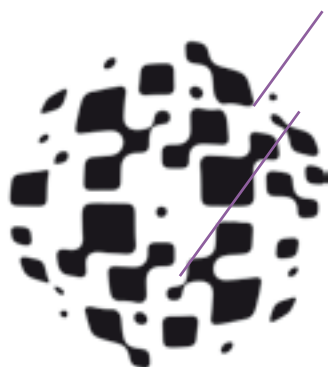


## Cambiamento climatico: le sfide future che ci attendono

Sandro Fuzzi

*A Parigi 195 Paesi responsabili del 95% delle emissioni di gas clima-alteranti hanno preso atto dell'urgenza di contrastare i cambiamenti climatici. Decisione auspicata dal mondo scientifico persuaso che, per evitare conseguenze irreversibili e potenzialmente catastrofiche per l'umanità, la temperatura media globale della Terra alla fine di questo secolo non debba superare i 2°C, valore registrato nel 1850, prima della Rivoluzione industriale*



Il cambiamento climatico è oggi, assieme all'eradicazione della povertà alla quale è comunque strettamente correlato, la grande sfida per l'umanità di questo secolo. L'accordo, raggiunto a Parigi il 12 dicembre 2015 dalle delegazioni di 195 Paesi nel corso della 21ª Conferenza delle Parti (COP21) della *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) per affrontare l'emergenza del riscaldamento climatico, rappresenta senza alcun dubbio un risultato positivo, sebbene in parte limitato da alcuni aspetti legati alle norme attuative che sono tuttora vaghe e, in alcune parti, non legalmente vincolanti, in quanto non è ancora stato stabilito un percorso segnato da tappe progressive per arrivare agli obiettivi prefissati. Il lungo cammino verso questo accordo era iniziato nel 1992 con l'*Earth Summit* di Rio de Janeiro, durante il quale i delegati di 172 Paesi approvarono un progetto generale per combattere il cambiamento climatico. I successivi annuali incontri negoziali nell'ambito della UNFCCC ed il Protocollo di Kyoto hanno purtroppo conseguito risultati piuttosto modesti nella limitazione delle emissioni clima-alteranti.

Fra la fine del 2013 e la metà del 2014 è stato pubblicato il 5° *Assessment Report* (AR5) dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), l'organismo scientifico istituito dalle Nazioni Unite nel 1988 per fornire ai governi di tutti i Paesi rapporti a cadenza regolare sul cambiamento climatico, l'impatto sulla società, i rischi futuri e le opzioni disponibili per limitarne gli effetti. Il Rapporto AR5 IPCC riporta due importanti conclusioni generali:

- il riscaldamento del clima della Terra è

inequivocabile;

- è provata l'influenza delle attività dell'uomo sul sistema climatico terrestre.

Le principali evidenze a supporto di queste due fondamentali asserzioni nel AR5 IPCC sono che:

- a) la temperatura media globale nell'ultimo secolo è aumentata di 0,85 °C;
- b) il primo decennio del XXI secolo è stato il più caldo dal 1850;
- c) il trentennio 1983-2012 è stato il più caldo degli ultimi 800 anni;
- d) il livello medio del mare è cresciuto di 19 cm nell'ultimo secolo, l'aumento più elevato degli ultimi 2000 anni;
- e) il volume e l'estensione dei ghiacci si stanno riducendo su tutto il pianeta;
- f) le concentrazioni in atmosfera di specie clima-alteranti sono aumentate ad un livello che non ha eguali almeno negli ultimi 800.000 anni.

L'enorme avanzamento delle conoscenze scientifiche sul sistema climatico terrestre nell'ultimo decennio ha portato a un notevole miglioramento dei modelli climatici globali mediante i quali sono possibili proiezioni del clima futuro sulla base di diversi scenari socio-economici di evoluzione delle emissioni antropiche di specie clima-alteranti (il biossido di carbonio, CO<sub>2</sub>, è la principale, ma non la sola, specie clima-alterante). Per quanto riguarda la temperatura della Terra alla fine di questo secolo, le proiezioni riportano un aumento della temperatura media globale al 2100 compreso fra 0.3 e 1.7°C rispetto alla media degli anni 1986-2005 per uno scenario di riduzione delle emissioni molto incisivo e tempestivo e fra 2.6 e 4.8°C per uno scenario *business as usual*.

