

La grande illusione: verità e miti sui cambiamenti climatici

The grand illusion: truth and myths of climatic changes



RIASSUNTO

La lotta al riscaldamento globale è il cavallo di battaglia di varie organizzazioni ambientaliste e di molti uomini politici. Il presente articolo, che prende spunto (integrandola) da una pubblicazione comparsa sulla rivista *Petroleum and Chemical Industry International*, non vuole assolutamente negare l'idea dei cambiamenti climatici che attualmente interessano il nostro globo, ma riconoscere che intervengono altri importanti fattori, oltre a quello umano, che li influenzano. I cambiamenti climatici sono inevitabili e stanno verificandosi nell'attuale periodo interglaciale. Poco si può fare, considerando il nostro attuale periodo interglaciale, che si muove verso il riscaldamento; anche la riduzione dell'uso dei combustibili fossili non pare al momento risolutiva. In ogni caso non ci si dovrebbe basare solo sulla emotività e sulla ricerca del consenso politico, ma su una scienza accurata e imparziale, e su una pianificazione a lungo termine per le future generazioni, così da rispondere ai prevedibili effetti dei periodi interglaciali.

SUMMARY

*Climate change is inevitable and it is already happening as a result of the current interglacial period. Contributing to this change are natural effects and anthropogenic effects. The exact contribution of each is unknown. The present article takes inspiration from a paper recently published on *Petroleum and Chemical Industry International*; its purpose is not to debunk the idea of climate change but to recognize other important factors, besides the anthropogenic effect, that release non-indigenous gas into the atmosphere. In the context of the climate change, there is the need to have less reliance on emotion and more reliance on accurate and reliable unbiased science. There should be planning as to the means by which future generations will deal with the effects of an interglacial period on the Earth. Climate change is a global phenomenon and anthropogenic causes are only one small part of a much wider climate hazard.*

1. Premessa

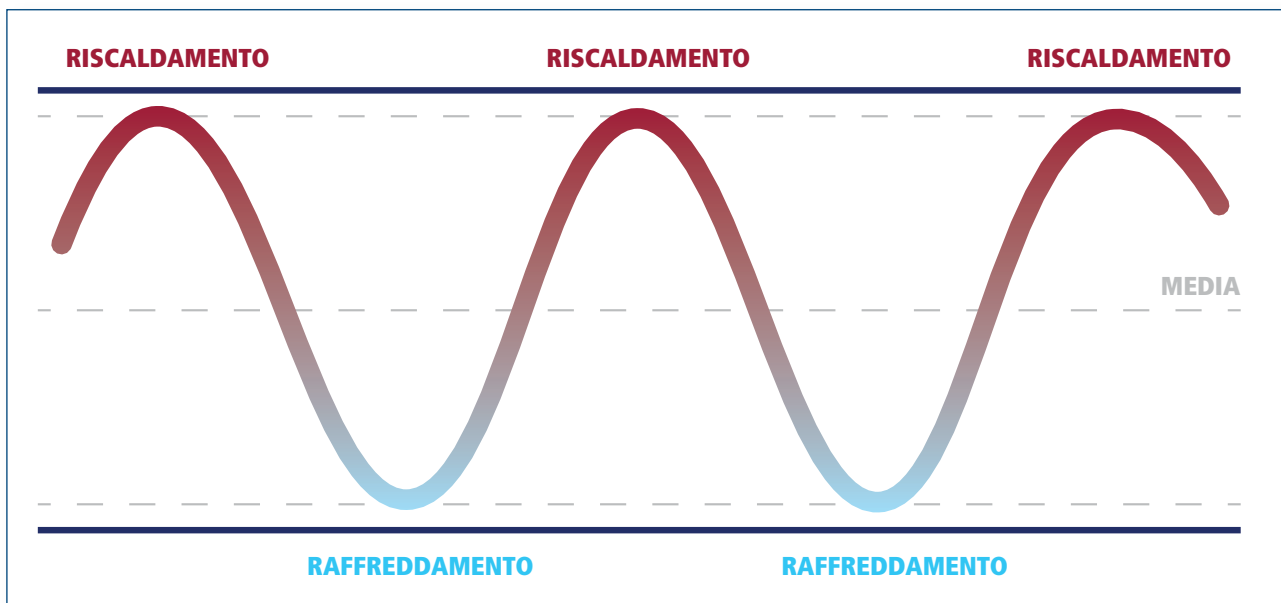
La lotta ai cambiamenti climatici e al riscaldamento globale è il cavallo di battaglia di varie organizzazioni ambientaliste e di molti uomini politici. La epidemica febbre ecologica dilaga in ogni strato sociale, con tendenze al catastrofismo, ed è ormai impossibile arginarla. Si è passati da una colpevole ignoranza dei problemi ecologici ad un attivismo spesso incontrollato. L'espressione "riscaldamento globale, o *global warming*" si riferisce all'aumento della temperatura sulla superficie terrestre, mentre "cambiamento climatico" esprime un concetto più generale, che include anche il *global warming*. Con le considerazioni che seguono non vogliamo assolutamente negare l'idea dei cambiamenti climatici che attualmente interessano il nostro globo, ma riconoscere che intervengono altri importanti fattori, oltre a quello umano, che li influenzano. Esiste

