

DOMANDE & RISPOSTE SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Cosa è il cambiamento climatico e da cosa è influenzato?

I principali fattori in grado di modificare il clima sulla Terra sono soprattutto i seguenti : (a) le variazioni che si verificano nella radiazione solare (ad esempio dovute ad una variazione dell'orbita della Terra attorno al Sole); (b) le variazioni dell'albedo, cioè della frazione di radiazione solare che viene riflessa in varie parti della Terra (ad esempio dalla copertura nevosa, dal ghiaccio, dalla vegetazione, dai deserti e dalle particelle aerosol in atmosfera) e (c) l'immissione di gas che modificano la composizione chimica dell'atmosfera e incrementano l'effetto serra naturale.

Che cosa è l'effetto serra?

Il riscaldamento della Terra si deve ai raggi solari che giungono sulla superficie terrestre senza rimbalzare nuovamente nello spazio. La nostra Terra si riscalda fino alla temperatura alla quale il nostro pianeta irradia energia nello spazio, allo stesso ritmo con cui il Sole gliela trasmette. Nell'Universo qualsiasi corpo caldo, compreso il nostro pianeta, irradia energia elettromagnetica e più è caldo più le radiazioni aumentano. Quando il Sole irradia energia sulla Terra, questa si riscalda fino a raggiungere la temperatura alla quale irradia a sua volta nello spazio un'energia pari a quella in arrivo dal Sole. In questo modo il pianeta si trova in un equilibrio energetico. Mentre il Sole invia raggi ultravioletti verso la superficie della Terra, la Terra irradia nello spazio raggi infrarossi che sono a onda lunga. Perché possa esistere una condizione di equilibrio energetico i raggi ultravioletti in arrivo devono essere pari agli infrarossi in uscita. L'atmosfera terrestre contiene alcune molecole, come quella del biossido di carbonio o anidride carbonica (CO₂), che intrappolano una parte delle radiazioni infrarosse dirette verso lo spazio. In questo modo questi gas alterano l'equilibrio energetico: gli ultravioletti in arrivo sulla Terra sono superiori agli infrarossi diretti verso lo spazio: e si verifica un riscaldamento globale (Global Warming).

Perché l'effetto serra naturale non è un problema?

L'effetto serra venutosi a creare per cause naturali costituisce una base fondamentale per la vita sulla Terra. Se il nostro pianeta non registrasse nella composizione fisica della sua atmosfera una certa componente di gas, come l'anidride carbonica, la Terra sarebbe un luogo molto più freddo, come la Luna, e

non sarebbe in grado di sostenere la vita così come la conosciamo noi oggi. Senza questo effetto serra naturale la temperatura media sulla superficie del nostro pianeta sarebbe di circa 14°C sottozero, molto oltre il punto di congelamento dell'acqua. Grazie all'effetto serra naturale la temperatura media è invece intorno ai 18°C sopra lo zero. Immettendo ulteriori e significative quantità di gas serra nell'atmosfera a causa delle nostre attività industriali e di modificazione dell'utilizzo dei suoli, provochiamo un innalzamento della temperatura superiore al range delle oscillazioni verificatesi nel corso della storia umana, rendendo così inospitale il pianeta sul quale viviamo.

Come si misura la temperatura al pianeta?

Le misurazioni avvengono fondamentalmente in tre modalità: 1) osservatori meteorologici sulla terraferma e a bordo di navi rilevano la temperatura terrestre almeno due volte al giorno. 2) palloni aerostatici forniscono i dati relativi alla temperatura dell'aria e la pressione a diverse quote. 3) i satelliti in orbita registrano la temperatura dell'atmosfera e della superficie.

Le tre misurazioni, integrate, forniscono una "foto complessiva" della temperatura terrestre.

Come fanno gli scienziati a predire il clima che ci sarà tra 50 anni se non riescono a dire con esattezza il tempo che farà la prossima settimana?