Il livello del mare, poi, è previsto che aumenti a fine secolo rispetto alla me-

dia degli anni 1986-2005 nell'intervallo fra 0.26 e 0.55 m per lo scenario di riduzione delle emissioni più incisivo e fra 0.45 e 0.82 m per lo scenario *business as usual*. È facile immaginare come lo scenario più pessimista comporti effetti difficilmente sostenibili dalle nostre società, anche tenuto conto delle numerose possibili retroazioni nel sistema climatico terrestre, in parte ancora non note. Ad esempio, è stato valutato che l'aumento previsto del livello del mare nello scenario più pessimistico comporterebbe, esso solo, la necessità di ricollocare 250 milioni di persone che vivono nelle aree costiere del pianeta. È opinione ampiamente condivisa all'interno della comunità scientifica che, per evitare conseguenze irreversibili e potenzialmente catastrofiche, la temperatura media globale della Terra alla fine del secolo non debba superare di 2°C il valore della temperatura del 1850, anno preso come indicativo dell'inizio dell'era industriale. A Parigi i governi del mondo, ben 195, responsabili di oltre il 95% delle emissioni totali di specie clima-alteranti, prendendo atto della pressante necessità di contrastare il

**L'Accordo raggiunto a Parigi per affrontare il riscaldamento del pianeta è un risultato positivo, anche se limitato**

riscaldamento del clima della Terra hanno scelto di impegnarsi a ridurre le emissioni globali per "mantenere l'incremento della temperatura media globale sotto i 2°C rispetto ai livelli pre-industriali e cercare di limitare questo incremento a 1.5°C, riconoscendo che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti del cambiamento climatico". Ricordiamo che già ora la temperatura media della Terra è di 0.9°C superiore rispetto all'era pre-industriale. Non va dimenticato che la COP è un evento politico nel quale la scienza, in questo caso IPCC, rimane sullo sfondo con il compito di fornire (solo) le informazioni scientifiche di base sulle quali i *policymakers* prendono le loro decisioni. Il fatto che la politica internazionale, fino a oggi molto timida in diverse sue componenti nel contrastare il riscaldamento globale, abbia preso questo impegno firmando l'accordo di Parigi va visto senz'altro come un segnale estremamente positivo.

L'Accordo di Parigi prevede, oltre al già ricordato obiettivo di soglia massima per l'aumento della temperatura, alcuni aspetti principali:

- il raggiungimento del picco di concentrazione dei gas a effetto serra per la metà del secolo;
- la revisione dei progetti di riduzione delle emissioni ogni cinque anni;
- l'obbligo per ogni Paese di rendere noti gli inventari delle emissioni nazionali sulla base di standard concordati, suscettibili di verifica internazionale;
- la mobilitazione di 100 miliardi di dollari per anno di fondi pubblici e privati dai Paesi sviluppati verso le economie più povere a partire dal 2020;
- il riconoscimento dei danni subiti dai Paesi più poveri e più esposti agli impatti dovuti al cambiamento climatico (si pensi ad esempio alle Nazioni delle isole del Pacifico, che già oggi hanno perduto parte del loro territorio a causa dell'innalzamento del livello del mare).

Dal punto di vista legale, l'Accordo di Parigi adotta un approccio costituito da una parte legalmente vincolante, che stabilisce regole comuni volte a promuovere un processo trasparente di valutazione delle azioni di mitigazione, mentre altri elementi, d'altra parte, sono lasciati alle singole legislazioni nazionali. Questa soluzione si è dimostrata l'unica perseguibile per ottenere una larga adesione internazionale. L'accordo entrerà in vigore a partire dal 2016, quando lo avranno sottoscritto almeno 55 Paesi, responsabili di almeno il 55% delle emissioni globali di specie clima-alteranti. Il Rapporto AR5 IPCC ha comunque evidenziato il fatto che la mitigazione del cambiamento climatico, e di conseguenza anche le necessarie politiche di adattamento a un clima che già sta cambiando, comporta un impegno multi-secolare, data l'inerzia del sistema climatico terrestre ed il lungo tempo di permanenza delle specie clima-alteranti in atmosfera. Infatti, il riscaldamento climatico e i suoi effetti quando le emissioni delle specie clima-alteranti saranno azzerate continuerà comunque a procedere per alcuni secoli. Il Rapporto IPCC ha anche riportato la relazione lineare che esiste fra l'aumento della temperatura

media globale del pianeta e le emissioni cumulative globali di specie clima-alteranti a partire dall'inizio dell'era industriale (circa il 1850, come prima ricordato). Più elevate rimarranno le emissioni nei prossimi anni, maggiori dovranno essere i tagli nei periodi successivi per rimanere entro i limiti fissati a Parigi. Su questa base il Rapporto IPCC ha quindi calcolato l'entità delle emissioni massime di specie clima-alteranti per potere rimanere entro il limite di 2°C di aumento della temperatura media globale alla fine del secolo rispetto al 1850. Le emissioni massime permesse a livello globale ammontano a 2900 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. A oggi, l'umanità ha già emesso, rispetto al 1850, 1900 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. Abbiamo quindi a disposizione di qui alla fine del secolo ulteriori 1000 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente di emissioni e, ad oggi le emissioni globali annue ammontano a circa 50 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per anno. È quindi chiaro che una grossa parte delle riserve di combustibili fossili oggi conosciute dovrà quindi rimanere nel sottosuolo della Terra. In altre parole, per rimanere nel limite superiore dell'Accordo di Parigi di 2°C di aumento della temperatura occorre un taglio delle emissioni del 40-70% per il 2050 per poi arrivare alla completa decarbonizzazione a fine secolo. Per riuscire invece a mantenersi all'interno del più ambizioso obiettivo dell'aumento di 1.5°C di temperatura occorrerà un taglio delle emissioni molto più sostanziale, dell'ordine del 70-95% al 2050. Come si vede, non si sta qui parlando di piccoli aggiustamenti, ma di importanti cambiamenti che mettono in discussione il modello stesso dell'economia globale e richiedono una volontà politica ed un accordo internazionale serio ed impegnativo da parte di tutti gli attori, i governi e il mondo delle imprese e della finanza. Durante la COP21 di Parigi, 187 dei 195 Paesi firmatari dell'Accordo hanno presentato i loro piani di partenza per la limitazione delle emissioni di specie clima-alteranti (*Nationally Determined Contributions*, NDCs). Su questa base iniziale, l'aumento di temperatura previsto per la fine del secolo

