

Azioni urgenti per far fronte agli eventi estremi da crisi climatica

Siamo nel pieno di una transizione climatica senza precedenti in tempi così ristretti (1): eventi con tempi di ritorno storicamente pluridecennali o secolari, si ripetono nel giro di pochi anni o mesi (2) e le previsioni più autorevoli unitamente alla situazione geopolitica globale fanno presagire uno scenario di **progressivo peggioramento negli anni a venire** (3).

L'Italia si trova nella **regione Mediterranea, particolarmente esposta agli effetti di questa crisi** (4), come si evince dal continuo **aumento della frequenza ed intensità di eventi estremi** - ondate di calore, siccità, piogge eccezionali, alluvioni, incendi – **non assicurabili**, che rendono indispensabile un radicale ripensamento delle pratiche di gestione delle aree urbane, del territorio e dell'ambiente.

In Italia il clima che cambia si inserisce in un **territorio particolarmente fragile**, prodotto di una cementificazione spesso incontrollata (5) e dell'abbandono delle "aree marginali", montane e collinari in cui da tempo manca una manutenzione assidua e attenta.

Sono necessarie e urgenti azioni di adattamento per limitare morti e feriti nei prossimi eventi estremi, e per ridurre la distruzione di abitazioni e strutture pubbliche e private.

Ma azioni di mitigazione (riduzione delle emissioni di gas serra) devono procedere di pari passo, per non rischiare che le azioni di adattamento diventino rapidamente inefficaci via via che gli eventi estremi si aggravano.

ADATTAMENTO E PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE IN ITALIA

A livello nazionale è necessario **integrare ed attuare un efficace Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**. Questo ad un [esame fatto circa un anno e mezzo fa](#) presentava non poche carenze. Si deve partire da un documento, a disposizione dei decisori politici, che sia scientificamente autorevole e che contenga informazioni attendibili sui cambiamenti climatici e su quanto si può fare per limitare i danni, analogamente alla [The Parliamentarians' Guide to Climate Change](#), presentata alla Camera in Gran Bretagna, o ad altri. Le principali istituzioni tecnico-scientifiche nazionali sono in grado di fornire un quadro autorevole e definito sulla crisi climatica e la sua gestione.

Per i cittadini, a partire dai più giovani e dal mondo della scuola, sarebbero utili strumenti formativi e informativi adeguati, come opuscoli e infografiche, **che aiutino a capire e modificare i propri comportamenti**, come hanno già fatto i [Dipartimenti di Protezione Civile in diversi Stati nord-europei](#).

A livello regionale e locale, oltre a presentare ai politici e amministratori la guida di cui sopra e a distribuire ai cittadini materiali informativi su come comportarsi, è necessario **intraprendere con urgenza tutte le azioni atte a limitare le conseguenze derivanti dagli eventi estremi**. Consapevoli che i rischi ci sono, e tenderanno a crescere nel tempo, bisogna investire sulla cultura ambientale, rimodellare profondamente il rapporto con il territorio, le infrastrutture, le abitazioni, gli insediamenti produttivi, utilizzando **strumenti di gestione degli eventi meteo basati sulla natura**, come indica l'Unione Europea, dando ai corsi d'acqua la possibilità di defluire naturalmente anche in condizioni di criticità senza causare danni.

È ampiamente dimostrato che la corretta informazione scientifica e il coinvolgimento diretto delle persone migliorano l'efficacia delle azioni di prevenzione; per questo occorre costruire, anche con il contributo dei singoli cittadini, azioni di protezione civile in **via preventiva**, valorizzando l'iniziativa della Protezione Civile "Io non rischio", e rinforzandola con esercitazioni. Prendendo esempio dal Giappone, dove i Dipartimenti dei Vigili del Fuoco tengono [sessioni di formazione mirate agli specifici eventi che possono avvenire](#): si vede un video e si fanno delle esercitazioni su

come comportarsi in caso di tifone, allagamento, terremoto, incendio, considerando varie intensità e varie situazioni (al chiuso, all'aperto, in macchina).

Occorre pensare senza tabù alla **ri-localizzazione di abitazioni civili e impianti industriali** particolarmente esposti a rischi. Per **ogni singolo ospedale o struttura sanitaria, estremamente necessari nel caso di eventi estremi (che potrebbero renderli inagibili), è necessario valutare le vulnerabilità e provvedere a sanarle** (6).

