

enrico.fragiacomo@libero.it

spazio tempo

a cura di Enrico Fragiaco

(per la scienza)

A colloquio con il climatologo Franco Molteni

Clima: quali previsioni?

Molte delle attività del Centro di Fisica Teorica (Ictp) di Miramare restano oscure alla maggior parte delle persone. In effetti, gli argomenti trattati dagli scienziati sono molto attuali e concreti, ma al tempo stesso estremamente tecnici e difficilmente comprensibili a chi non ne è iniziato. All'Ictp ci sono, però, anche persone che conducono ricerche in campi che, se pur specialistici, sono di immediato e diretto interesse e comprensione per tutti: è questo il caso della climatologia. Franco Molteni, recentemente insignito con un prestigioso riconoscimento dalla *Royal Meteorological Society*, studia le variazioni del clima dovute a fenomeni naturali come El Niño, del quale tra pochi giorni si parlerà ad un simposio internazionale organizzato all'Ictp, e che viene spesso considerato, a torto, il responsabile delle nostre estati più calde.

"Professor Molteni, dobbiamo accendere il ventilatore o l'estate che sta arrivando non ci riserverà poi così tanto caldo?"

"Spesso i media affermano che l'estate sarà più calda a causa di El Niño. Indubbiamente fenomeni come questo e il suo opposto, che alcuni chiamano La Niña, producono effetti rilevanti sulla dinamica atmosferica e condizionano il clima in certe parti del globo. Questo vale ovviamente per le regioni direttamente interessate dal fenomeno, ma anche per le regioni vicine: ci possiamo, ad esempio, attendere che sulla costa pacifica del Nord America o in Florida si verifichi, come conseguenza di El Niño, una variazione climatica naturale superiore a quella della media stagionale. In Europa l'effetto è molto ridotto ed è più facile individuarlo in estate piuttosto che in inverno, perché in inverno la variabilità naturale è preponderante e maschera l'effetto dovuto a El Niño."

"Il suo gruppo studia le variazioni climatiche dovute a fenomeni di origine naturale ma anche causate dalle attività dell'uomo. Come si inquadra questa attività nel contesto più vasto della meteorologia e climatologia?"

"Il campo è effettivamente molto vasto. C'è chi si occupa delle previsioni del tempo, e quindi, simulando la dinamica atmosferica, ci dice che tempo farà domani o dopodomani, chi, all'altro opposto, studia la variazione del clima nelle ere geologiche. I principi fisici sono gli stessi e conducono alle medesime equazioni della fluidodinamica: cambia però il dettaglio nelle soluzioni di queste equazioni e quindi anche i metodi matematici utilizzati per la risoluzione. Il nostro gruppo, nato nel '98 sotto la guida del professor Filippo Giorgi, sta a metà strada: si chiama *physics of weather and climate*, ma di fatto l'interesse è spostato sul clima. Degli otto (presto dodici) componenti del gruppo, una parte si interessa dei cambiamenti climatici di origine antropogenica,

dovuti cioè ad attività umane, come la produzione dei gas serra o la deforestazione, l'altra parte del gruppo si occupa invece di variabilità naturale del clima su scala regionale, che per noi significa continentale, e su orizzonti temporali dell'ordine degli anni o dei decenni. Lo studio dei cambiamenti di origine naturale permette anche, indirettamente, di monitorare le influenze delle attività umane (e in



Il climatologo Franco Molteni (foto degli ICTP Photo Archives)

questo senso le due parti del gruppo sono complementari), in quanto, se certi effetti sul clima non risultano riproducibili con i modelli naturali, questi effetti possono essere attribuiti alle attività umane.

Le nostre simulazioni seguono metodologie diverse rispetto a quelle dei meteorologi che danno le previsioni del tempo: la previsione a tre-sei mesi dipende infatti in maniera imprevedibile dai dettagli di come si presenta adesso l'atmosfera, dettagli che sono invece molto importanti per il meteorologo. Noi possiamo fornire delle deviazioni statistiche rispetto alla media climatologica basandoci su parametri che variano su scale temporali lunghe, come la temperatura dell'oceano o la distribuzione della neve e dell'umidità del suolo."

