

---

## La finitezza delle risorse terrestri. Un focus sul bilancio idrico nazionale

Yuri Galletti

---

Since 1970 we have exceeded the carrying capacity of planet Earth: to be able to support global human activities we would currently need 1.71 planets which unfortunately we do not have. Our actions can impact on the water cycle, that is affected by global warming. The area of the Mediterranean Sea basin is classified as a climate hotspot, so it is more exposed to the effects of the climate crisis. In Italy, the average annual temperature is growing faster than the global average, with effects on national water balance. 2022 was the least rainy year since 1961, marking -22% compared to the 1991-2020 climatological average, with lower than normal rainfall (-39%) from January to July. The anomalies were most marked in the North (-33%), followed by the Center (-15%) and the South and Islands (-13%). Furthermore, the national water infrastructure is old and loses 42 liters along the way for every 100 liters distributed; moreover, the per capita water consumption of an Italian citizen is the highest in Europe, with almost 220 liters per day, compared to a European average of 165 liters.

Keywords: *Climate change, Water Cycle, Mediterranean Sea, Water Balance*

---

### Premessa

Le risorse terrestri, per quanto grandi, non sono infinite: il Pianeta ha delle capacità di sostentamento limitate, che sono state ampiamente superate dall'impatto di una popolazione umana in continua crescita numerica, con un consumo pro-capite di risorse in costante aumento. Per poter supportare le nostre attività ci servirebbero ad oggi 1,71 Pianeti<sup>1</sup> che purtroppo non abbiamo, a partire dal 1970 abbiamo superato la "capacità portante" della Terra. Le condizioni che negli ultimi 10.000 anni, nel periodo chiamato Olocene, hanno consentito lo sviluppo della civiltà umana nella forma che oggi conosciamo, da circa 5 decenni non sono più le stesse: il drammatico calo dei livelli di biodiversità provocato dalle nostre attività ci ha portato sulla soglia della sesta estinzione di massa<sup>2</sup> della storia terrestre (le prime cinque sono avvenute in epoche precedenti alla comparsa dell'uomo) e nello stesso tempo abbiamo generato un cambiamento climatico profondo, che si rivelerà man mano ai nostri occhi e perdurerà per migliaia di anni a



1. <https://www.overshootday.org/about-earth-overshoot-day/>

2. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/le-popolazioni-di-vertebrati-nella-sesta-estinzione-di-massa>

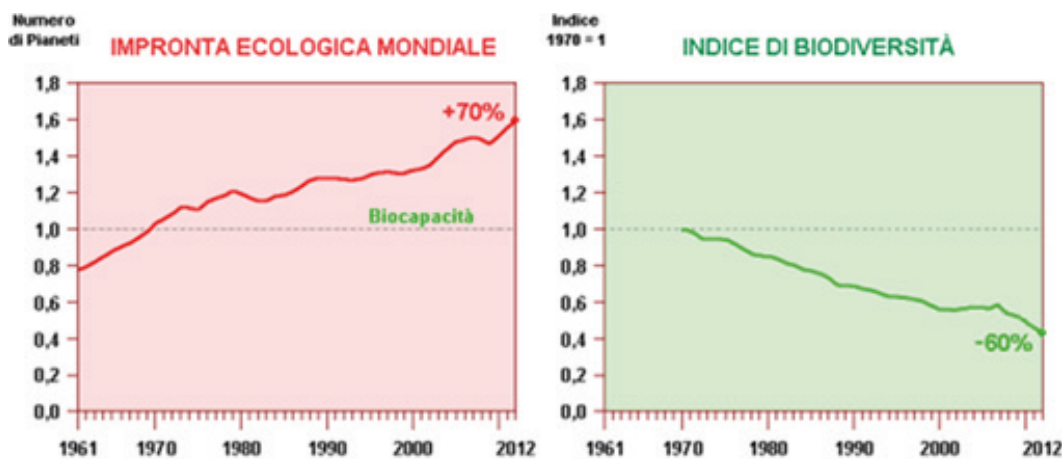
venire. Le possibilità per la nostra specie di avere un futuro fondato sulla prosperità e sul benessere dipendono dalla nostra capacità di saper rapidamente trasformare l'attuale modello socio-economico e le nostre abitudini individuali in qualcosa di radicalmente diverso rispetto alla cultura che oggi è vigente.

