

Le concentrazioni di anidride carbonica sono aumentate in modo considerevole dal 1750

Il rapporto basato su dati e analisi derivanti dagli ultimi sei anni di ricerca

# Scenari di un disastro annunciato

## Tutte le accuse del documento Onu

**IL CONTRIBUTO** del Gruppo di Lavoro al Quarto Rapporto di Valutazione del Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico descrive i progressi nella comprensione delle cause umane e naturali del cambiamento climatico, il cambiamento climatico osservato, i processi climatici e le stime del cambiamento climatico futuro. Il contributo sviluppa le precedenti valutazioni del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico e incorpora nuove risultanze derivanti dagli ultimi sei anni di ricerca. I progressi scientifici si basano su una grande quantità di dati nuovi e più esaurienti, su analisi più sofisticate dei dati, su una migliore comprensione dei processi e dei relativi modelli di simulazione.

### Cause umane e naturali del cambiamento climatico

I cambiamenti della quantità presente nell'atmosfera di gas serra e aerosol, della radiazione solare e delle proprietà del terreno di superficie alterano l'equilibrio energetico del sistema climatico. Le concentrazioni atmosferiche globali di anidride carbonica, di metano e di ossido nitroso sono aumentate considerevolmente dal 1750 e superano ora di gran lunga i valori precedenti nella rivoluzione industriale. Gli incrementi globali di concentrazione di anidride carbonica si debbono prevalentemente all'impiego di combustibili fossili e al modificato utilizzo della terra mentre gli incrementi della concen-

Tra i molti cambiamenti climatici, l'aumento della salinità degli oceani, delle precipitazioni e dell'intensità dei cicloni

trazione di metano e ossido nitroso si debbono prevalentemente all'agricoltura. La comprensione delle influenze antropogeniche sul riscaldamento e raffreddamento del clima è migliorata rispetto alla pubblicazione del Terzo Rapporto di Valutazione e ha portato alla conclusione che l'effetto dell'attività dell'uomo dal 1750 è stato tale da produrre un riscaldamento.

### Osservazioni dirette del recente cambiamento climatico

Dal tempo del Terzo Rapporto di Valutazione è migliorata la comprensione del modo in cui il clima cambia nel spazio e nel tempo grazie ai miglioramenti di numerosi dati e delle relative analisi, ad una più ampia copertura geografica, ad una migliore comprensione delle incertezze e ad una maggiore varietà delle misurazioni. Osservazioni migliori sono disponibili per i ghiacciai a partire dagli anni 60 e per il livello dei mari a partire dal decennio scorso. Tuttavia i dati rimangono limitati in alcune regioni. Il riscaldamento del sistema climatico è evidente stando all'incremento della temperatura dell'aria e dei mari, al diffuso scioglimento della neve e dei ghiacci e all'innalzamento del livello dei mari. A livello continentale, regionale e dei fondali marini, sono stati osservati numerosi cambiamenti del clima. Tra questi si segnalano cambiamenti delle temperature artiche, diffusi

cambiamenti dell'ammontare delle precipitazioni, della salinità degli oceani, dell'andamento dei venti oltre a siccità, forti precipitazioni, ondate di caldo e intensità dei cicloni tropicali.

### Prospettiva paleoclimatica

Gli studi paleoclimatici utilizzano i cambiamenti di indicatori climaticamente sensibili per riportare i cambiamenti passati al clima globale su scale temporali che vanno da alcuni decenni a milioni di anni. Questi dati possono subire l'influenza della temperatura locale e di altri fattori quali le precipitazioni e sono rappresentativi di particolari stagioni piuttosto che di tutto l'anno. Tuttavia andando a ritroso nel passato aumentano le incertezze dovute alla crescente copertura spaziale. Le informazioni paleoclimatiche confortano l'interpretazione secondo cui il caldo dell'ultimo mezzo secolo è insolito in rapporto almeno agli ultimi 1.300 anni. L'ultima volta in cui le regioni polari sono state significativamente più calde di ora per un periodo prolungato di tempo (circa 125.000 anni fa), la riduzione dei ghiacci polari ha portato ad un innalzamento di 4-6 metri del livello dei mari.

### Comprendere e attribuire il cambiamento climatico

Questa Valutazione prende in considerazione dati più affidabili e distribuiti su archi temporali più lunghi e si avvale di migliori simulazioni per quanto concerne molti aspetti del clima e della sua variabilità. La Valutazione prende altresì in considerazione i risultati di nuovi studi di attribuzione che hanno valutato se i cambiamenti osservati sono quantitativamente coerenti con la risposta prevista e in contraddizione con spiegazioni alternative fisicamente plausibili. La maggior parte dell'incremento osservato delle temperature globali medie dalla metà

del ventesimo secolo è molto probabilmente dovuto all'osservato incremento di concentrazioni di gas serra prodotti dall'uomo. Le influenze dell'azione dell'uomo si estendono ora ad altri aspetti del clima, ivi compreso il riscaldamento degli oceani, le temperature medie continentali, le temperature estreme e i comportamenti dei venti.

