

Sesto Rapporto IPCC – *Working Group I*

Annalisa Cherchi, Susanna Corti, Sandro Fuzzi
Lead Authors IPCC WG I

Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Bologna

INTRODUZIONE SU IPCC

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), creato dalle Agenzie delle Nazioni Unite UNEP (*UN Environmental Program*) e WMO (*World Meteorological Organisation*) nel 1988, ha il compito di redigere a scadenza regolare rapporti di valutazione sulle conoscenze scientifiche relative al cambiamento climatico, ai suoi impatti, ai rischi connessi, e alle opzioni per la mitigazione e l'adattamento.

È attualmente in corso di finalizzazione il 6° Rapporto IPCC (AR6).

Ogni Rapporto IPCC si compone di tre parti, ognuna redatta a cura di un apposito *Working Group* (WG).

- *Working Group I*: valuta le nuove conoscenze scientifiche emerse rispetto al rapporto precedente.
- *Working Group II*: valuta gli impatti del cambiamento climatico sull'ambiente e la società e le azioni di adattamento necessarie.
- *Working Group III*: valuta le azioni di mitigazione del cambiamento climatico.

Ogni WG redige un rapporto mediamente dell'ordine di 2-3000 pagine, accompagnato da un Riassunto tecnico che mette in evidenza i punti salienti del rapporto e un breve *Summary for Policy Makers* ad uso dei responsabili politici dei paesi associati all'ONU, nei quali sono condensate per punti essenziali tutte le informazioni analizzate nel dettaglio nei singoli rapporti.

Ogni WG si compone mediamente di 200-250 scienziati (*Lead Authors*) scelti su proposta dei singoli governi dal Bureau IPCC. La partecipazione dei singoli scienziati è volontaria e non retribuita.

È bene ricordare che i risultati dei Rapporti IPCC sono basati esclusivamente sull'esame critico di diverse migliaia di lavori scientifici pubblicati (14.000 solo per quanto riguarda il WG I).

I Rapporti IPCC, la cui stesura impegna gli scienziati per circa tre anni, sono soggetti prima della stesura finale a due fasi di revisione da parte di diverse centinaia di altri scienziati esperti del settore e da parte di esperti dei singoli governi.

Il giorno 9 agosto 2021 verrà presentato ufficialmente il Rapporto del *Working Group I* dedicato allo stato dell'arte delle basi scientifiche del cambiamento climatico e degli avanzamenti rispetto all'ultimo rapporto AR5.

Gli altri due Rapporti di cui si compone AR6 sono tuttora in corso di elaborazione e verranno presentati nei primi mesi del 2022.

Per quanto riguarda il *Working Group I*, sui 234 *Lead Authors* provenienti da 66 Paesi, tre sono gli scienziati appartenenti a un'istituzione di ricerca italiana, tutti ricercatori dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

PRINCIPALI RISULTATI DEL RAPPORTO

Lo stato attuale del clima

Rispetto al precedente Rapporto IPCC (AR5, 2013), nuove e più dettagliate osservazioni, unite a modelli climatici sempre più perfezionati, hanno permesso di approfondire la conoscenza e la quantificazione dell'effetto antropico sul clima della Terra, comunque già accertato da almeno un decennio.

- Le emissioni antropiche dei principali gas serra sono ulteriormente cresciute, raggiungendo nel 2019 concentrazioni di 410 parti per milione (ppm) per CO₂ e 1866 parti per miliardo (ppb) per il metano.
- La temperatura media globale del pianeta nel decennio 2011-2020 è stata di 1.09°C superiore a quella del periodo 1850-1900, con un riscaldamento più accentuato sulle terre emerse rispetto all'oceano.
- La parte preponderante del riscaldamento climatico osservato è causata dalle emissioni di gas serra derivate dalle attività umane.
- A seguito del riscaldamento climatico, il livello medio dell'innalzamento del livello del mare fra il 1901 e il 2020 è stato di 20 cm, con una crescita media di 1.35 mm/anno dal 1901 al 1990 e una crescita accelerata di 3.7 mm/anno fra il 2006 e il 2018.