### La demografia

Nell'arco di due generazioni, le attività umane hanno superato la capacità del Pianeta di poterle sostenere in modo duraturo. Questo "overshoot ecologico" deriva da molti fattori, il primo dei quali è il raddoppio della popolazione terrestre che è avvenuto in quattro decenni. Nel 2020, il tasso di crescita della popolazione mondiale è sceso sotto l'1% annuo per la prima volta dal 1950. Le ultime proiezioni delle Nazioni Unite suggeriscono che la popolazione mondiale potrebbe crescere fino a circa 8,5 miliardi nel 2030 e 9,7 miliardi nel 2050; si prevede che raggiungerà un picco di circa 10,4 miliardi di persone durante gli anni 2080 e rimarrà a tale livello fino al 2100<sup>3</sup>.

### Le risorse rinnovabili e l'impatto sull'acqua

La specie umana, come tutte le altre specie viventi che esistono sul pianeta, ha la possibilità di sopravvivere grazie ad una serie di servizi (produzione di ossigeno, riciclo di acqua, fertilità del suolo, stabilizzazione del clima, ecc.) che vengono forniti dagli ecosistemi terrestri. La capacità di fornire questi servizi è strettamente legata alla biodiversità: quanto maggiori sono le forme viventi che abitano un ecosistema, tanto più questo risulta stabile e produttivo. A partire dall'inizio degli anni '70 la somma delle azioni umane, cioè prelievi di risorse e rilascio di rifiuti nell'ambiente, ha cominciato ad eccedere la biocapacità terrestre (ovvero la capacità di rigenerare le risorse e quella di smaltire i rifiuti). Ad oggi, con le nostre attività superiamo la biocapacità del +70%: questa eccessiva pressione sugli ecosistemi ha cominciato a provocare una grave perdita di biodiversità (-60%, riferita ai vertebrati, fig. 1), che continua a declinare mediamente del 2% all'anno: i tassi di estinzione sono fino a 1000 volte superiori al valore fisiologico di ricambio<sup>4</sup>.



Fonte: "Living Planet Report 2016" - WWF, Zoological Society of London, Global Footprint Network, Stockholm Resilience Centre, Stockholm Environment Institute

Figura 1. Impronta ecologica vs Indice di biodiversità

3. <https://population.un.org/wpp/>

4. <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2016>

Questa condizione ci ha portati sulla soglia della sesta estinzione di massa della storia terrestre, generata interamente dalle azioni umane. Noi ci preoccupiamo prioritariamente della salute della nostra economia, ma la crescita dei consumi va a scapito del capitale naturale che decresce. Ecco cosa diceva Pearce nel 1988 nel testo *Economics, equity and sustainable development*: “Per realizzare una condizione di sostenibilità occorre che il prelievo di risorse dall’ambiente non ecceda le sue capacità di rigenerazione, e che il rilascio di rifiuti nell’ambiente non ecceda le sue capacità di poterli smaltire”.

L’impatto delle nostre azioni ha conseguenze tangibili sulla risorsa acqua e il suo ciclo. Il ciclo idrologico subisce gli effetti del riscaldamento globale, che può influenzare e modificare i processi di precipitazione ed evaporazione<sup>5</sup>. Inoltre un aspetto riconosciuto legato al riscaldamento globale è l’aumento di eventi precipitativi estremi, con conseguente aumento del rischio di inondazioni. Chiaramente può cambiare anche la disponibilità della risorsa acqua, bene prezioso e condizione essenziale per la vita di ogni essere vivente. La carenza d’acqua, la siccità, la perdita di ghiacciai, e le crisi alimentare ed energetica sono solo alcune delle conseguenze della crisi idrica provocata dagli impatti del cambiamento climatico.

