in continuo aumento. Migrazioni di massa e guerre diventano inevitabili; una specie su 10, delle 8 milioni estinti, si avvicina all'estinzione. Inesorabilmente il pianeta si autodistrugge.

Il futuro. Il dibattito tra ottimisti e pessimisti concerne soprattutto il futuro. Convinti del miglioramento incessante, Gates e Zhenqfei concentrano l'attenzione sugli aspetti individuali della vita (conoscenza, benesse-

re, longevità). Non occorre ridurre crescita del Pil e tenori di vita per sopravvivere. La scienza rimedia alle carenze: sostituisce energie rinnovabili a quelle fossili; rende la vita più lunga e sana programmando geni e nascite; comunicazioni in rete invece che spostamenti fisici; il mondo entra in casa, con un click. L'egoismo è costruttivo: decisioni individuali, prese nell'interesse personale, creano ricchezza e soddisfano bisogni collettivi crescenti.

Una nuova etica, tra valorizzazione del bene comune e intelligenza artificiale

Le Nazioni Unite pensano l'opposto. L'attuale crescita demografica, economica e dei consumi è insostenibile a causa della pratica predatoria dell'uomo economico sulla natura, lo spreco dell'usa-e-getta, il disdegno verso la responsabilità comune di salvaguardare il pianeta. La preoccupazione maggiore riguarda proprio la globale carenza di acqua e terra. Secondo il World Resource Institute di Washington Dc, oltre mezzo miliardo di persone vive in 17 paesi a rischio siccità permanente. La superficie coltivabile diminuisce a ritmi che pongono in dubbio la capacità dell'umanità di sfamarsi, scrivono gli esperti Onu dell'Intergovernmental Panel on Climate Change. Il surriscaldamento del pianeta aggrava la carenza di acqua e terra. «Nessun timore», ribattono gli ottimisti. Le scoperte scientifiche rompono la spirale

di aumento della produttività agricola e riducono i consumi tradizionali. Carne e pesce sono sostituiti da alternative vegetariane: lipidi, glucidi e protidi sintetici, addizionati con sapori artificiali (maiale, pollo, aragosta). Terza opzione. Emotivamente è facile entusiasarsi per una o l'altra posizione estrema. Più probabilmente

comportamento individuale influisce quello del vicino, il danno a una specie si ripercuote su un'altra, la perturbazione in una regione ne causa un'altra, la scoperta scientifica in un settore giova a tutto il sistema. È così via. Oggi, a distanza di 250 anni, scienziati nelle università, il movimento ecologico, la miriade di istituzioni internazionali e la stessa chiesa cattolica (vedi l'enciclica Laudato Si' di papa Francesco) costruiscono sull'intuizione di Humboldt per diffondere un messaggio di speranza e volontarietà che contrasta la fatalità delle ipotesi estreme sul domani dell'umanità.

Un'impostazione costruttiva, che prende lo spunto da considerazioni pessimiste sul futuro (dominio di robotica e intelligenza artificiale, crisi ecologica, carenza di risorse) per arrivare a conclusioni ottimiste: il mutamento nella condotta, individuale e pubblica, pone fine alle disfunzioni del pianeta, siano esse tecnologiche oppure ecologiche. Valorizzazione del bene comune, intelligenza artificiale per servire piuttosto che controllare, giustizia nella società e tra le generazioni, possono farci uscire dalla spirale dell'esaltazione illusoria degli ottimisti e dalla distruzione nichilista dei pessimisti. Ma è indispensabile lavorarci su. Duramente. —

autore@accantoall-accident.com

IL NEGAZIONISMO SULLA STAMPA

Il Foglio, Antonio Maria Costa

- Sì, il cambiamento climatico esiste. Non è detto derivi dall'uomo, non è detto faccia male in assoluto, troviamo una posizione mediana tra il catastrofismo e ottimismo scientifico (messi sullo stesso piano, senza pesi)

- [Il realismo climatico è il nuovo negazionismo](#)

IL NEGAZIONISMO PIÙ VOLGARE

Bergoglio in Vaticano: "Vieni avanti Gretina" La Rompiballe va dal Papa

Francesco omaggia l'ambientalista svedese, che lo ringrazia per il suo impegno e oggi sfilerà in Senato. Mentre il Pontefice per Pasqua farà un discorso tutto pro immigrati e anti-Salvini



