



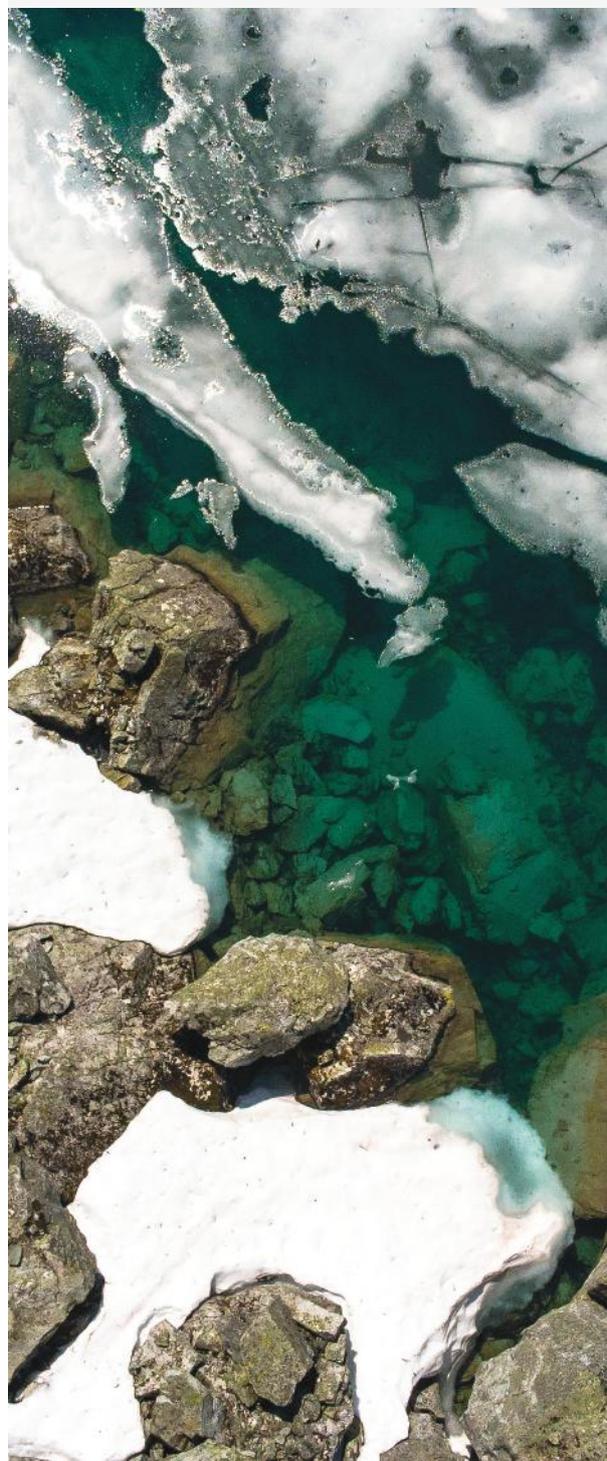
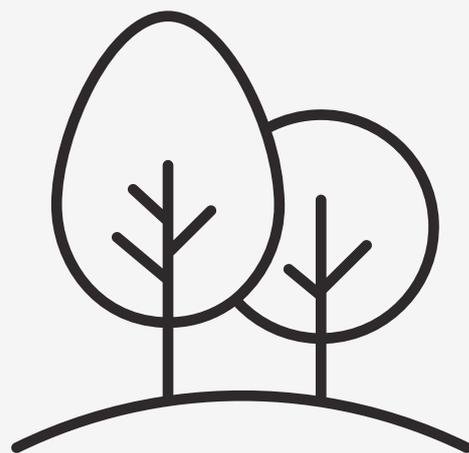
Conseguenze dei cambiamenti climatici in Italia

Introduzione

Il **clima terrestre sta cambiando** e gli effetti sono sotto gli occhi di tutti. I segnali di questo cambiamento sono molteplici e sempre più frequenti, sintomo di un processo che negli ultimi decenni ha subito un'evidente accelerazione. L'ultimo Report dell' IPCC (IPCC AR6 WG1) è giunto alla conclusione che la responsabilità delle attività umane nel cambiamento del clima e in particolare nell'aumento delle concentrazioni di gas serra in atmosfera è inequivocabile.

