

GIUSEPPE OROMBELLI
Istituto Lombardo – Università degli Studi di Milano
MARINO GATTO
Istituto Lombardo - Politecnico di Milano

Cambiamento climatico, stato del pianeta, risorse e sostenibilità

Il cambiamento climatico che si accompagna all'aumento della concentrazione dei gas-serra in atmosfera, già previsto dalla fine del secolo 19°, da almeno trent'anni è argomento di dibattito scientifico e di pubblica discussione. L'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), istituito nel 1988 dalle Nazioni Unite e dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale, ha da allora prodotto 5 successivi rapporti nei quali sono criticamente esaminate e riassunte le conoscenze via via prodotte dalla comunità scientifica sul Cambiamento Climatico (CC); l'ultimo rapporto è del 2013-2014, mentre il prossimo rapporto è previsto a partire dal 2018. Negli 8 obiettivi dell'agenda 2000-2015 delle N.U. (*Millennium Development*) il CC non era neppure citato, ma era unicamente considerata la perdita di risorse ambientali e della biodiversità. Nei 17 obiettivi dell'agenda 2015-2030 delle N.U. (*Sustainable Development Goals*), il 13° - *“intraprendere azioni urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze* - individua una serie di traguardi, da conseguirsi entro il 2030, per contenerne gli effetti negativi. Esso è collegato con gli obiettivi 14 (*Life below water: conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine*) e 15 (*Life on land: Gestire le foreste in modo sostenibile, combattere la desertificazione, fermare ed invertire la degradazione dei suoli, fermare la perdita di biodiversità*). Infatti l'impatto diretto dei gas-serra e l'impatto indiretto del riscaldamento globale sul funzionamento degli ecosistemi saranno le principali cause di variazione della biodiversità e della disponibilità di risorse del nostro pianeta. Inoltre il cambiamento climatico agirà in sinergia con l'altro principale impatto sugli ecosistemi terrestri: il cambiamento di uso del suolo e la conseguente alterazione, frammentazione e distruzione degli habitat. Va ricordato che la sostenibilità della biosfera è un obiettivo fondamentale per il mantenimento dei servizi ecosistemici, ovvero di tutti quei servizi forniti gratuitamente dagli ecosistemi all'umanità, quali la purificazione naturale dell'acqua e dell'aria, l'impollinazione delle piante di interesse agricolo, la stabilità dei versanti. La Conferenza di Parigi (COP 21) del 2015 ha

indicato come principale obiettivo quello di limitare le emissioni di gas-serra e realizzare altri interventi, così da contenere l'aumento della temperatura globale a meno di 2 °C sopra il livello pre-industriale. Tale obiettivo è stato giudicato tecnicamente possibile ma al prezzo di "eroici" sforzi dell'intera comunità mondiale, da intraprendersi immediatamente e da conseguirsi nei prossimi decenni. Le emissioni globali di gas-serra, sebbene abbiano sensibilmente ridotto il loro tasso di crescita, sono ancora in lieve aumento e nel 2017 raggiungeranno un nuovo record. Quello che è certo è l'aumento della concentrazione dei gas-serra in atmosfera: i valori medi globali di CO₂, metano e N₂O a fine dicembre 2017 hanno raggiunto rispettivamente 406 ppm (+ 45% rispetto al livello pre-industriale), 1850 ppb (+ 160%), 330 ppb (+ 27%), complessivamente con altre componenti minori producendo un aumento del *forcing* radiativo di 3 Wm⁻². Per trovare una concentrazione di CO₂ pari all'attuale bisogna tornare indietro nel tempo fino ad almeno 3 milioni di anni fa, quando la temperatura media globale sulla Terra era di 2-3 °C maggiore di quella pre-industriale e il livello del mare più elevato di oltre una decina di metri. Inoltre il tasso annuo di crescita della concentrazione atmosferica di CO₂ è più che raddoppiato negli ultimi 60 anni. Se l'attuale tasso di crescita continuasse, prima della fine del secolo si raggiungerebbe il raddoppio della concentrazione pre-industriale, cioè 560 ppm, valore non più toccato da oltre 10 milioni di anni. Intanto la temperatura media globale superficiale (Tmgs) della Terra è cresciuta di circa 1 °C rispetto alla media 1850-1900: tale valore, che sembra piccolo, è da confrontarsi con la variazione di circa 4 °C della temperatura media globale superficiale prodottasi, per sole cause naturali, tra 22.000 e 8000 anni fa, dall'acme dell'ultima glaciazione al massimo termico dell'attuale interglaciale. Nell'ultimo quarantennio il tasso di crescita della Tmgs è stato di 0,2 °C al decennio così che, se dovesse continuare, ben prima della fine del secolo porterebbe a superare la soglia indicata dalla Conferenza di Parigi di +2 °C sopra la temperatura pre-industriale. Poiché già attualmente siamo a valori di Tmgs maggiori/uguali del massimo termico dell'Olocene (l'attuale interglaciale, iniziato 11700 anni fa, durante il quale le condizioni ambientali globali sono state sostanzialmente stabili), un ulteriore aumento di 1°C ci porterebbe a condizioni simili ai superinterglaciali, più caldi e con livelli del mare più elevati rispetto all'Olocene. Dall'inizio del secolo scorso il livello medio globale del mare è aumentato di 20 cm, ma il tasso di risalita è passato da 0,6 mm/anno nei primi decenni del secolo 20° a 3,4 mm/anno negli ultimi due decenni. L'attuale risalita del livello del mare è dovuta per il 40% all'aumento di volume per espansione termica e per il 60% all'aumento di massa per apporto d'acqua dalla fusione dei ghiacciai e questa seconda componente tende ad aumentare. Non solo i ghiacciai montani ma pure le grandi calotte polari (Groenlandia e Antartide) hanno attualmente bilancio negativo. Anche i ghiacci marini artici sono

in grave e preoccupante regresso. Per contenere la crescita della Temperatura media globale superficiale sotto i 2 °C, non vi è attualmente altra strada che ridurre drasticamente e rapidamente le emissioni di gas-serra (decarbonizzazione), ad esempio dimezzandole da subito ogni dieci anni fino a tendere a 0 emissioni per il 2050 e contemporaneamente accentuando le politiche di riforestazione e di riqualificazione dell'uso del suolo ed ogni altra iniziativa atte ad assorbire CO₂ e a fermare il deterioramento dei servizi ecosistemici. Sarà comunque necessario adottare anche politiche di adattamento al cambiamento climatico per ridurre l'inevitabile impatto sulla salute e sulla disponibilità di acqua e di cibo.