### Il cambiamento climatico e il bilancio idrico nazionale

La crisi climatica è una verità ineludibile, ma il riscaldamento globale in corso non impatta allo stesso modo tutte le regioni del mondo. L’area del bacino del Mar Mediterraneo viene classificata come un *hotspot* climatico, in quanto più esposta agli effetti della crisi climatica, e in Italia la crescita delle temperature viaggia al doppio della velocità rispetto alla media del pianeta. Oggi la temperatura media del nostro Paese è aumentata

di quasi 3°C rispetto al periodo pre-industriale, a fronte del +1,1°C della media mondiale, e nel 2022 abbiamo superato la soglia dei 14°C (temperatura media annua, fig. 2).

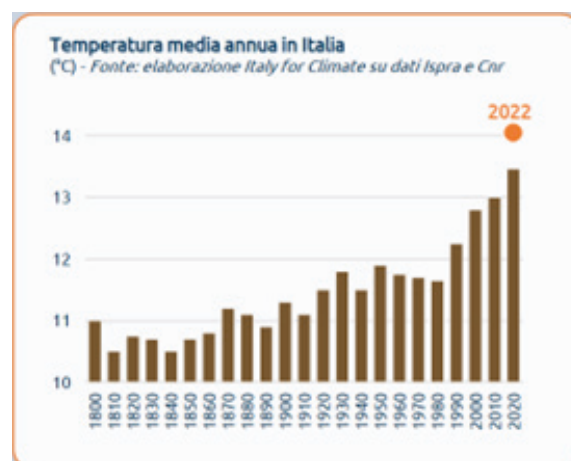


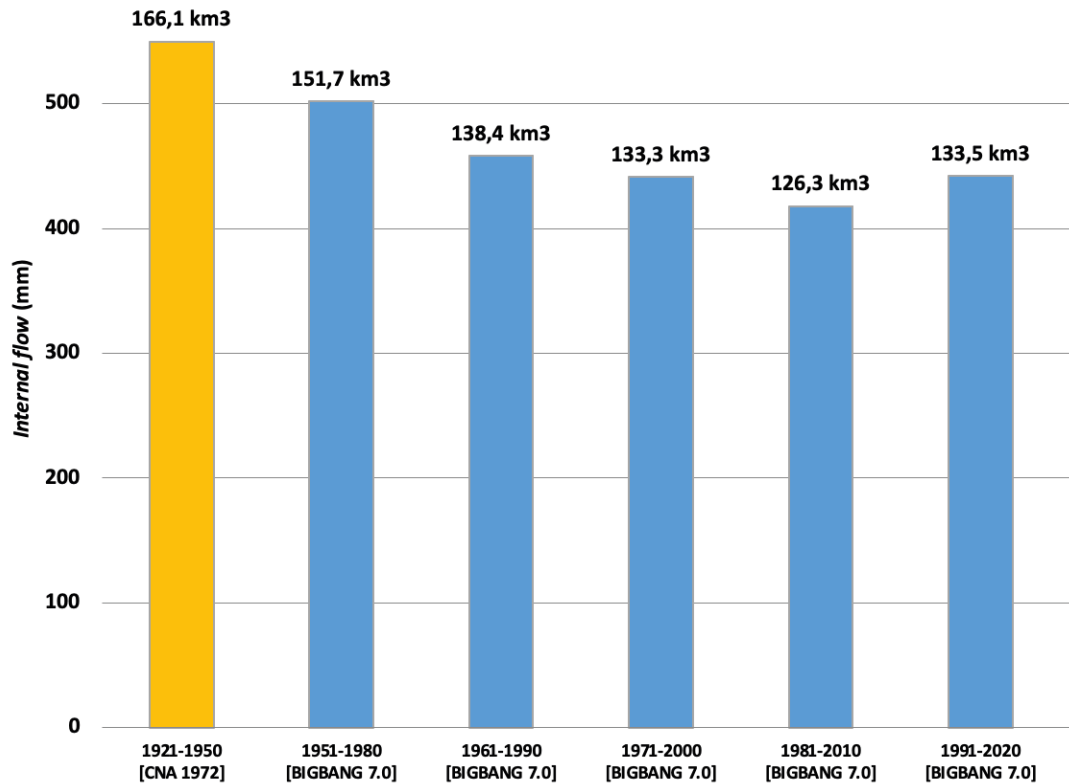
Figura 2. Temperatura media annua in Italia