Accettare una realtà molto sgradevole - e quella della crisi climatica lo è - risulta non semplice. **Inondazioni devastanti come quelle dell'Emilia Romagna e di Valencia, incendi violentissimi come quelli di Atene e di Los Angeles insegnano che rendersi conto di quello che sta accadendo, e di cosa potrebbe accadere, è il primo passo** per affrontare seriamente il problema.

MITIGAZIONE

È del tutto ovvio che non possiamo investire solo in azioni di adattamento e che per la mitigazione dobbiamo utilizzare tecnologie provate e disponibili nel breve periodo che ci separa dal 2050. Nello scenario pubblicato su Nature (7), ad esempio, **la neutralità carbonica** che si basa su sufficienza ed efficienza, **si avvale solo di tecnologie di riduzione della domanda** (isolamento edifici, aumento efficienza di impianti, motori, macchinari) **e di produzione di energia da rinnovabili**, senza ricorrere a *Carbon Capture* o a nuovi impianti nucleari (di ipotetica nuova generazione) mentre gli esistenti vanno fuori produzione per raggiunti limiti di età.

L'Italia nei 10 anni 2013-2022 ha ridotto le emissioni di gas serra in media dell'1,7% l'anno: un valore troppo basso per raggiungere l'obiettivo dell'Unione Europea 'Fit-for-55-', che ambisce nel 2030 a raggiungere un livello di emissioni pari al 45% (quindi meno 55%) del valore del 1990. Per raggiungere tale obiettivo, è **necessario ridurre le emissioni almeno del 7% l'anno**. A livello globale l'uso di energia sta aumentando più velocemente della produzione di energia da fonti rinnovabili. La percentuale di energia da rinnovabili si mantiene più o meno costante nel tempo, invece di crescere: quindi NON stiamo sostituendo il fossile, ma stiamo aggiungendo nuovi consumi di energia, in gran parte ancora da fonti fossili (8).

Occorre investire per ridurre la domanda di energia attraverso politiche di sufficienza ed efficienza, cioè adottando misure e pratiche che riducono in valore assoluto l'attuale domanda di energia, materiali, suolo e acqua, mentre producono benessere per tutti rimanendo entro i *planetary boundaries*, come riportato nel *6th Assessment Report* di IPCC.

Una bassa domanda di energia si traduce in un sistema energetico più piccolo, che richiede meno infrastrutture per l'offerta e lo stoccaggio. Le fonti rinnovabili possono soddisfare la domanda e sostituire i combustibili fossili, con infrastrutture che possono essere realizzate più rapidamente e con meno impatto sul territorio.

Inoltre, una domanda più bassa si traduce in un minor numero di emissioni residue, riducendo la necessità di tecnologie costose (e la cui efficacia finora non è dimostrata), come la cattura della CO₂ (9).

È dunque necessario de-carbonizzare rapidamente e drasticamente tutte quelle attività che richiedono energia fossile e accelerano la crisi del clima e intraprendere azioni che rallentino la crisi in tutti i suoi molteplici aspetti, inclusi quelli sanitari legati all'inquinamento (10). **Il continuo rinvio di queste azioni in attesa di tecnologie future** che, forse, riusciranno a dare un contributo alla riduzione delle emissioni tra qualche decina di anni, **può rivelarsi fortemente dannoso**: occorre utilizzare le tecnologie esistenti per dimezzare la domanda e decarbonizzare il restante molto rapidamente da subito.

All.1

Azioni collegate, in maniera diretta o indiretta, alla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti e ai co-benefici per la salute umana