Tutti i più importanti indicatori delle componenti del sistema climatico (atmosfera, oceani, ghiacci) stanno cambiando ad una velocità mai osservata negli ultimi secoli e millenni

- La concentrazione dei principali gas serra è oggi la più elevata degli ultimi 800.000 anni.
- Nel corso degli ultimi 50 anni la temperatura della Terra è cresciuta ad una velocità che non ha uguali negli ultimi 2000 anni.
- Nell'ultimo decennio l'estensione dei ghiacci dell'Artico durante l'estate è stata la più bassa degli ultimi 1000 anni e la riduzione dell'estensione dei ghiacciai terrestri non ha precedenti negli ultimi 2000 anni.
- L'aumento medio del livello del mare è cresciuto ad una velocità mai prima sperimentata, almeno negli ultimi 3000 anni e l'acidificazione delle acque dei mari sta procedendo a una velocità mai vista in precedenza, almeno negli ultimi 26.000 anni.

COVID-19, qualità dell'aria e clima

Un fenomeno del tutto imprevedibile e inaspettato, la pandemia dovuta al virus COVID-19, ha permesso di condurre un esperimento altrimenti impensabile: la riduzione in tempi brevissimi delle emissioni di inquinanti atmosferici e gas serra dovuta ai *lockdown* estesi praticamente in tutto il mondo. Mentre la riduzione delle emissioni inquinanti ha portato a un seppur temporaneo miglioramento della qualità dell'aria a livello globale, la riduzione del 7% delle emissioni globali di CO₂, una riduzione enorme mai sperimentata nei decenni passati, non ha prodotto alcun effetto sulla concentrazione di CO₂ in atmosfera e, conseguentemente, nessun apprezzabile effetto sulla temperatura del pianeta.

Questo perché, mentre la riduzione delle emissioni dei principali inquinanti, che permangono in atmosfera per alcuni giorni o, al massimo, per alcuni mesi, ha un rapido effetto sulla loro concentrazione con un considerevole beneficio sulla salute umana e sull'ambiente in generale, al contrario, per contrastare il riscaldamento climatico sono necessarie riduzioni della concentrazione di CO₂, che permane in atmosfera per centinaia di anni, e degli altri gas serra che siano sostenute nel tempo e di grossa entità fino alla completa decarbonizzazione.

Il nostro possibile futuro

In questo Rapporto, i possibili climi del futuro sono simulati sulla base di cinque possibili scenari futuri (*Shared Socioeconomic Pathways, SSPs*) che descrivono contesti in cui non vi è alcuna sostanziale mitigazione rispetto alle emissioni di CO₂ (gli scenari SSP7.0 e SSP8.5), un contesto intermedio, ove la mitigazione è modesta (SSP4.5) e contesti che descrivono scenari a basso contenuto di CO₂ con emissioni nulle raggiunte nella seconda metà del 21° secolo (SSP2.6 e SSP1.9).

Su queste basi:

- La temperatura superficiale globale della Terra continuerà ad aumentare almeno fino alla metà del secolo corrente in tutti gli scenari di emissione considerati. I livelli di riscaldamento globale di 1,5°C

e 2°C al di sopra dei livelli pre-industriali saranno superati entro la fine del 21° secolo a meno che nei prossimi decenni non si verifichino profonde riduzioni delle emissioni di CO₂ e di altri gas serra.