una ampia letteratura in proposito, in gran parte però non rigorosamente scientifica; ci limitiamo a citare un articolo "controcorrente", ricco di bibliografia attinente, a nome L. Radovanovich e J. Speight, pubblicato nel 2018 sulla Rivista *Petroleum and Chemical International*, da cui abbiamo preso spunto per questo scritto. L'industria chimica e del petrolio, asfalto e bitume compresi, è ovviamente interessata a questi problemi: anche in un precedente numero della Rassegna (92/2019) abbiamo pubblicato un articolo che li riguarda, a nome Valentinetti, Faccini.

I cambiamenti climatici si riferiscono ai mutamenti statistici del sistema climatico quando esso viene considerato per periodi di tempo relativamente lunghi, indipendentemente dalla causa. Fluttuazioni inferiori a poche decadi non rappresentano cambiamenti climatici. Oggi questo termine viene



I danni della siccità in Francia (dal quotidiano "La Stampa" 28.08.19)



Rappresentazione schematica e semplificata dei cambiamenti climatici, in cui esistono picchi di riscaldamento globale e avvallamenti di raffreddamento globale

spesso associato a cambiamenti climatici causati dalle attività umane, in opposizione ai cambiamenti che risultano come parte della attività della Terra. Nel contesto delle politiche ambientali il termine “cambiamenti climatici” è stato purtroppo associato, incorrettamente, alle sole attività umane (antropogeniche).

2. Gli intervalli geologici

Un periodo interglaciale è un intervallo geologico di temperature elevate che dura migliaia di anni, il quale separa periodi glaciali consecutivi che hanno andamento sinusoidale (vd. figura).

Ogni picco (massimo riscaldamento) e ogni avvallamento (massimo raffreddamento) del grafico sono soggetti a fluttuazioni di temperatura che possono a loro volta causare variazioni di clima della Terra, sia durante la crescita che durante la diminuzione della curva. In ogni scenario esistono impreviste variazioni rispetto alla ipotizzata temperatura media

del ciclo globale. Si ipotizza che anche il termine delle glaciazioni sia responsabile del rilascio di CO₂ nell’atmosfera (N. Zeng “*Glacial-Interglacial Atmospheric CO₂ Change. The Glacial Burial Hypothesis*” in *Advances in Atmospheric Sciences*, 20, 677-693, 3003). L’uso della concentrazione della CO₂ (considerata proveniente da combustibili fossili) nei campioni estratti dal ghiaccio, per determinare le cause del riscaldamento globale è, quindi, da molti ritenuto discutibile, anche perché neve e ghiaccio sono materiali che possono muoversi e deformarsi nel tempo. Inoltre, la diffusione della CO₂ nel ghiaccio (la cui solubilità è variabile a seconda delle condizioni) non influenza il profilo di concentrazione. Tutto ciò crea notevoli dubbi, non solo circa la origine di tale gas nei campioni di ghiaccio, ma anche sulla quantità effettivamente immagazzinata. Affidarsi alle concentrazioni di CO₂ nei ghiacci per definire i cambiamenti climatici sembra quindi quantomeno azzardato. »