I cambiamenti osservati nell'atmosfera, negli oceani, nella criosfera e nella biosfera vengono definiti dagli scienziati come diffusi e rapidi. Molteplici studi e ricerche internazionali si sono concentrati, recentemente, sugli effetti già in atto dei cambiamenti climatici e su quelli previsti per i prossimi decenni, mettendo in evidenza l'**urgenza di agire** per ridurre drasticamente le emissioni di gas serra e la necessità di interventi che possano limitare la gravità delle conseguenze sull'ambiente e sulla popolazione. Queste due tipologie di azione, definite rispettivamente **mitigazione e adattamento**, non portano benefici soltanto nei confronti degli effetti sull'ambiente più evidenti e magari più noti all'opinione pubblica (come ad esempio l'aumento delle temperature, la fusione delle calotte polari e dei ghiacciai montani, l'innalzamento del livello dei mari e l'acidificazione degli oceani) ma coinvolgono tutti gli aspetti della vita sul nostro Pianeta.

Stiamo scoprendo infatti che il cambiamento climatico indotto dall'uomo sta modificando la frequenza e l'intensità delle condizioni meteo-climatiche estreme (per citarne alcune: ondate di calore, siccità, tempeste di vento, precipitazioni intense, incendi), con impatti socio-economici di portata globale sulla disponibilità di acqua e di terreni coltivabili, sulle aree urbane costiere e su quelle a più alta densità di popolazione. Spesso i Paesi con più elevata vulnerabilità sono quelli in via di sviluppo, quei Paesi che hanno contribuito in modo irrisorio alle emissioni di gas serra in atmosfera, ma che ne subiscono le conseguenze più gravi.

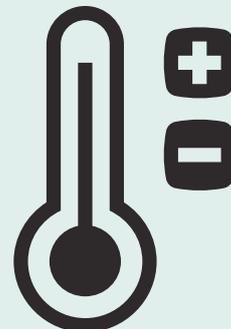




Riscaldamento globale ed effetti nell'area mediterranea

Nell'ambito dei cambiamenti climatici globali l'**area mediterranea**, di conseguenza anche l'Italia, è considerata un hot-spot, ossia un'area dove questi cambiamenti si manifestano in maniera più sensibile rispetto ad altre zone. Le serie storiche dei principali parametri meteo-climatici e le osservazioni ambientali mostrano una chiara tendenza alla crescita delle temperature sia terrestri, sia marine, e una contemporanea diminuzione delle precipitazioni totali. Nonostante tale diminuzione delle piogge totali, e del numero dei giorni piovosi, si registra anche un aumento degli eventi di pioggia abbondante nell'arco di brevi periodi. Tale situazione è associata ad un concomitante aumento dei periodi siccitosi. A questo aumento di eventi estremi sono associate diverse conseguenze che possono condurre a mutamenti irreversibili sul piano ambientale e, quindi, incidere sul delicato equilibrio degli ecosistemi. Questo trend termo-pluviometrico, associato a un inappropriato utilizzo del suolo, determina un aumento del rischio di desertificazione, erosione e franosità. Nell'area mediterranea le zone soggette a tale rischio sono in aumento: in territorio europeo spiccano Grecia e Penisola Iberica, ma anche l'Italia compare fra i Paesi più a rischio, specialmente al meridione. L'aumento delle temperature e la diminuzione delle precipitazioni favorisce non solo il graduale ritiro dei ghiacciai montani, ma anche un mutamento della vegetazione alle diverse quote. Non solo, minori precipitazioni determinano anche un minor apporto di acqua dolce nel mare con conseguente aumento della salinità che, insieme al rialzo termico delle acque, porta a un'alterazione della distribuzione delle varie specie viventi in esso contenute.

Il Report dell'IPCC focalizzato sull'area mediterranea pubblicato a fine febbraio 2022 (IPCC WGII Cross-Chapter Paper 4) non si sofferma a un'analisi dell'andamento climatico, ma mette in evidenza le particolarità e la vulnerabilità di questa parte del Pianeta.