- Nello scenario con le emissioni di CO₂ valutate più basse (SSP1.9), corrispondente a una diminuzione delle emissioni globali di gas serra dal 2020 in poi e il raggiungimento di emissioni nette di CO₂ pari a zero negli anni 2050, il riscaldamento globale durante il 21° secolo è estremamente probabile che possa rimanere al di sotto dei 2°C.
- Molte delle variazioni già osservate nel sistema climatico, fra cui aumento della frequenza e dell'intensità degli estremi di temperatura, ondate di calore, forti precipitazioni, siccità, perdita di ghiaccio marino artico, manto nevoso e permafrost, diventeranno più intense al crescere del riscaldamento globale.
- Si prevede che un ulteriore riscaldamento globale intensificherà il ciclo globale dell'acqua, compresa la sua variabilità e la gravità degli eventi umidi e secchi.
- Si può affermare che ogni mezzo grado di riscaldamento globale provoca un aumento chiaramente percepibile della frequenza e della durata di estremi di temperatura (ondate di calore), dell'intensità delle precipitazioni intense e della siccità in alcune regioni del pianeta.
- Si prevede che un ulteriore riscaldamento del clima amplificherà ulteriormente lo scongelamento del permafrost e la perdita della copertura nevosa stagionale, del ghiaccio terrestre e del ghiaccio marino artico. È probabile che l'Artico sarà praticamente privo di ghiaccio marino in settembre (mese in cui raggiunge il minimo annuale) almeno una volta prima del 2050 in tutti gli scenari di emissione, con eventi più frequenti per livelli di riscaldamento più elevati.
- Negli scenari con elevate emissioni di CO₂, si prevede che la capacità di assorbimento del carbonio da parte degli oceani e degli ecosistemi terrestri diventerà meno efficace nel rallentare il tasso di crescita della CO₂ atmosferica
- Vi sono conseguenze dei cambiamenti climatici in atto che sono irreversibili su scale temporali dell'ordine delle centinaia di anni. In particolare questo è vero per i cambiamenti che riguardano l'oceano, il ghiaccio marino artico e il livello del mare (che continuerà a salire nel corso del 21° secolo).

La riduzione delle emissioni di CO₂ porterà effetti positivi sulla qualità dell'aria, osservabili su una scala temporale di alcuni anni. Diversamente, gli effetti sulla temperatura del pianeta saranno visibili solo dopo molti decenni. Da qui l'estrema urgenza di interventi tempestivi e sostanziali per la riduzione delle emissioni clima-alteranti.

Informazioni climatiche a scala regionale

Rispetto al precedente Rapporto AR5, l'avanzamento scientifico e tecnologico, nonché una maggiore consapevolezza del tipo di informazioni richieste dagli utenti ha comportato un miglioramento della quantità e qualità delle informazioni climatiche, soprattutto a scala regionale. Questo sesto rapporto contiene approfondimenti sulle metodologie per raccogliere e successivamente divulgare e distribuire le informazioni climatiche a scala regionale utili agli utenti finali, inclusi i decisori politici.

Le informazioni climatiche sono state aggregate sotto forma di indicatori, che possono essere variabili climatiche, quali temperatura o precipitazione, ma anche estremi a esse associati o altro ancora. Questi indicatori climatici sono stati scelti in quanto molto importanti per la pianificazione/adattamento e la valutazione del rischio climatico a scala locale/regionale. Le informazioni climatiche sono quindi disponibili per una serie di regioni nelle quali sono stati suddivisi i vari continenti e le aree oceaniche.

Per esempio, nel Mediterraneo e in Europa, che ci interessano più direttamente, eventi estremi di elevata temperatura, stimati sulla base delle temperature massime giornaliere ma anche sulla durata, frequenza ed intensità delle ondate di calore, sono aumentati dagli anni '50, così come nel Mediterraneo sono aumentati fenomeni siccitosi misurati in base al contenuto di umidità del suolo e al bilancio idrico. In entrambi i casi, l'aumento è da attribuirsi all'attività dell'uomo. In base alle proiezioni climatiche disponibili, questi aumenti continueranno nel futuro, con intensità crescenti parallelamente all'aumento del valore di riscaldamento globale raggiunto.