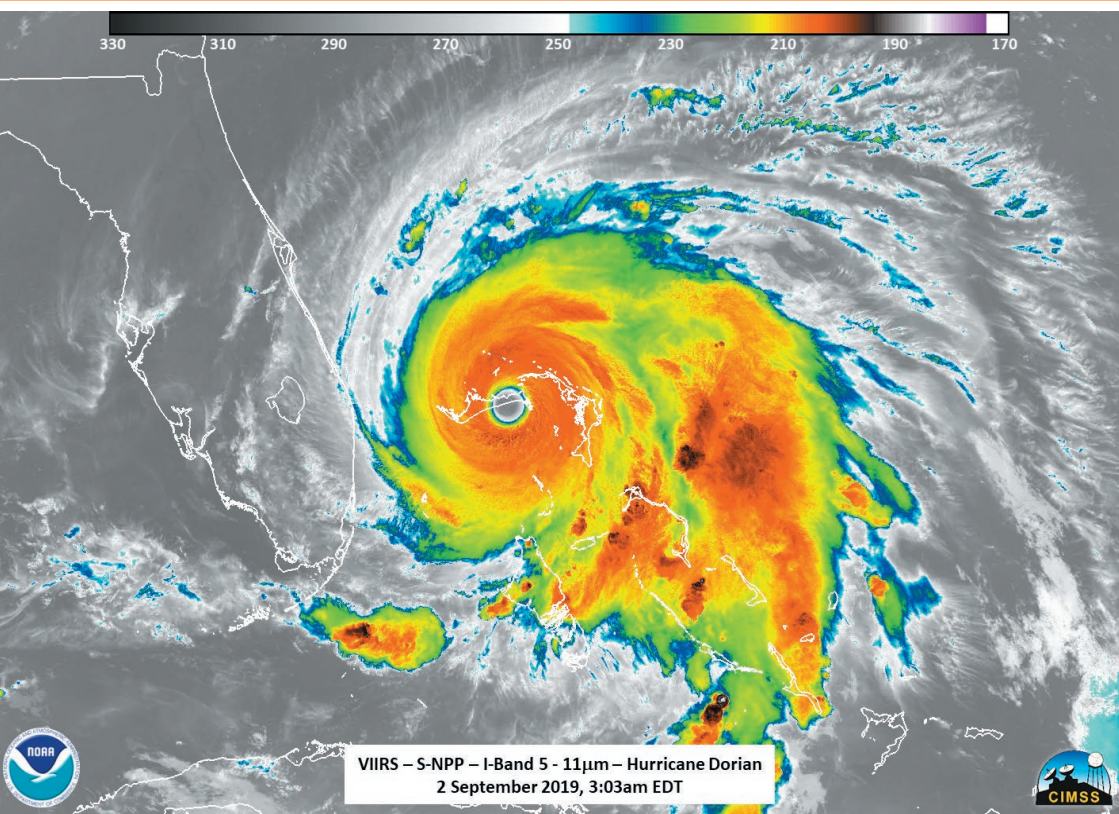


Gianni Comini

Michele Libralato

# CAMBIAMENTO CLIMATICO

IL PUNTO DI VISTA FISICO TECNICO



# Presentazione

*Il cambiamento climatico, probabilmente il più importante dei problemi che l'umanità si trova ad affrontare, è causato dalle concentrazioni atmosferiche eccessive di "gas serra" (come anidride carbonica, metano e protossido di azoto per citare i più importanti). Questi gas hanno la poco gradita proprietà di lasciar passare le radiazioni solari in entrata ma di ostacolare le radiazioni infrarosse in uscita dalla Terra.*

*Gli impatti del cambiamento climatico sono ormai tali da condizionare le nostre scelte di base più elementari: come adattare l'abitazione, dove programmare le vacanze, che auto acquistare, in quale industria cercare lavoro, che cibi scegliere e quali consumi abbandonare.*

*In questo quadro, il volume si propone di far risparmiare tempo e fatica a chi, pur non essendo climatologo di professione, vuole ugualmente informarsi in modo serio sul cambiamento climatico. A tal fine, nel testo si sono presentati i punti chiave dei Rapporti del Comitato Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) e, per completare la panoramica, non si sono trascurate nemmeno le segnalazioni di rischi aggiuntivi provenienti, in "tempo reale", da fonti molto attendibili (la rivista Nature per prima).*

*Per facilitare la comprensione si è seguito il ben collaudato "format" dei volumi didattici: prima le conoscenze di base, successivamente le metodologie utilizzate ed alla fine la presentazione dei risultati ottenuti. Particolare cura è stata dedicata alle esigenze di render sempre note le fonti delle informazioni utilizzate e, allo stesso tempo, di spiegare e non dare mai scontate le affermazioni chiare solo agli "addetti ai lavori".*

## Autori

**Gianni Comini** è stato professore ordinario di Fisica Tecnica nelle Università di Trieste e Udine dal 1975 al 2010 e, dal 2010, è Direttore del Dipartimento di Energia e Ambiente del Centro Internazionale per le Scienze Meccaniche (CISM) di Udine.