1. **Prendere atto dei danni sanitari** legati all'utilizzo delle fonti fossili e delle biomasse per la produzione di energia, al consumo di suolo, alla mancata riduzione del traffico veicolare in ambito urbano, alla mancata bonifica delle aree inquinate, alla mancata conversione di allevamenti e coltivazioni agricole intensivi, alle emissioni industriali inquinanti, ai costi sanitari e non solo legati alle malattie e alla disabilità (senza considerare la mortalità evitabile, ovvero anticipata) della spesa sanitaria e promulgare una normativa che preveda **l'addebito alle compagnie elettriche delle cosiddette "esternalità"** (costi legati agli impatti sull'ambiente e sull'uomo, che sono ora totalmente a carico della società civile).
2. **Cessare qualsiasi investimento per esplorazioni, estrazioni e realizzazioni di infrastrutture dedicate all'utilizzo di combustibili fossili** e, prima possibile, del loro utilizzo a scopi energetici; lavorare in Europa e nel mondo **per un "Trattato di non proliferazione dei combustibili fossili per proteggere la vita delle generazioni attuali e future"**. L'eliminazione graduale dei combustibili fossili contribuirebbe ad evitare 3,6 milioni di morti ogni anno.
3. Accelerare le procedure autorizzative per il passaggio alle fonti rinnovabili, senza creare ulteriori danni, ovvero: a) **disincentivare la diffusione massiva del biometano e di impianti a biomasse**; b) seguire le indicazioni della Direttiva UE RED III a livello nazionale o regionale o locale per la scelta delle aree di accelerazione ma escludendo dalla lista delle aree idonee e/o di accelerazione possibili le aree agricole (produttive o no) e le aree comunque libere. In altre parole, in questa fase, la scelta delle aree di accelerazione va esclusivamente orientata verso aree già impermeabili (tetti, coperture, strade abbandonate, parcheggi, superfici asfaltate, etc.). Come dimostra il Rapporto ISPRA -SNPA (43/2024) l'estensione delle superfici opache disponibili per pannellizzazioni solari è sufficiente a raggiungere gli obiettivi stabiliti da PNR-PNIEC. Pertanto non si vede la ragione di occupare suoli liberi. Una rapida transizione globale verso l'energia pulita non solo raggiungerebbe l'obiettivo dell'accordo di Parigi sul clima (mantenere il riscaldamento al di sotto dei 2°C), ma migliorerebbe anche la qualità dell'aria e della salute, con risparmi sanitari fino al doppio del costo dell'investimento (OMS *Prescription for a healthy and green recovery from COVID-19*, 2020).
4. **Adottare senza indugio la nuova Direttiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2024 relativa alla Qualità dell'aria Ambiente e per un'aria più pulita in Europa** (GU dell'Unione europea 2024/2881, 20 novembre 2024) ed **applicarla entro il 2030**. Dovrà essere evitata la richiesta di proroghe che costringerebbero il nostro Paese a continuare a pagare alti costi per la salute dei cittadini, specie nella Pianura Padana.
5. **Promulgare una normativa che blocchi immediatamente il consumo di suolo**, - senza questa misura qualsiasi velleità di ridurre le emissioni climalteranti non potrà essere efficace (11) - programmando un sistematico censimento degli immobili non utilizzati e loro riutilizzo e il ripristino del suolo laddove possibile.
6. **Bloccare la deforestazione e favorire l'incremento delle aree naturali e protette**, nonché **prevedere nella pianificazione urbanistica quote consistenti di verde pubblico e privato**, individuando nuovi standard a livello nazionale, come la **regola del 3-30-300**: ogni abitante di una città dovrebbe poter vedere tre alberi dalla sua finestra, vivere in un quartiere di cui il 30% è alberato, e avere accesso a un parco o a una foresta a meno di 300 metri da casa o dal luogo di lavoro.