oscillerebbe fra 2.7 e 3.7°C, ben lontano dagli obiettivi previsti dall'Accordo. Questi contributi volontari andranno quindi ulteriormente perfezionati per avere una speranza di raggiungere gli obiettivi prefissati di contenimento del riscaldamento del pianeta.



**Per contrastare i cambiamenti del clima è necessaria un collaborazione tra scienze naturali, sociali ed economiche**

I tempi per agire sono comunque stretti ed è questa consapevolezza che ha portato i governi del mondo verso l'Accordo di Parigi.

Pure nell'incertezza lasciata da alcune parti dell'Accordo di Parigi che, d'altra parte, è quello i Paesi hanno potuto e voluto concludere, vanno evidenziati alcuni punti che inducono un certo livello di ottimismo riguardo al futuro:

- questo è il primo accordo sul clima accettato praticamente da tutti i Paesi del mondo;
- l'accordo politico recepisce le conclusioni scientifiche di IPCC e, anzi, richiede a questo organismo per il 2018 un ulteriore approfondimento delle conclusioni raggiunte nell'AR5;
- i costi, senz'altro elevati, della mitigazione ed adattamento al cambiamento del clima sono di gran lunga inferiori a quelli da sostenersi nel caso la temperatura media del pianeta ecceda i limiti fissati a Parigi;
- l'impegno a contrastare il riscaldamento climatico può essere solamente globale; infatti le specie clima-alteranti emesse rimangono in atmosfera per secoli e la concentrazione è per questo pressoché uguale su tutto il globo e una tonnellata di specie clima-alteranti emessa in Italia ha lo stesso effetto sul clima di una tonnellata emessa in qualsiasi altra parte del mondo;
- già oggi possediamo tutte le tecnologie che possono servire a ridurre il riscaldamento del clima. Anzi, la riconversione economica ed energetica necessaria possono essere viste come un'opportunità di sviluppo socio-economico e tecnologico per il mondo nel suo complesso;

• è in forte aumento la consapevolezza dei cittadini sui pericoli del cambiamento climatico. Quest'ultimo punto è senz'altro di vitale importanza, in quanto i cittadini e le loro organizzazioni, se opportunamente e correttamente informati, possono positivamente influenzare i decisori politici a perseguire celermente le necessarie azioni per la tutela della società rispetto agli effetti deleteri del cambiamento climatico. Recentemente Sir Nicholas Stern, l'autore della *Stern Review on the Economics of Climate Change* pubblicata nel 2006 nella quale già venivano evidenziati i vantaggi economici di una forte ed immediata azione di contrasto al cambiamento climatico, ha richiamato sulla rivista *Nature* la comunità scientifica ad approfondire e migliorare i modelli di valutazione integrati (*Integrated Assessment Models*, IAMs) oggi disponibili che integrano i processi fisico-biologici del clima con le valutazioni economiche dei costi delle azioni di mitigazione e adattamento e le valutazioni costi-benefici di tali azioni. Infatti, su questi modelli si basano le valutazioni dei decisori in ambito pubblico e privato per improntare le loro azioni. Secondo Stern vi è l'urgente necessità di una più efficiente collaborazione fra gli ambiti delle scienze naturali e quelli delle scienze sociali ed economiche per migliorare i modelli di valutazione integrata che informano le decisioni dei *policymakers*. Questo aspetto sarà senz'altro uno dei punti chiave del prossimo Report IPCC. In conclusione, ci troviamo dopo Parigi a un buon punto di partenza sulla via che potrà permettere di contenere il riscaldamento globale a un livello sostenibile per le nostre società e la comunità scientifica è chiamata a fornire assistenza in questo percorso per aiutare i governi e il mondo industriale ed economico a persistere e migliorare le azioni di mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico. A loro volta, i cittadini dovranno vigilare sulla puntuale pianificazione ed esecuzione degli interventi per ottemperare a quanto previsto dall'Accordo di Parigi.

---