Libero

il Giornale.it politica

Home Politica Mondo Cronache Blog Economia Sport Cultura Milano LifeStyle Speciali

Condividi:



Commenti:

47

Affaristi, politici e furbi: ecco chi c'è dietro il «fenomeno Greta»

Un think tank di sinistra, un business man senza scrupoli. E un piano: far soldi con l'eco

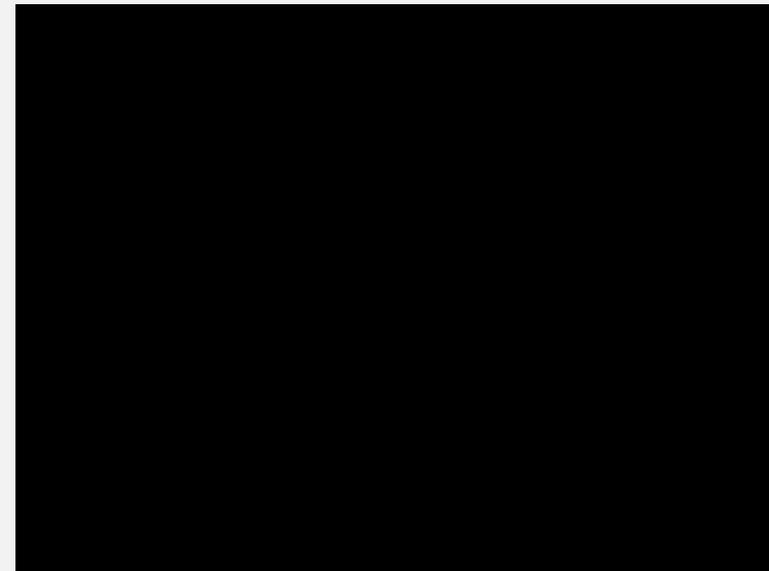
Carlo Lottieri - Gio, 18/04/2019 - 08:04



commenta

Mi piace 24.185

C'è qualcosa di inquietante nel «fenomeno Greta», ora giunto da noi in occasione della Settimana santa.



IL NEGAZIONISMO PIÙ SOTTILE



Dario Nardella @DarioNardella · 1g

Se vogliamo diventare un distretto industriale competitivo e moderno, dobbiamo innanzitutto puntare ad un sistema di trasporti efficiente, internazionale: nuova pista dell'aeroporto e linee della [#tramviafi](#). Questo il nostro impegno con la [@CamComFI](#) oggi riunita in assemblea



Comune di Firenze e altri 3

11 14 65



Dario Nardella @DarioNardella · 1g

Vogliamo rendere [#Firenze](#) la città più green d'Italia 🌱 con emissioni zero entro il 2040: venerdì scenderò in piazza per il [#FridaysForFuture](#). La mia intervista al [@corrierefirenze](#)



Nardella va in piazza, fra i ragazzi «Sto con Greta, ma no decrescita» [corrierefiorentino.corriere.it](#)