7. **Promulgare rapidamente una normativa che recepisca correttamente la Direttiva EU 2019/904** relativa all'eliminazione della plastica monouso (ricordiamo che anche in questo caso i cittadini italiani stanno pagando per la procedura di infrazione per il mancato rispetto sulla plastica monouso Direttiva SUP).
8. **Impegnarsi in maniera sistematica per il miglioramento dei servizi pubblici e collettivi e per la realizzazione di piste ciclabili accessibili**, sicure e piacevoli per ridurre significativamente la mobilità privata, accogliendo al contempo le proposte europee relative al superamento degli autoveicoli inquinanti, alle zone zero emissioni, alle infrastrutture per la mobilità pedonale e ciclabile e, in generale, alle politiche di disinquinamento delle città.
9. **Direttiva case green**: costruire nuovi edifici solo dopo verifica che non sia possibile adattare edifici esistenti, dare priorità alla ristrutturazione degli edifici esistenti per ottenere involucri ben isolati, senza ponti termici, con efficaci protezioni solari esterne, con ventilazione naturale, finalizzata a ridurre il “**fabbisogno di energia per riscaldamento e raffrescamento**” a 15 kWh/m² anno. Realizzare una **campagna di informazione ai cittadini** che renda chiaro questo parametro e come leggerlo nella certificazione energetica. Richiedere in tutte le ristrutturazioni e per i nuovi edifici la certificazione Passivhaus e Enerphit, o Casaclima Gold, come si sta facendo ad es. nella regione di Bruxelles.
10. Realizzare un'infrastruttura e un quadro sociale che consentano l'adozione di pratiche di sufficienza. **Esempio 1**, le infrastrutture a supporto della mobilità pedonale e ciclistica a Parigi: riduzione della velocità veicolare a 30 e 20 km/h, strade senz'auto davanti a tutte le scuole, doppio senso ciclabile in tutte le strade, anche quelle strette dove le auto circolano in senso unico, realizzazione di una RETE ciclabile da 1400 km, di qualità, senza interruzioni, estesa a tutta le città e comuni circostanti, interconnessa con i mezzi pubblici tramite ampi parcheggi coperti per bici (enorme quello in costruzione a Gare du Nord). Risultato: raddoppio dei percorsi in bicicletta nel 2023 rispetto al 2022. **Esempio 2**, la campagna Cool Biz realizzata dal Governo giapponese da 15 anni: in estate negli edifici pubblici è obbligatorio (e in quelli privati, come le banche, fortemente suggerito) adottare vestiario leggero; banditi i completi giacca, cravatta, pantaloni e maniche lunghe, sì a maniche corte, scarpe aperte, e anche calzoncini corti, aumento del *set point* dell'aria condizionata e introduzione di ventilatori a pale. Risultato: riduzione di uso dell'energia e comfort per tutti, particolare apprezzamento da parte della popolazione femminile, non più costretta ad ambiente innaturalmente freddi (23°C) a causa dei vestiti inutilmente pesanti degli uomini (Articolo New York Times settembre 2023 <https://www.nytimes.com/2023/09/24/business/japan-cool-biz.html>). **Esempio 3**, prezzo dell'unità di energia basso per consumi bassi e via via crescente per consumi più alti, premiando così le tecnologie che riducono la domanda e azioni di sufficienza/sobrietà.