L'attuale periodo interglaciale (Olocene) dura dalla fine del Pliocene (circa 11.400 anni fa); nel periodo interglaciale il clima si addolcisce, la tundra recede dal polo e le foreste ritornano dove una volta esisteva solo la tundra. È importante ricordare che i periodi interglaciali e glaciali coincidono con cambiamenti nell'orbita della terra (variazioni dell'eccentricità e dell'asse). Varia infatti sia la distanza dell'orbita ellittica della terra dal sole, sia l'inclinazione della terra. Inoltre, non è ancora ben nota la natura ciclica dell'energia prodotta dal sole; tale variabilità ha avuto effetto, ad esempio, nel periodo 1645-1715 (parte della cosiddetta "piccola era glaciale" che va dal 1550 al 1850 circa), caratterizzato da un abbassamento della temperatura e da una estensione dei ghiacciai (RD. Tkachuck "The Little Ice Age" in *Origins*, 10, 51-65, 1983). Anomalie climatiche erano presenti anche dal periodo precedente, tra il 1100 e il 1300, con temperature medie più alte rispetto a quelle dei giorni nostri. Tra i periodi interglaciali, si manifestano dei cicli climaticamente ottimali, solitamente nel mezzo di tali periodi; durante essi gli oceani crescono ai livelli massimi. Nel presente periodo interglaciale (Olocene) l'ottimo climatico si è

avuto tra il 7000 e il 500 A.C. La corrente fase climatica, successiva all'ottimo climatico, è sempre parte dello stesso periodo olocenico.

3. Il fattore umano

L'atmosfera terrestre è costituita (in volume secco) dal 78% circa di azoto, dal 21% circa di ossigeno, dallo 0,9% di argon e da tracce di altri elementi, alcuni dei quali ad effetto serra; tra questi ultimi il maggiore è il biossido di carbonio (CO₂ presente in ragione di 0,047 %, ovvero 470 ppm). Il vapor d'acqua è presente mediamente in ragione di 0,33%. Pur in piccolissime quantità, i gas serra sono presenti naturalmente nell'atmosfera e la loro presenza genera il cosiddetto "effetto serra", essenziale per far sì che la terra sia abitabile. C'è la consapevolezza che l'attività umana alteri la composizione dell'atmosfera aumentando la concentrazione dei gas serra, soprattutto tramite l'emissione di CO₂ derivato dalla combustione di vari combustibili fossili. L'immissione di gas che assorbono calore, fa aumentare la temperatura globale. Tra i gas serra figurano però, oltre al biossido di carbonio, anche il vapor d'acqua, il metano, gli ossidi di azoto, i cloro-

fluorocarburi e l'ozono. Se si eccettuano i clorofluorocarburi (esclusivamente prodotti dall'uomo e ora banditi), tutti gli altri gas sono presenti naturalmente nell'atmosfera, oltre ad essere prodotti dall'attività umana. Il vapor d'acqua è il più importante dei gas serra; la sua concentrazione è estremamente variabile: negli oceani tropicali può essere il 4% sul volume di tutti gli altri gas, mentre nei deserti o ad alta quota può essere assente.

Il biossido di carbonio è considerato, tra i gas serra, quello più influenzabile dall'attività umana. Misure scientifiche indicano senza possibilità di errore un aumento di CO₂ nell'atmosfera. Questo deriva prevalentemente dalla combustione di combustibili fossili (riscaldamento, autotrazione, produzione di energia elettrica, ecc.), ma anche dall'incendio di foreste e da emissioni vulcaniche. Il metano, altro gas serra, è prodotto da processi naturali biologici, da decomposizione di idrati del metano (vedi C. Giavarini *"Methane Hydrates"* Springer, 2011) e di perdite da varie attività industriali. Anche gli ossidi di azoto sono naturalmente presenti nell'atmosfera, ma sono aumentati significativamente a causa dell'attività umana. Pure l'ozono (O₃) è un gas serra. Esiste uno strato di ozono nell'atmosfera che assorbe la maggior parte delle radiazioni ultraviolette del sole e che quindi svolge una azione protettiva. Esso contiene alte percentuali di ozono in relazione ad altre parti dell'atmosfera, sebbene piccole in relazione ad altri gas nella stratosfera. Lo strato dell'ozono si trova a 12-19 miglia dalla terra; il suo spessore varia stagionalmente e geograficamente. A livello di troposfera, esso può essere un importante componente dello smog urbano e aumentare l'effetto serra.

La concentrazione dei gas serra sta aumentando, ma la loro distribuzione non è globalmente uniforme: le loro emissioni provengono in buona parte dai Paesi più sviluppati.

