

## **Non lo dice la scienza**

**colloquio con Franco Prodi a cura di Umberto Minopoli**

*in "Il Foglio" del 4 aprile 2019*

Al professor Franco Prodi, fisico e climatologo di fama internazionale, chiediamo di tornare sulle recenti manifestazioni sui cambiamenti climatici.

Lui ha dichiarato, pubblicamente, una posizione particolare su di esse: "Giusta la protesta dei ragazzi contro il deterioramento ambientale ma cause e prospettive dei cambiamenti ambientali sono ancora da decifrare". Gli chiediamo di illustrare il significato di questa prudenza.

Il professor Prodi inizia dalla sua esperienza di esperto alle prese con l'approccio che l'opinione pubblica ha avuto, in queste settimane, col fenomeno delle proteste ambientali. "Mi viene posta una domanda da persone allarmate: quanto tempo abbiamo per salvare il pianeta Terra?". Si percepisce che il professore riterrebbe più utile e motivato che, a lui esperto, venisse chiesto se esistono e quali sono le "ragioni certe di allarme". Sembra, invece, che si diano per certi e tutti conosciuti i motivi di allarme. E che l'unica domanda legittima sia quella del tempo a disposizione prima che si verifichi la catastrofe. A suo avviso l'approccio razionale non dovrebbe essere quello che dà per certa e scontata la catastrofe prima ancora di capire, sino in fondo se e quali siano "le basi scientifiche per un allarme".

Questo atteggiamento razionale e di conoscenza è reso difficile da una affermazione insidiosa, da una "frase magica", insiste il professore, che per le persone allarmate giustifica e legittima l'allarme: "Lo dice la scienza". E' per chiarire questo punto e per far comprendere meglio cosa è, propriamente, scientifico e cosa invece non lo è che Franco Prodi decide di partire da un approccio diverso: richiamare, anzitutto, gli "elementi essenziali della fisica del sistema clima", per fare ordine e "non sottrarmi al dovere di una risposta" alle preoccupazioni dei giovani e delle persone "allarmate". Il professore intende comunicare un concetto chiave: l'allarme per le condizioni del pianeta è, ampiamente giustificato.

Così come la necessità che la politica (a essa spetta il compito) individui misure, atti e comportamenti di mitigazione del deterioramento ambientale.

Alla scienza spetta supportare questa azione con la conoscenza, sempre maggiore, delle condizioni fisiche del pianeta e del sistema clima. Ma non è convinto il professore che si pretenda, dalla scienza, "una previsione sicura e attendibile dei futuri andamenti del sistema clima". Anche perché, chiarisce Prodi con umiltà accademica, "non è vero che tutte le basi fisiche del sistema clima e dei suoi cambiamenti in atto siano completamente conosciute e tali da permetterci di fare previsioni certe". Cosa sappiamo, in breve e nella sostanza, della dinamica del clima? Prodi ci ricapitola i termini essenziali. I protagonisti del sistema sono, ovviamente due: la stella- Sole e il pianeta-Terra. La stella emette, perennemente, una quantità conosciuta di radiazione elettromagnetica (a una temperatura di 6.000° K) che il pianeta intercetta, assorbe (in parte) e riemette a sua volta (come fanno tutti i corpi che si riscaldano) nelle frequenze elettromagnetiche dell'infrarosso (quelle che denotano il calore). Questa dinamica, ovviamente, non è semplice e lineare. E' invece caotica e complessa. "C'è un arrivo di fotoni solari e c'è una uscita di fotoni terrestri verso lo spazio". Ma questo via vai non è facile da descrivere. Già in arrivo, una parte della radiazione solare non ci raggiunge ma viene semplicemente riflessa dall'alta atmosfera.

Una parte, invece, penetra l'involucro gassoso che ci avvolge ma si mette a interagire con le molecole triatomiche, che compongono i gas atmosferici (particelle solide e liquide sospese in aria o nelle nubi). Una parte, infine, raggiunge la superficie terrestre e viene assorbita.

La superficie terrestre a sua volta, come si diceva, la riemette nelle bande dell'infrarosso. Anche questa energia radiativa riemessa dalla superficie terrestre incontra, ovviamente, i gas atmosferici che la trattengono in parte, dando vita al fenomeno dell'effetto serra, cioè alle temperature terrestri. Anche questa radiazione terrestre dalla superficie interagisce con le innumerevoli particelle sospese, le nubi, i gas con molecole triatomiche.

Da tutte queste microscopiche, innumerevoli, caotiche e complesse interazioni, in sostanza da questi

variegati “trasferimenti di radiazione” tra Sole, Terra e involucro atmosferico, si forma il fenomeno macroscopico del clima.

Questa dinamica “naturale” di cause, feedback, azioni e reazioni hanno, nei secoli, plasmato il pianeta, alternando cambiamenti, cicli di riscaldamento o grandi e piccole glaciazioni. Fino a darci il pianeta e il suo clima mutevole nella forma e condizioni nelle quali lo abitiamo ora.

Esiste un’azione, un imprinting, un segno dell’uomo nel sistema clima? Secondo il professor Prodi sì. E concentrato soprattutto negli ultimi due secoli. Ma in due sensi. Da un lato, l’uomo ha imparato a misurare il clima. E, quindi, a conoscerlo, meglio. Abbiamo distribuito strumenti fisici (termometri, barometri, igrometri) in tutte le parti del globo e a vari livelli dalla superficie, per misurare i parametri principali (temperatura, pressione, umidità). E’ grazie alla disseminazione degli strumenti di misura che oggi possiamo asserire, con ragionevole certezza scientifica, che la temperatura dell’aria a due metri dalla superficie, mediata sul globo, è aumentata di sette decimi di grado per secolo. Così possiamo monitorare i cambiamenti del clima e avere maggiori possibilità di reazione e risposte adattive.