22 30 165

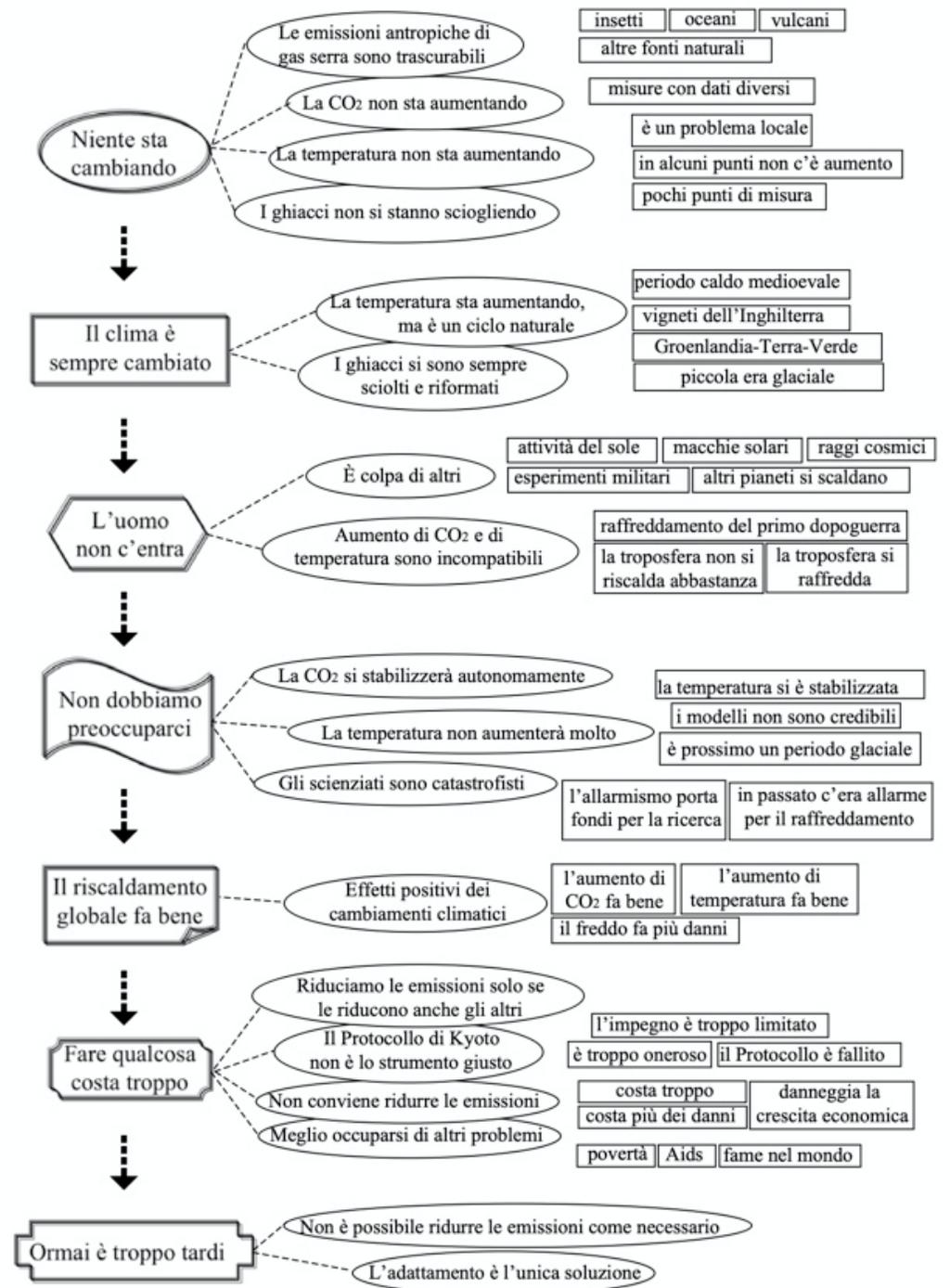


Ritwittato da Dario Nardella

LA LOGICA NEGAZIONISTA

- Il cambiamento climatico non esiste
- Il cambiamento climatico esiste, ma è naturale, fa parte di cicli temporali molto lunghi
- Non c'è consenso scientifico sulle cause
- C'è, siamo la causa, ma non è un problema, anzi
- Anche se fosse un problema, non possiamo risolverlo
- È troppo tardi, lavoriamo per adattarci
- Solo la [geoingegneria](#) salverà il pianeta

LA LOGICA ARGOMENTATIVA DEL NEGAZIONISTA SECONDO CASERINI



SCIENZE SOCIALI E CRISI AMBIENTALE

Tre grandi temi che le scienze sociali affrontano rapportandosi con la crisi ambientale:

- Crisi come insostenibilità: il modo in cui siamo arrivati fino a qui è sostenibile? O esistono dei limiti del pianeta, oltre i quali non possiamo andare?
- Crisi come ingiustizia sociale: dimensioni temporale, territoriale e sociale
- Crisi come decadimento della qualità della vita: parametri oggettivi e parametri difficili da misurare, che riguardano aspetti filosofici e psicologici.

ANTROPOCENTRISMO DELLE SCIENZE SOCIALI

Si tratta di ragionamenti che seguono una visione antropocentrica; una visione della crisi ambientale non-antropocentrica (mettersi dal punto di vista dell'ecosistema e delle sue esigenze... equilibrio, climax, conservazione, buen vivir, solidarietà interspecifica) è del tutto legittimo, ma incontra maggiori difficoltà sia dal punto di vista epistemologico che dal punto di vista pratico.