### Proiezioni dei futuri cambiamenti climatici

Un importante progresso di questa valutazione delle proiezioni dei futuri cambiamenti climatici rispetto al Terzo Rapporto di Valutazione va individuata nel notevole numero di simulazioni disponibili a partire da una più vasta gamma di modelli. Le simulazioni abbracciano una gamma di possibili scenari futuri. Tra questi il Rapporto Speciale sugli Scenari relativi alle Emissioni (SRES) per il periodo 2000-2100 e i modelli sperimentali con concentrazioni di gas serra e aerosol a livelli costanti dopo il 2000 o il 2100. Nei prossimi due decenni è previsto un riscaldamento di circa 0,2° C per decennio. Emissioni di gas serra ai livelli attuali o superiori causerebbero un ulteriore riscaldamento e determinerebbero molti cambiamenti del sistema climatico globale durante il 21° secolo, cambiamenti che con ogni probabilità sarebbero più significativi di quelli osservati nel corso del 20° secolo. Il riscaldamento causato dall'uomo e l'innalzamento del livello dei mari continuerebbero per secoli a causa delle scale temporali associate con i processi climatici anche se le concentrazioni di gas serra dovessero stabilizzarsi.

### Scenari in materia di emissioni secondo il rapporto speciale sugli scenari relativi alle emissioni del gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico

A1. Lo scenario A1 descrive un mondo

futuro in rapidissima crescita economica, con una popolazione globale che toccherà il livello massimo a metà del secolo per poi declinare e la rapida introduzione di nuove e più efficienti tecnologie. I temi principali riguardano la convergenza sul piano regionale, l'incremento della capacità e delle interazioni culturali e sociali con una sostanziale riduzione delle differenze regionali per ciò che riguarda il reddito pro capite. Il primo scenario si sviluppa in tre gruppi che descrivono direzioni alternative della trasformazione tecnologica del sistema energetico. I tre gruppi sono, rispettivamente, ad uso intensivo di combustibili fossili, con fonti energetiche non fossili o con il ricorso equilibrato a tutte le fonti, laddove per equilibrato si intende che nessuna fonte energetica predomina sulle altre.

A2. Lo scenario A2 descrive un mondo molto eterogeneo. Il tema è quello dell'autonomia e della conservazione delle identità locali. I tassi di fertilità nelle regioni convergono molto lentamente la qual cosa determina un continuo incremento della popolazione. Lo sviluppo economico è prevalentemente di natura regionale e la crescita economica pro capite e i cambiamenti tecnologici sono più frammentati e più lenti.

B1. Lo scenario B1 descrive un mondo convergente con la stessa popolazione globale che tocca il livello massimo a metà del secolo per poi declinare come nel-

L'ultima volta che le regioni polari sono state più calde di ora, lo scioglimento dei ghiacci ha fatto innalzare il livello dei mari di 4-6 metri

lo scenario A1, ma con un rapido cambiamento delle strutture economiche verso una economia basata sui servizi con riduzione dell'impiego di materiali e l'introduzione di tecnologie pulite e capaci di utilizzare le risorse in maniera efficiente. L'enfasi è sulle soluzioni globali ai problemi di sostenibilità economica, sociale e ambientale, ivi compresa una maggiore equità, ma senza ulteriori iniziative per quanto attiene al clima.

B2. Lo scenario B2 descrive un mondo che pone l'accento sulle soluzioni locali ai problemi di sostenibilità economica, sociale e ambientale. È un mondo in cui la popolazione continua ad aumentare con un tasso di incremento inferiore a quello dello scenario A2, livelli intermedi di sviluppo economico e cambiamenti tecnologici meno rapidi rispetto agli scenari B1 e A1. Anche se questo scenario è orientato verso la protezione ambientale e l'equità sociale, si concentra sui livelli locali e regionali. Gli scenari del Rapporto Speciale sugli scenari relativi alle emissioni (SRES) non includono ulteriori iniziative climatiche, la qual cosa vuol dire che nessuno scenario prevede esplicitamente l'attuazione della Convenzione quadro dell'Onu sul cambiamento climatico o degli obiettivi in materia di emissioni previsti dal Protocollo di Kyoto.

(Traduzione di Carlo Antonio Biscotto)



Una «spirale climatica» potrebbe accelerare il riscaldamento del pianeta

Il clima sta cambiando più velocemente del previsto. A premere l'acceleratore sarebbero diversi fattori che, interagendo fra loro, finirebbero per creare una pericolosa spirale che porterebbe il termometro della Terra a salire lentamente ma continuamente. Un pianeta più caldo provoca maggiore evaporazione degli oceani. Poiché il vapore acqueo nell'atmosfera contribuisce all'effetto serra, un aumento della sua concentrazione provoca a sua volta un aumento dell'effetto serra e un aumento della temperatura, innescando nuovamente la spirale. Un'altra spirale riguarda la capacità del Pianeta di assorbire l'anidride carbonica prodotta dall'uomo. Questa capacità è ridotta dall'aumento delle temperature che, in presenza di una maggiore concentrazione di anidride carbonica (il principale tra i gas serra) continuerebbero a crescere.