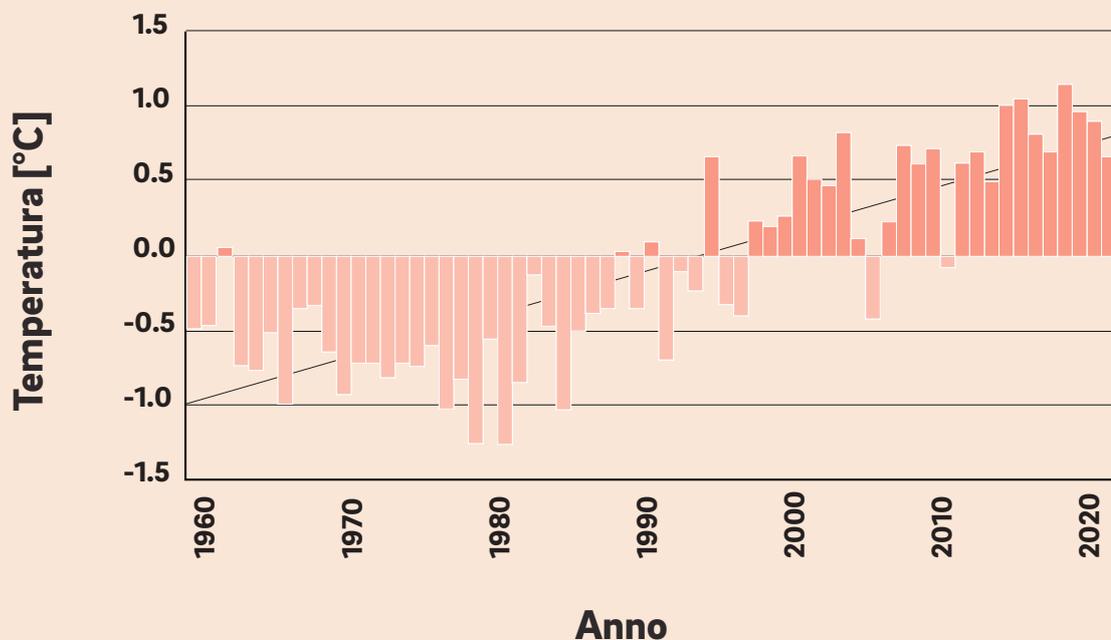


Nonostante non sia la regione con il più alto tasso di riscaldamento previsto sulla Terra, gli insediamenti umani e gli ecosistemi dell'area del Mediterraneo sono soggetti ad un'elevata vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Le proiezioni per il futuro mostrano che l'aumento della temperatura e il conseguente incremento dell'evaporazione dei mari, dei laghi, dei fiumi e del suolo, porterà ad una sensibile **riduzione delle risorse idriche** sulla terraferma, a ridotte portate dei fiumi e a terreni più aridi e **periodi di siccità** più intensi e duraturi. I modelli climatici infatti sono concordi nel prevedere un riscaldamento regionale a tassi di circa il 20% superiori alla media globale e la riduzione delle precipitazioni. Con un aumento della temperatura globale da 1,5 °C a 2 °C, la percentuale di popolazione che soffrirebbe di scarsità idrica passerebbe già dal preoccupante 18% a ben il 54%. Le **ondate di caldo** più intense si prefigurano come una minaccia per il benessere della popolazione e per le attività economiche, oltre a incidere sui delicati ecosistemi marini e terrestri.

Effetti dei cambiamenti climatici sull'Italia: temperature

La conseguenza più immediata del riscaldamento globale sul nostro Paese è il progressivo aumento della temperatura media annuale e complessivamente anche in tutte le stagioni.

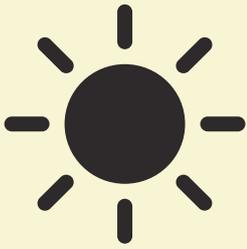
Al di là delle naturali variazioni interannuali, il tasso di crescita medio dal 1959 a oggi è di circa $+0.3^{\circ}\text{C}$ al decennio che aumenta fino a circa $+0.5^{\circ}\text{C}$ considerando solo l'ultimo decennio. Questo risultato testimonia il fatto che non solo la temperatura sta aumentando, ma negli ultimi anni tale crescita sta anche subendo una preoccupante accelerazione. Mediamente, fra gli anni 60-70 del secolo scorso e l'ultimo decennio la temperatura è aumentata di 1.4°C di cui 1°C dagli anni 90.