"Le vostre simulazioni richiedono computer potenti, disponibili solo da pochi anni. Quanto sono attendibili, al giorno d'oggi, le previsioni climatiche?"

"Questo tipo di previsioni si fa da circa dieci anni. Le incertezze che c'erano all'inizio sono state ridotte e si è sviluppata una maggiore consapevolezza su quelli che sono i limiti e le incertezze. Per El Niño, la cui periodicità tipica è di tre-cinque anni, ci sono previsioni fatte anche un anno prima, ma più si va indietro nel tempo, meno si è attendibili. Un anno fa, ad esempio, ci si attendeva un fenomeno di El Niño per questo periodo, poi la data è stata progressivamente spostata in avanti. Quando l'evento comincia a svilupparsi, comunque, i modelli sono ragionevolmente capaci di dare una stima di quella che sarà l'ampiezza del fenomeno e, per quanto riguarda le regioni tropicali, una stima probabilistica della distribuzione delle perturbazioni."

"Per quali regioni del pianeta simulate il clima?"

"Naturalmente ci interessiamo alle regioni intorno a noi, come l'Europa e il bacino mediterraneo, ma ci focalizziamo, in particolare, sui paesi in via di sviluppo (ad esempio le regioni tropicali affette dai monsoni), in quanto quelle sono le aree più a rischio. Ciò non tanto perché la variazione climatica sia più grande in quelle zone (le maggiori variazioni di temperatura dovute ad esempio ai gas serra riguardano le regioni polari) ma in quanto in quei paesi l'agricoltura viene condotta in condizioni estreme e quindi anche una piccola variazione può avere degli effetti, in negativo o in positivo, superiori rispetto alle medie latitudini dove l'agricoltura avviene in condizioni più favorevoli. Si pensi alle regioni semi-aride dell'Africa dove le precipitazioni sono scarse e concentrate in una particolare stagione dell'anno: se in quei pochi mesi la precipitazione, già scarsa, diminuisce o viene a mancare, l'impatto sull'agricoltura risulta critico. Va inoltre osservato che per le economie dei paesi in via di sviluppo l'agricoltura ha un peso molto maggiore."

"A proposito di economia, tra due settimane verrà lanciata, con una manifestazione di grande visibilità, presente il premio Nobel per l'economia Kenneth Arrow, una nuova attività del-

l'Ictp, che interessa in parte il suo gruppo, e che riguarda il nuovissimo campo dell'economia ambientale."

L'economia ambientale studia l'effetto dei fattori naturali nella definizione dell'economia di una nazione. Il problema tipico è dare un valore alle risorse naturali che una nazione possiede e quindi ponderare il fatto che, se una nazione cresce in maniera non sostenibile, cioè attingendo alle risorse naturali in maniera eccessiva, in realtà diminuisce una certa riserva di capitale a sua disposizione. Ci sono problemi affrontati dall'economia ambientale che non hanno nulla a che vedere con i cambiamenti climatici, ma poiché negli ultimi anni è cresciuto l'interesse per l'impatto che le variazioni climatiche possono avere sulle risorse naturali, la climatologia si è naturalmente sposata con l'economia ambientale. Questo è il motivo per cui recentemente l'Ictp sta favorendo gli studi di ecologia matematica, di economia ambientale e, in generale, di tutte quelle discipline che coinvolgono l'uso di tecniche avanzate di matematica per la soluzione di questi problemi interdisciplinari che spaziano dalla fisica, all'ecologia, all'economia. L'Ictp sta finalizzando un accordo con degli istituti che si occupano di economia ambientale per avere un programma comune di ricerca e l'argomento su cui si è pensato di far gravitare l'attenzione è proprio quello dell'impatto dei cambiamenti climatici. L'attività dovrebbe partire verso la metà di quest'anno e negli anni successivi il Centro cercherà di fare da incubatore ad un gruppo di economia ambientale, che si spera possa successivamente diventare, come centro indipendente, parte del Sistema Trieste.