4. Alcune considerazioni

I cambiamenti climatici sono purtroppo inevitabili e stanno verificandosi nell'attuale periodo interglaciale. Contribuiscono a tali cambiamenti sia effetti naturali (periodi interglaciali) che effetti antropogenici (emissione di gas non naturalmente prodotti); tuttavia non sono ancora state ben comprese le ragioni specifiche di tali cambiamenti e il contributo effettivo dei succitati effetti. Misure documentate si hanno solo a partire dalla metà del XIX secolo, cioè dopo il cosiddetto "piccolo periodo glaciale", quando il riscaldamento è comparso. Si ritiene che la temperatura media globale sia aumentata di circa un grado negli ultimi 100 anni. Il termine "riscaldamento globale" è diventato di moda negli ultimi decenni del secolo scorso (XX), suscitando interessi e interventi anche a livello politico. Non si parla più in generale di "cambiamento del clima" (raffreddamento o riscaldamento, frutto di cicli climatici) ma solo di "global warming". In realtà il clima della Terra può essere influenzato da fattori naturali che sono esterni al sistema climatico: emissioni solari, attività vulcanica, variazioni dell'orbita terrestre. Le eruzioni vulcaniche sono episodiche e hanno un effetto a breve termine. Possono però essere devastanti per il clima, come l'eruzione esplosiva del vulcano Toba in Indonesia (circa 75.000 anni fa) e quella di Santorini, circa 3.500 anni fa.

L'energia solare non è distribuita uniformemente sulla terra: essa è intensa all'equatore e debole ai poli; ciò genera un trasporto di calore dai tropici ai poli, tramite correnti oceaniche, circolazione atmosferica, evaporazione e precipitazioni. Più che l'estensione spaziale, è pericoloso il combinarsi di effetti diversi: oltre all'aumento di temperatura si deve affrontare l'arrivo di specie invasive, l'aumento delle aree secche e degli incendi. Tutte queste sorgenti di stress potrebbero portare a condizioni di instabilità, che devono essere previste e affrontate nel lungo



termine. Probabilmente, poco si può fare per combattere il cambiamento climatico che ci aspetta, considerando il nostro attuale periodo interglaciale, che si muove verso il riscaldamento; purtroppo, la riduzione o eliminazione dell'uso dei combustibili fossili non sembra avere al momento valide e risolutive alternative. Anche le maggiori Società petrolifere mondiali si stanno adeguando a questo credo politico, investendo esse pure sulle energie alternative. Forse non ci si dovrebbe basare solo sulla emotività e sulla ricerca del consenso politico, ma su una scienza accurata e imparziale. Il cambiamento climatico è soprattutto un rischio naturale e fa parte della evoluzione della Terra; l'idea che ci sia una unica e certa soluzione è utopistica.

Le cause sono molteplici, senza che una (per esempio quella antropogenica) sia prevalente. Invece di diffondere il panico per l'aumento di CO₂, forse si dovrebbe pianificare a lungo termine, per le future generazioni, il modo di rispondere agli effetti dei periodi interglaciali.

Il citato articolo di Radovanovic e Speight dice che la classe politica non ha interesse a pianificare la preparazione per il futuro picco energetico in quan-

to per essa il futuro si limita alle successive elezioni; forse non dovrebbe limitarsi a inviare pericolosi messaggi all'opinione pubblica e a finanziare ricerche a senso unico, ma a promuovere un dibattito aperto e a largo respiro sulle cose evidenti. Andrebbero raccolte opinioni di scienziati e organizzazioni indipendenti e non governative, liberi da conflitti ideologici, politici ed economici.

5. Conclusioni

I cambiamenti climatici sono fenomeni globali e si deve riconoscere che quella antropogenica è solo una componente minoritaria di un fenomeno climatico molto più vasto, che periodicamente interessa il nostro pianeta. Vorremmo sbagliarci, ma l'idea di poterli governare ci sembra illusoria e utopistica. Probabilmente tutto cambierà, comprese le possibili soluzioni per adattarsi a questi fenomeni, soluzioni che comunque andrebbero studiate fin da ora. Siccità e violenza delle precipitazioni implicano la necessità di un costante monitoraggio dei loro effetti sugli ecosistemi ed evidenziano come siano importanti tecnici e ricercatori preparati e buoni conoscitori dell'ambiente.