Come già descritto nel paragrafo precedente, gli impatti sono evidenti anche sul ciclo idrologico e conseguentemente sul bilancio idrico nazionale. Secondo Ispra, negli ultimi decenni abbiamo assistito a una progressiva riduzione della disponibilità media annua di risorsa rinnovabile: si è passati dalla media di 166 miliardi di m<sup>3</sup>/anno del trentennio 1921-1950 ai 134 del 1991-2020, con una riduzione di circa il 20%<sup>6</sup> (fig. 3).

Sempre secondo Ispra, questo trend sarebbe destinato a consolidarsi e a peggiorare negli anni a causa del cambiamento climatico. Anche immaginando di contenere il riscaldamento globale a non più di 2°C entro la fine del secolo, la disponibilità a livello nazionale si ridurrebbe ancora di un altro 10%. Ma se invece non riuscissimo a cambiare passo sulle politiche di decarbonizzazione e arrivassimo a +3-4 °C, a fine secolo potremmo avere un ulteriore 40% in meno della risorsa.

Con un focus specifico sull’anno precedente, il 2022 è stato l’anno meno piovoso dal 1961, se-

5. Adler RF, Gu G, Spaiano M, Wang JJ, Huffman GJ, *Global precipitation: Means, variations and trends during the satellite era (1979-2014)*.



**Figura 3. Stima della disponibilità nazionale di risorsa idrica rinnovabile, medie trentennali (Fonte: ISPRA).**

gnando un -22% rispetto alla media climatologica 1991-2020, con precipitazioni inferiori alla norma (-39%) da gennaio a luglio. Le anomalie sono state più marcate al Nord (-33%), seguite dal Centro (-15%) e dal Sud e Isole (-13%). Questo deficit di pioggia ha portato ad una riduzione della disponibilità della risorsa idrica rinnovabile con un valore della disponibilità idrica di 221.7 mm (volume pari a 67 Km<sup>3</sup>) a livello nazionale, a fronte di un valore medio annuo di 456.9 mm (volume pari di 138 Km<sup>3</sup>) nel periodo 1951-2022<sup>6</sup> (fig. 4).

Tuttavia non sono mancati eventi estremi di precipitazione, in alcuni casi eccezionali. Particolarmente rilevante è stato il tragico evento che il 15 settembre 2022 ha investito le Marche, dove un sistema temporalesco autorigenerante e staziona-

rio ha causato fenomeni intensi e localizzati, con precipitazioni giornaliere che hanno superato localmente i 400 mm<sup>7</sup>.

Ad aggravare il bilancio idrico nazionale e rendere alti i livelli di stress idrico, va inoltre considerato che l'Italia preleva quasi 40 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno (record europeo) da fiumi o falde acquifere per l'utilizzo antropico. Di questi 40 miliardi ben 9 (+70% rispetto al 2000) sono prelevati a usi civili, doppiando i valori di Germania, Francia e Spagna. Il prelievo è alto da un lato perché l'infrastruttura idrica è vecchia e perde per strada 42 litri ogni 100 prelevati, dall'altro perché il consumo pro capite di un cittadino italiano è il più alto d'Europa, con quasi 220 litri al giorno<sup>8</sup>, contro una media europea di 165 litri. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità la quan-

6. <https://www.isprambiente.gov.it/it/news/bilancio-idrologico-nazionale-focus-su-siccita-e-disponibilita-naturale-della-risorsa-idrica-rinnovabi->

[le-aggiornamento-al-2022](https://www.isprambiente.gov.it/it/news/bilancio-idrologico-nazionale-focus-su-siccita-e-disponibilita-naturale-della-risorsa-idrica-rinnovabi-le-aggiornamento-al-2022)