Serie delle anomalie delle temperature annuali in Italia (confronto con media 1981-2010)



A prima vista potrebbe sembrare poco significativo, ma in realtà l'entità di tale incremento medio della temperatura porta a svariate conseguenze sull'ambiente. Ad esempio, in montagna 1.4°C in più si traduce in un innalzamento dello zero termico dai 250 ai 300 metri, con conseguente **ritiro dei ghiacciai e mutamento degli ecosistemi montani**. Dal confronto fra i dati censiti dal Comitato Glaciologico Italiano nel 1960 e gli attuali rilevamenti effettuati con l'utilizzo di rilevatori satellitari, ne scaturisce una riduzione del 40% della superficie totale dei ghiacciai italiani, pari a circa 200 km quadrati in meno, di cui il 12% nel periodo più recente in meno di un decennio. Ancora più impressionanti sono i dati riguardanti la perdita di volume dei ghiacciai alpini: dal 1850 a oggi i ghiacciai delle Alpi hanno perso più del 70% del loro volume. Considerevole anche il ritiro del fronte dei ghiacciai, anche di oltre 500 metri nel corso degli ultimi 90 anni come evidenziato da uno studio del CNR su alcuni grandi ghiacciai alpini, ma anche in questo caso con tendenza a un'accelerazione del processo negli ultimi decenni. Tant'è che fra il 2019 e il 2020 è stata osservata una contrazione di 83.5 metri del fronte del Ghiacciaio di Saldura Meridionale nelle Alpi Venoste (il massimo valore osservato in Italia) e di 48 metri per quel che riguarda il Ghiacciaio dei Forni in alta Valtellina.



Autori: Simone Abelli e Flavio Galbiati, Fisici dell'atmosfera di Meteo Expert

Gli scenari futuri che derivano dai risultati dei più importanti studi internazionali, non sono certamente ottimistici: nell'arco dei prossimi 30 anni, in effetti, si prospetta la sostanziale scomparsa dei ghiacciai alpini al di sotto dei 3500 metri. Fra gli effetti collaterali connessi a queste alterazioni ambientali si osserva, naturalmente, un aumento della temperatura del permafrost con conseguente accentuazione dell'instabilità dei versanti rocciosi che determina un maggior **rischio di frane**; questi mutamenti portano con sé anche un'alterazione dell'equilibrio di alcune specie di animali e vegetali e l'espansione verso quote più elevate di parassiti e malattie, oltre alla riduzione delle risorse idriche disponibili. Il progressivo aumento delle temperature fa emergere gli inevitabili **mutamenti di alcuni aspetti stagionali**, così com'è sottolineato nell'ultimo rapporto dell'ISPRA riguardo gli indicatori del clima in Italia.

Ad esempio, dalle serie storiche delle temperature degli ultimi 60 anni derivanti dalle stazioni meteorologiche distribuite nel territorio italiano, fra gli anni 60-70 del secolo scorso e l'ultimo decennio, si osserva una diminuzione media annuale di 14 giorni con gelo (ossia con temperatura minima uguale o minore di 0°C), un aumento medio annuale di 16 giorni con notte tropicale (ossia con temperatura minima maggiore di 20°C) e un aumento medio annuale di 20 giorni estivi (ossia con temperatura massima superiore ai 25°C).

Sempre dagli studi dell'ISPRA si ricava anche la tendenza a un aumento dei periodi prolungati con temperature molto superiori alla norma nel corso dell'anno, più esattamente un incremento di 26 giorni all'anno fra cui soprattutto quelli estremamente caldi durante l'estate. Ed è proprio la stagione estiva quella che, rispetto alle altre, sta subendo il più evidente rialzo termico: confronto a quelle degli anni 60-70, le recenti estati risultano mediamente di 2°C più calde. Questo significa che quelli che nella seconda metà del secolo scorso rappresentavano valori ben oltre la media, attualmente si configurano come valori normali e che i picchi di temperatura che potevano essere classificati rari o eccezionali, ora sono diventati molto più frequenti. In aggiunta, dall'analisi delle configurazioni della circolazione atmosferica durante le stagioni estive degli ultimi 60 anni si osserva un aumento della presenza dell'anticiclone di matrice nord-africana a discapito del più mite Anticiclone delle Azzorre con conseguente incremento della frequenza di risalita di masse d'aria calda subtropicale verso la nostra penisola. Dato che le intense ondate di calore si verificano in concomitanza con l'espansione e la persistenza del promontorio anticiclonico nord-africano, i dati non fanno altro che confermare il corrispondente aumento della frequenza di ondate di calore: in particolare in 60 anni la probabilità nell'arco dell'estate di questi eventi è salita dal 9%, ossia circa 1 giorno estremamente caldo su 10, all'attuale 25%, ossia 1 giorno estremamente caldo su 4.