AII.2

NOTE DI APPROFONDIMENTO

- (1) Il 2024 è l'anno più caldo degli ultimi 45 anni (da quando abbiamo misure accurate di temperature e ricostruzioni accurate del clima passato), ancora più caldo del 2023, anno record precedente; la concentrazione di CO₂ in atmosfera nel 2024 ha raggiunto i 422 ppm (parti per milione): è da 16 milioni di anni che sulla terra non vi erano concentrazioni di CO₂ sensibilmente superiori a quelle attuali ([Toward a Cenozoic history of atmospheric CO₂, Science 2023](#)), e questo dovrebbe far riflettere dal momento che l'homo sapiens compare circa trecentomila anni fa. L'aumento della concentrazione in atmosfera di CO₂ e degli altri gas serra come il metano è causato principalmente dal continuo utilizzo dei combustibili fossili e dallo sfruttamento della Terra. La temperatura media globale negli ultimi 100 anni è cresciuta di circa 1,5°C, con una rapidità mai vista nel passato, quando le variazioni naturali del clima accadevano su tempi di migliaia e decine di migliaia di anni.
- (2) Secondo i dati dello [European Severe Weather Database](#) nel nostro Paese nel 2023 sono state registrate 2.360 precipitazioni (tra piogge intense e grandinate) classificate dall'iniziativa europea come eventi meteoroclimatici estremi. Si tratta del valore più elevato registrato dal 2018, anno dal quale questi eventi vengono monitorati nell'ambito dell'iniziativa europea con una metodologia pienamente consolidata, e il trend è in progressivo aumento: in appena un quinquennio, il numero di queste manifestazioni meteorologiche considerate eccezionali è più che quadruplicato. La temperatura superficiale del Mediterraneo questa estate è stata circa 3 °C più alta che nel passato, con incrementi che nell'Alto Adriatico e nel Mar Ligure hanno raggiunto i 5 °C, costituendo un formidabile innesco di eventi meteo estremi. Nel decennio precedente in Italia ci sono stati circa 18.000 sfollati per maltempo, negli ultimi due anni il numero è pari al doppio, come afferma Virginia Della Sala, giornalista e autrice del libro [Migrare in casa](#). Molti cittadini cercano alloggi in luoghi più sicuri dopo aver subito più allagamenti nel giro di pochi mesi, e parecchie aziende hanno spostato o contano di spostare le linee di produzione.
- (3) Le emissioni globali di gas serra continuano a crescere, ed il riscaldamento medio globale accelera: secondo le stime dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) ci si aspetta che in circa 10 anni si supereranno i 2°C di incremento della temperatura media globale rispetto al periodo 1850-1900, e se si va avanti di questo passo con le emissioni di gas serra (scenario "business as usual") a fine secolo ci si attesterà intorno a più 5°C, se non oltre. IPCC, WMO (*World Meteorological Organization*), NASA (*National Aeronautics and Space Administration, USA*), NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration, USA*), COPERNICUS (il programma di osservazione della Terra dell'Unione europea) – solo per citarne alcuni – affermano concordemente che l'intero pianeta si sta riscaldando, e che la rapidità dei cambiamenti cui stiamo assistendo non ha precedenti nella storia del nostro pianeta. Secondo il [Global Climate Highlights 2024 Copernicus](#) della Commissione Europea nel 2024 la temperatura media globale è stata di 1,6 °C sopra la media del periodo 1850-1900; gli ultimi 10 anni sono stati gli anni più caldi mai registrati, con il 2024 in testa.
- (4) La regione Mediterranea è uno dei 'punti caldi' del sistema Terra: infatti, mentre il riscaldamento medio globale rispetto al periodo 1850-1900 nel 2024 è di 1,6 °C, per questa regione l'incremento è di 2,9 °C (cfr. [Global Climate Highlights 2024 Copernicus](#)).
- (5) Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) 2024 [Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici](#) nel 2023 la riduzione dell'"effetto spugna", ossia la capacità del terreno di assorbire e trattenere l'acqua e regolare il ciclo idrologico, è costata al Paese oltre 400 milioni di euro all'anno. Il consumo di suolo continua ad avanzare al ritmo di circa 20 ettari al giorno, ricoprendo nel 2023 nuovi 72,5 km² (una superficie estesa come tutta l'area edificata di Torino, Bologna e Firenze).
- (6) Un rapporto di XDI ([Cross Dependency Initiative](#)), leader mondiale nell'analisi dei rischi fisici legati al clima) del 2023 evidenzia come 1 ospedale su 12 in tutto il mondo potrebbe subire una chiusura parziale o totale a causa di eventi meteorologici estremi legati al cambiamento climatico se i Paesi non riusciranno a contenere le emissioni di combustibili fossili. Gli ospedali situati sulle coste e vicino ai fiumi sono più a rischio. Le inondazioni fluviali e di superficie dominano il rischio di danni agli ospedali. Entro il 2100, l'inondazione costiera aumenterà rapidamente (esacerbata dall'innalzamento del livello del mare) e diventerà il rischio più significativo dopo le inondazioni fluviali.
- (7) [Frauke Wiese at Al. The key role of sufficiency for low demand-based carbon neutrality and energy security across Europe, **Nature Communications**, 2024](#). In questo studio il dimezzamento della domanda tra 2019 e 2050 implica la possibilità per l'Europa di eliminare quasi completamente la dipendenza dalle importazioni di energia e limitare quella dai materiali. La domanda può essere soddisfatta anche escludendo tecnologie ad