7. <https://www.snpambiente.it/2023/07/20/caldo-record-e-siccita-nel-2022/>

8. [https://www.isprambiente.gov.it/files2023/publicazioni/rapporti/rapporto\\_388\\_2023\\_siccita\\_2022.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2023/publicazioni/rapporti/rapporto_388_2023_siccita_2022.pdf)

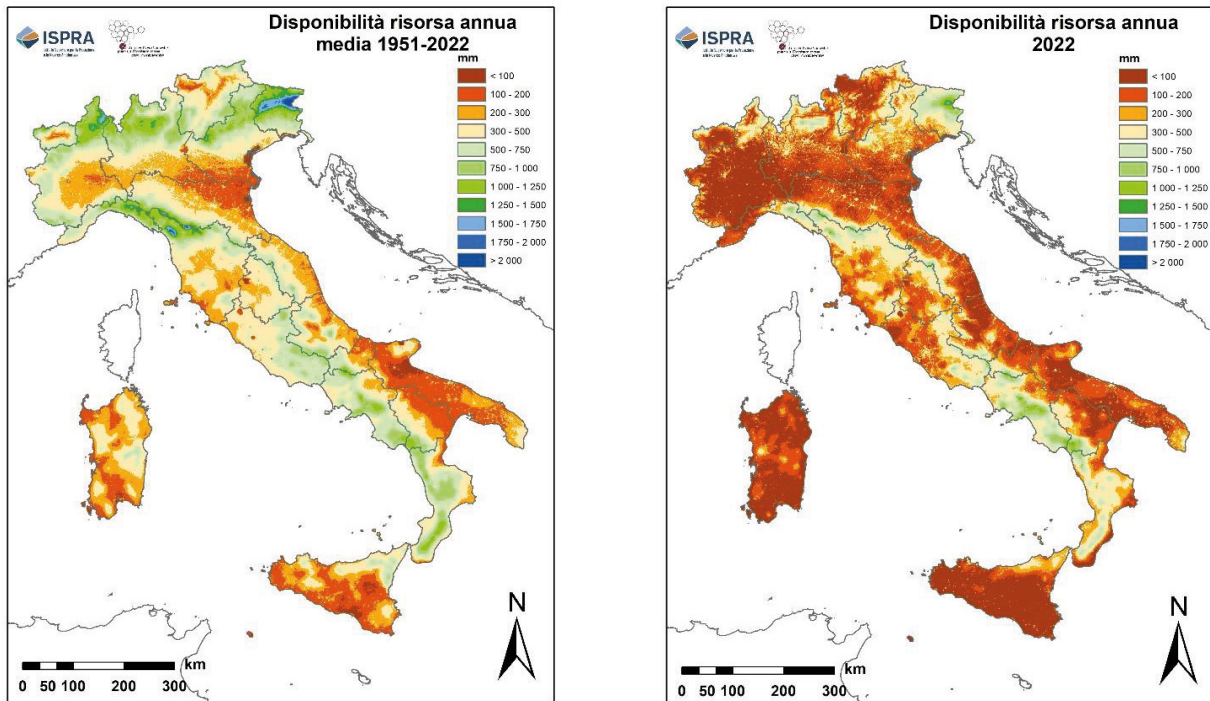


Figura 4. Mappa della disponibilità della risorsa idrica rinnovabile annua (Fonte: ISPRA). A destra è riportata la mappa riferita all'anno 2022, mentre a sinistra è riportata quella riferita alla media 1951-2022.

tità minima di acqua al giorno per soddisfare i bisogni vitali è di 40 litri.

### Conclusioni

Come succede con un treno, che risponde a dei meccanismi predefiniti e parte rigorosamente in orario, non fa nessuna differenza che si arrivi al binario con venti secondi oppure mezz'ora di ritardo. In entrambi i casi il treno verrà ugualmente perso. Per riuscire a salirci occorre arrivare in orario. Ma come è possibile che l'umanità riesca a presentarsi al binario al momento giusto, se organizzativamente ed anche concettualmente parlando siamo ancora lontanissimi dal considerarci (e di conseguenza comportarci) come un'entità unica? Possiamo dire di sentirci davvero una sola grande famiglia globale, oppure continuiamo a ragionare con la "logica del villaggio" del cacciatore/raccoglitore di diecimila anni fa? Purtroppo, siamo ancora un insieme di

nazioni sparpagliate, che fanno ciascuna il proprio percorso. I nazionalismi guadagnano terreno proprio perché a livello globale non abbiamo adottato e non stiamo adottando le strategie giuste; di conseguenza generiamo dei problemi, che a loro volta alimentano delle visioni di società sempre più locali e individuali. Anziché muoverci verso l'unificazione e la cooperazione, ci stiamo muovendo verso il frazionamento e la competizione. Il lavoro culturale da fare è davvero molto grande.