Ma l’uomo contemporaneo, purtroppo, ha interagito con il sistema anche in un secondo senso: “Intervenendo più attivamente nella gestione del pianeta, come uomo industriale”, imitando in parte la natura o discostandosi dai comportamenti naturali dei secoli precedenti. Ad esempio, sfruttando massicciamente, a fini energetici, le riserve fossili (gas, petrolio, carbone) o di elementi naturali (uranio).

Oppure contribuendo (con le emissioni e la combustione) ad alterare la composizione dei gas atmosferici (frammentazione di solidi e liquidi in atmosfera, immissione di aerosol, generazione di particelle e gas in grande quantità e, soprattutto in specie chimiche diverse da quelle naturali e cc.). Si quantifica in circa un 20 per cento l’aggiunta antropica di massa a quella naturale nei gas atmosferici.

Questo intervento umano contribuisce, afferma il professore, ad alterare la composizione dell’involucro gassoso del pianeta e quindi contribuisce ad alterare i meccanismi di trasferimento di radiazione al suo interno. Tutto ciò è avvenuto in soli due secoli, un battito di ciglia nell’intera storia del pianeta. Insomma, conclude il professore, *global warming e global change*, riscaldamento e cambiamento, sono il prodotto, nei dati e nei parametri che abbiamo imparato a misurare, di una dinamica naturale e, parte, antropica della continua modifica della composizione dell’atmosfera che oggi si manifesta in un aumento medio delle temperature.

Fin qui i dati di fatto incontrovertibili.

E quelli su cui, intuivamo dagli accenti del professore, si può giustificare l’espressione di un diffuso consenso della “scienza”. Invece si va al di là di questo.

Anche per responsabilità spesso degli stessi esperti. E così si manifestano posizioni divergenti, e vivaci controversie.

Ad esempio quelle sulle previsioni di evoluzione del clima. Cosa succede? Le Nazioni Unite chiedono agli scienziati, dal 1978, di riferire sui cambiamenti climatici, ed essi come Ipcc (la commissione di esperti nominati dai governi presso l’Onu per fare da consulenti per le deliberazioni sul clima) rispondono con report in sequenza. In essi, è noto, gli esperti dell’Ipcc prospettano una forte responsabilità dell’uomo e, soprattutto, delineano, di qui a fine secolo, una serie di scenari di ulteriore riscaldamento, di innalzamento del livello del mare, etc. Questi scenari e modelli non sono sempre uguali tra loro: divergono molto perché diversi sono i modelli, sempre più complessi, che vengono usati per rispondere alle domande della politica mondiale.

Ma, afferma il prof. Prodi, “siamo sicuri che sia questo il compito della scienza (e degli stessi esperti Ipcc)?”. Non avrebbe piuttosto, a essere corretti, il compito di rispondere alle domande dei politici. “Ci prova – scherza Prodi – perché è gentile di natura”. Ma la scienza non procede con criteri politici: ha sentieri suoi propri (che non sono quelli dei comitati), procede per balzi tumultuosi nella conoscenza ma anche a tratti, disperatamente lenti. E soprattutto “non è democratica”, non procede a delibere e conte di maggioranza sulle controversie e sui dilemmi scientifici. Sul clima, è bene ribadirlo, non conosciamo tutto: il ruolo delle nubi, ad esempio, quello delle particelle, sia direttamente che indirettamente, attraverso la modifica delle nubi, l’incidenza

del flusso di calore che proviene dall'interno della terra, l'integrazione oceanoatmosfera, il ruolo dei vulcani, quello del degassamento della crosta terrestre. E solo per citarne alcuni. Siccome sono gentili, i colleghi dell'Ipcc cercano di non deludere chi li interpella.

Ma il problema è: possiamo basarci, chiosa il professore, per decisioni che riguardano l'intera umanità e il suo futuro, su scenari così vari e su una conoscenza ancora tanto parziale e imperfetta? Riprendiamo, suggerisce Prodi, la distinzione fra *global warming* e *global change*. Sul primo: ci sono responsabilità antropiche, effetti dell'attività umana che, certamente, vanno tenuti sotto controllo.

Essi sono ben misurabili. E su di essi si possono prendere decisioni. Invece gli scenari di riscaldamento globale, su cui oggi si totalizza l'attenzione, sono ancora troppo controversi, perché basati su una conoscenza ancora debole di tutte le possibili variabili. Più che su sugli scenari del *global warming*, ci dovremmo concentrare "sugli sfregi all'ambiente planetario: quelli che afferiscono al *global change*, al deterioramento ambientale (estinzione di specie dei viventi, inquinamento dei terreni, plastiche nei mari remoti etc.) che sono sotto gli occhi di tutti. Lo sfruttamento massiccio delle risorse fossili ha fatto uscire l'umanità dal ciclo naturale e bisogna fare ogni sforzo per frenare questa tendenza. Una gestione mondiale e condivisa delle risorse fossili potrebbe essere una via di ripartenza per uno sforzo collettivo di governo delle risorse del pianeta. Ma questo sforzo non si produrrà e non riuscirà a esser condiviso se impostato solo sulla base, incerta e incompleta, del riscaldamento globale.