## L'INTERVISTA LUCA MERCALLI

Il presidente della Società Meteorologica italiana: serve muoversi il prima possibile, agire nei prossimi 10 anni e la politica deve fare la sua parte

# «La cura: una vita più sobria e fonti di energia alternativa»

di Stefano Pisani

«Non si tratta di dati nuovi, il rapporto sancisce la presa di posizione forte di un organo autorevole come le Nazioni Unite che conferma un panorama già noto da decenni». Per Luca Mercalli, presidente della Società Meteorologica Italiana, ora che un quadro di cui tutti gli scienziati da anni conoscevano la trama è stato definito dalla mano autorevole dell'Ipcc, è il momento di darsi da fare e di cominciare ad agire.

**Che ne pensa delle critiche di parzialità mosse verso il rapporto?**



«Non credo si possa parlare di nessun "complotto" dietro il rapporto dell'Ipcc. Non si può sospettare che il panel sia composto da produttori di pannelli solari. Purtroppo questa fonte rinnovabile non si è ancora affermata al punto tale da esercitare una influenza così grande. Le Nazioni Unite sono un organismo affidabile. Tuttavia bisogna sempre lasciare un certo margine al dubbio».

### Dubbio in che senso?

«In senso puramente scientifico. Il clima è qualcosa di molto complesso da interpretare e studiare e sul quale non esiste mai la certezza assoluta. Ma non ci si può arrendere di fronte alla naturale approssimazione delle indagini, perché la

posta in gioco è molto alta. Chi parla di un aumento di 50 centimetri del livello dei mari per il 2100, chi si spinge a 3 metri. Io dico che 50 centimetri sono già abbastanza preoccupanti. Non dobbiamo discutere se la malattia sarà più o meno grave, ma prendiamo coscienza del fatto che la malattia c'è».

### E questi 50 centimetri in più d'acqua cosa provocheranno?

«Alcune zone costiere italiane sono minacciate, così come il delta del Po, ma certe aree di Olanda e Inghilterra sono a rischio ben maggiore. L'Italia però ha un unicum straordinariamente emblematico che è Venezia. Una città che potrebbe essere definitivamente sommersa, e anche se è possibile trovare una sistemazione per 60mila persone (gli abi-

tanti della città), le perdite artistiche sarebbero gravissime».

### Quali misure adottare per il futuro, per migliorare le cose?

«Anzitutto deve essere chiaro che è necessario passare alle fonti rinnovabili di energia di cui si parla da decenni e finendo di saccheggiare le risorse naturali. Poi bisogna recuperare il vero concetto di benessere, ritornando alle radici della nostra cultura, quando una volta, per i nostri nonni, la parola "consumo" aveva quasi un'accezione negativa. Non avevamo del tutto torto dato che oggi stiamo imparando che con il consumo scompaia materia prima e energia e si creano rifiuti. Occorre rivalutare una certa "filosofia della sobrietà". Ma è soprattutto importante l'informazione».

### Come può aiutare l'informazione?

«L'informazione sui problemi dell'ambiente ha una grande responsabilità, se fatta bene. Bisogna avvertire, ma non cadere nel catastrofismo, che può, paradossalmente, portare all'inazione a causa del rifiuto o della rassegnazione. Serve una sorta di "ottimismo dell'avvertimento", in modo che chi mette in guardia circa certi comportamenti ecologicamente avvertenti non venga visto come un profeta di sventure. E serve muoversi prima possibile. Bisogna agire nei prossimi 10-15 anni, se non vogliamo che il clima vada fuori controllo. Chiariamoci, quando dico fuori controllo intendo in rapporto alla sopravvivenza dell'uomo. Se si alza il livello dei mari il pianeta esisterà lo stesso, la Terra "sa nuotare be-

nissimo", è l'uomo che ha un po' più di difficoltà. Il clima riguarda tutti, e bisogna vincere il disinteresse della gente. Poi la politica deve fare la sua parte».

### E la politica italiana come si sta comportando?

«Piuttosto male. Siamo entrati nel protocollo di Kyoto nel 2005 con due anni di ritardo, siamo un po' indietro ma, cosa positiva, la gente sta dimostrando una crescente sensibilità, più dei politici. La nuova finanziaria tiene conto in modo timido dei problemi ambientali. Un intervento in difesa dell'ambiente non deve essere apprezzato perché lo chiede un alleato ma perché è necessario. Esempi brillanti come l'Alto Adige e la sua politica di risparmio energetico per le case potrebbero essere presi a modello».