Non bisogna confondere il tempo meteorologico e il clima. Sono due concetti molto diversi: il tempo meteorologico è lo stato atmosferico in un determinato tempo ed in un determinato luogo o regione. Il clima, che costituisce un sistema più complesso (include l'atmosfera, gli oceani, le terre emerse, la biosfera) è la descrizione statistica delle condizioni medie atmosferiche in ambienti più vasti e per un periodo di tempo più lungo, generalmente intorno ai 30 anni. Per questo motivo un inverno eccezionalmente caldo, che costituisce un evento meteorologico eccezionale, non può, da solo, essere ritenuto una prova del surriscaldamento del pianeta. Nelle previsioni, ci sono grosse differenze: i meteorologi hanno il compito di osservare, capire e prevedere l'evoluzione giornaliera di fenomeni meteorologici (es. la circolazione delle masse d'aria) che per la dinamicità dell'atmosfera sono imprevedibili oltre alcuni giorni. I climatologi hanno invece quello di verificare quanto le serie continue di rilevazioni si discostano da valori medi.

Cosa ha provocato i grandi cambiamenti climatici nei secoli passati? Quando non c'erano né auto, né fabbriche?

Molto prima che le attività dell'uomo facessero la parte del leone, il pianeta ha già attraversato numerose rivoluzioni climatiche. Per esempio, nell'ultimo milione di anni si sono alternate diverse età glaciali intervallate da periodi più caldi, che hanno permesso alla specie umana di attraversare a piedi lo stretto di Bering (il ponte naturale esistente tra Asia e America) e colonizzare la Groenlandia. Molto probabilmente le età glaciali sono state causate da variazioni dei parametri dell'orbita della Terra attorno al Sole che hanno ridotto la quantità di radiazione solare ricevuta dal suolo terrestre (si tratta di fenomeni calcolabili con precisione astronomica e seguono dei cicli di un certo numero di anni) e sono poi amplificati da altri fattori ancora non del tutto conosciuti. I periodi più caldi, soprattutto nell'ultimo millennio, sono stati provocati invece presumibilmente dalle variazioni dell'attività del sole (es. macchie solari), mentre i periodi più freddi da una ridotta attività solare e da una più intensa attività vulcanica.

È vero che i paradisi tropicali, come Maldive e Caraibi, in futuro saranno sempre più colpiti da tifoni e uragani?

È probabile. Sulla base di nuovi e più approfonditi studi, i cicloni tropicali (tifoni e uragani) si ritiene possano intensificarsi in futuro con punte della velocità del vento in aumento e precipitazioni sempre più intense, associate ad un continuo incremento delle temperature marine dei Tropici. Non ci sono certezze, invece, in un loro aumento quantitativo sul lungo periodo.

Che affidabilità danno i modelli climatici utilizzati per predire i futuri mutamenti del clima?

Alta. I modelli usati dagli scienziati non sono che rappresentazioni matematiche del sistema climatico in grado di "girare" su potenti computer. Sono ritenuti in grado di offrire simulazioni credibili, particolarmente su ampia scala, per due motivi: 1) sono basati su principi

fisici fondamentali 2) sono in grado di simulare tratti del clima passato e di quello attuale, già noti e verificati, come le dimensioni esatte della glaciazione di 21.000 anni fa, o il raffreddamento globale di breve durata seguito all'eruzione del vulcano Pinatubo (Filippine) nel 1991. Questo aumenta, naturalmente, la probabilità che siano esatte le previsioni di eventi climatici

ancora futuri. Inoltre oggi i modelli climatici globali utilizzati (anche dall'Intergovernmental Panel on Climate Change , IPCC, nel suo ultimo 5° rapporto pubblicato nel 2014) sono 42, un numero quasi doppio rispetto a quello dei modelli analizzati dal 4° rapporto IPCC pubblicato nel 2007.

Che cosa è l'effetto albedo?

L'albedo (dal latino *albēdo*, "bianchezza", da *album*, "bianco") è la frazione della radiazione solare riflessa dalla superficie o da un oggetto colpito dalla radiazione, e viene spesso espressa in percentuale.

L'albedo massima è 100% quando tutta la luce incidente viene riflessa, quella minima è 0 % quando nessuna frazione della luce viene riflessa. Le superfici coperte da neve hanno un albedo alta (fino a 80-90%) i suoli hanno un'albedo medio-bassa, le superfici coperte da vegetazione (20%) e da oceani (3,5%) hanno un'albedo bassa. L'albedo del pianeta Terra, che influenza la temperatura globale, varia principalmente con i cambiamenti nella copertura di nubi, neve, vegetazione e copertura del suolo.