Occorre costruire un modello di *governance* mondiale che definisca a livello globale la strategia di comportamento della nostra specie rispetto ad un nuovo interlocutore non umano con il quale dobbiamo necessariamente imparare a confrontarci. Questo interlocutore è il limite fisico del Sistema Naturale che ci sostiene. Ripartiamo dalle relazioni, ripartiamo dalle risorse essenziali, ripartiamo dall'acqua, culla dell'essere. ●

**Silvia Bencivelli**  
*Eroica, folle e visionaria.*  
*Storie di medicina spericolata*  
Bollati Boringhieri, 2023



“Certe prime volte cambiano la storia”: in questo libro si parla di “prime volte” nel campo della medicina, cioè di sperimentazioni che, se hanno funzionato, hanno contribuito a migliorare la nostra salute e la nostra aspettativa di vita. Osserva l’autrice che “nella prima volta di un oggetto medico di necessità sono stati coinvolti almeno in due, e l’altro è stato un essere umano”. Il vero protagonista in genere è il farmaco, la procedura, la tecnica, “mentre l’essere umano resterà al più un deuteragonista [...] e il suo nome verrà quasi sempre dimenticato”. Chi è stato il primo a ingoiare un’aspirina? il primo a sottoporsi a un’endoscopia nasale? Non lo sappiamo, le cavie umane restano nell’anonimato. Con qualche eccezione: i medici che la sperimentazione l’hanno fatta su di sé. Esistono infatti in questo campo preziose fonti, come il testo *Self experimenters. Sources for study* di Arsen P. Fiks, uscito postumo nel 2003 (un lungo elenco sintetico di centinaia di casi); o il saggio *Who goes first?* di Lawrence K. Altman. Questi censimenti, tuttavia, risultano comunque incompleti per-

ché vengono raccontati quasi esclusivamente gli esperimenti che hanno avuto successo.

Questo libro raccoglie, ricostruisce e racconta le storie di medici autosperimentatori, che appartengono quasi tutte al passato e che sono quasi sempre sorrette dall’idea per cui il bravo medico non deve fare agli altri quello che non sarebbe disposto a fare a se stesso. Ma a leggere le molte – moltissime, si parte dal Seicento per arrivare ai nostri giorni – storie qui raccontate si scopre che c’è anche chi l’ha fatto solo per comodità, o perché non veniva creduto da nessuno, o perché era semplicemente incapace di fidarsi di qualcun altro. Molti, poi, lo hanno fatto per pura curiosità, e alcuni persino per rabbia o per ripicca. Talvolta il gesto non ha portato a risultati apprezzabili e si è perso nel nulla, altre volte è stato fatale; in qualche caso ha spianato la strada a un premio Nobel e ha segnato un avanzamento fondamentale delle nostre conoscenze.

Come sempre Silvia Bencivelli scrive con penna ironica e leggera, toccando gli argomenti chiave del rapporto tra medicina, società e potere, coinvolgendo il lettore in alcune delle più incredibili storie della medicina. Incontriamo medici che si fecero pungere intenzionalmente da zecche e zanzare per dimostrare l’origine di una malattia, spericolati inventori di rivoluzionarie tecniche chirurgiche, avventati sperimentatori di sostanze ignote e persino chirurghi che si auto-operano, per farsi pubblicità o perché privi di alternative. Sono vicende che non lasciano certo indifferenti, e nel loro complesso tracciano una storia della medicina decisamente diversa da quella che viene generalmente raccontata.

*Maria Turchetto*