**Michele Libralato** è dottore di ricerca in Scienze dell'Ingegneria Energetica e Ambientale. Dal 2016 svolge attività di ricerca nel settore della Fisica Tecnica Ambientale presso l'Università di Udine.

---

1<sup>a</sup> Edizione 2020

Numero pagine: 170 a colori

Rilegatura: broccatura

Costo del volume: € 18,00

ISBN 978-88-89884-38-6



Via Lagrange, 3  
35143 Padova  
Tel. 049.8302697  
sge@sgeeditoriali.it  
www.sgeeditoriali.it

# Indice

## 1 Alle radici del cambiamento climatico

- 1.1 Introduzione
- 1.2 Bilancio energetico della Terra
  - 1.2.1 Limite dell'atmosfera
  - 1.2.2 Superficie terrestre
  - 1.2.3 Atmosfera
  - 1.2.4 "Effetto serra" in azione
- 1.3 Scambi termici e bilanci energetici\*
  - 1.3.1 Fisica della radiazione\*
  - 1.3.2 Stima semplificata dell'effetto serra\*
  - 1.3.3 Radiazione nell'atmosfera\*
- 1.4 I gas serra nell'atmosfera
  - 1.4.1 Distribuzione delle emissioni
  - 1.4.2 Il bilancio dell'anidride carbonica
- 1.5 Limitazione delle concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica
  - 1.5.1 Riduzione delle emissioni nel sistema energetico
  - 1.5.2 Rimozione dell'anidride carbonica dall'atmosfera
- 1.6 Anomalia termica
  - 1.6.1 Distribuzione degli aumenti di temperatura
  - 1.6.2 L'inquinamento chimico
- 1.7 Percorsi Rappresentativi di Concentrazione - RCP
  - 1.7.1 "Budget" di anidride carbonica
  - 1.7.2 Popolazione mondiale e urbanizzazione
- 1.8 Conclusioni

## 2 Modelli climatici e suolo

- 2.1 Introduzione
- 2.2 Modelli climatici
  - 2.2.1 Costruzione dei modelli climatici
  - 2.2.2 Evoluzione dei modelli climatici
  - 2.2.3 Feedback, o retroazione, positivo\*
- 2.3 Scenari Socio-economici Condivisi - SSP
  - 2.3.1 Rivisitazione degli accordi di Parigi
- 2.4 Il suolo
  - 2.4.1 Cambiamenti climatici e degrado del suolo
  - 2.4.2 Conseguenze dirette dell'aumento di temperatura
  - 2.4.3 Conseguenze indirette dell'aumento di temperatura
- 2.5 Gestione sostenibile del suolo
- 2.6 Distribuzione normale o di Gauss\*
  - 2.6.1 Riduzione dei tempi di ritorno di eventi estremi
- 2.7 Conclusioni

### **3 Oceano e criosfera**

- 3.1 Introduzione
- 3.2 Definizioni e metodologia
- 3.3 Il ghiaccio in montagna
  - 3.3.1 Impatti della fusione dei ghiacci in montagna
- 3.4 Il ghiaccio nelle regioni polari
  - 3.4.1 Il ghiaccio marino
  - 3.4.2 Le calotte di ghiaccio
  - 3.4.3 Destabilizzazione della calotta Antartica
  - 3.4.4 Il permafrost nelle regioni polari
  - 3.4.5 Destabilizzazione del permafrost nelle regioni polari
- 3.5 L'aumento del livello del mare
  - 3.5.1 Impatti dell'aumento del livello del mare
- 3.6 Eventi estremi nell'oceano
  - 3.6.1 Gli uragani
  - 3.6.2 Immagini satellitari degli uragani
  - 3.6.3 Cicloni, anticicloni e accelerazione di Coriolis\*
  - 3.6.4 Venti di uragano
  - 3.6.5 Onde e maree di tempesta
  - 3.6.6 Venezia e l'Acqua Alta
- 3.7 Circolazione termoalina
  - 3.7.1 Dinamica del MOC
  - 3.7.2 Indebolimento dell'AMOC
  - 3.7.3 Densità dell'acqua di mare\*
- 3.8 Punti di non ritorno
  - 3.8.1 Collasso dei ghiacci
  - 3.8.2 Cambiamenti nelle circolazioni oceaniche e atmosferiche
  - 3.8.3 Ecosistemi minacciati
  - 3.8.4 La cascata dei punti di non ritorno
- 3.9 Conclusioni

### **Acronimi**

### **Indice analitico**

*\* Non indispensabili alla comprensione dei paragrafi che seguono.*