- alto rischio dal lato dell'offerta, come l'energia nucleare: [Erba, S., & Pagliano, L. \(2021\), *Combining Sufficiency, Efficiency and Flexibility to Achieve Positive Energy Districts Targets*. *Energies*, 14\(15\), 4697.](#)
- (8) MORE AND MORE AND MORE An All-Consuming History of Energy, JEAN-BAPTISTE FRESSOZ, Penguin, 2024. Jean-Baptiste Fressoz è uno storico della scienza e della tecnologia, prima presso Imperial College di Londra, adesso a Parigi al Centre National de la Recherche Scientifique. [Jackson, R B, C Le Quéré, R M Andrew, J G Canadell, J I Korsbakken, Z Liu, G P Peters, and B Zheng. "Global Energy Growth Is Outpacing Decarbonization." *Environmental Research Letters* 13, no. 12 \(December 5, 2018\).](#) Se da un lato è vero che l'anidride carbonica è un gas necessario per sostenere la vita sul nostro pianeta, sia come "cibo" per le piante sia come "coperta" che trattiene una parte del calore riemesso dalle superfici (suolo e oceani), dall'altro un suo eccesso può portare gravi conseguenze nel bilancio energetico del pianeta. Le emissioni di CO₂ di origine antropica sono molto inferiori rispetto a quelle mosse dai vari sistemi naturali, ma una parte rilevante di queste (circa il 40-45%) non rientra nel ciclo del carbonio e finisce per accumularsi in atmosfera (fino a 50 km di altezza). Le famose 422 ppm odierne rappresentano, quindi, la porzione di CO₂ "libera" che guida l'andamento del clima sulla Terra. I sistemi naturali esistenti sul pianeta sono anch'essi in equilibrio col ciclo del carbonio naturale e per quanto efficienti non riusciranno mai ad assorbire e stoccare l'eccesso prodotto dall'uomo negli ultimi decenni. Sicuramente una capillare e globale politica di rinaturalizzazione aiuterebbe a stoccare una parte, ma non sarebbe comunque abbastanza. Le foreste, le aree umide e le praterie attualmente esistenti sulla Terra, infatti, non possono assorbire CO₂ in maniera infinita, perché hanno limiti ecologici noti. Addirittura un eccesso di anidride carbonica può risultare dannoso per molte specie; inoltre per essere delle "spugne" i sistemi vegetali devono essere in salute, ma un clima sempre più caldo ed estremo indebolisce le foreste diminuendo notevolmente la loro capacità di assorbimento (ad es. l'Amazzonia, destinata a diventare entro pochi anni una sorgente di CO₂ anziché un pozzo a causa del forte degrado cui è soggetta). È noto che più l'aria è calda più le piante "respirano" CO₂, cioè la rilasciano dagli stomi a discapito della frazione stoccata. Siccità sempre più frequenti, ondate di calore, incendi e patogeni più numerosi stanno indebolendo le nostre foreste: questo avviene perché l'anidride carbonica in eccesso sta cambiando il clima. Pensare che tale eccesso sia un bene ecologico è semplicemente sbagliato (Betti, 2024; vedi anche [U. Bardi, 2024, *Carbon Dioxide as a Pollutant. The Risks of Rising Atmospheric CO2 Levels on Human Health and on the Stability of the Biosphere*](#) . Purtroppo, molte informazioni disponibili non sono indipendenti in quanto sono condizionate dall'azione delle compagnie dei combustibili fossili, responsabili, come quelle del tabacco, sia di un'enorme quantità di danni alla salute sia della deliberata distorsione della scienza. Secondo l'[analisi del British Medical Journal](#) , negli ultimi sei anni, oltre 180 articoli pubblicati in riviste mediche o articoli medici in altre pubblicazioni hanno riconosciuto finanziamenti da parte dell'industria dei combustibili fossili verso scienziati compiacenti e negazionisti; inoltre, ulteriori 1000 articoli hanno autori che lavoravano per un'azienda di combustibili fossili o per un'organizzazione correlata.
- (9) Questa tecnologia è molto discussa, e ci sono molto dubbi che nel futuro possa contribuire sostanzialmente ad una riduzione delle emissioni in atmosfera dei gas serra. Ci si aspetta che, se si riuscirà a creare impianti di 'Carbon Capture and Storage' (CCS) capaci di catturare e immagazzinare permanentemente il 95% delle emissioni di CO₂ emessi dagli impianti su cui agiscono, CCS potrebbe nel futuro contribuire al massimo ad una riduzione delle emissioni globali del 10%, mentre oggi progetti CCS assorbono non più dello 0,1% delle emissioni globali di gas serra (circa 40 Mt, mega tonnellate). Oggi si emettono globalmente circa 54 Gt (giga-tonnellate) di gas serra, con un aumento annuale negli ultimi anni di circa lo 0,5%: Energy Transition Commission (www.energy-transitions.org) stima che entro il 2050 il mondo avrà probabilmente bisogno di catturare e utilizzare o immagazzinare 7-10 Gt all'anno di CO₂, circa 200 volte il valore di 40 Mt catturati nel 2022 (ETC, 2022: *Carbon capture, utilisation and storage in the energy transition: vital but limited*, pp 120, disponibile dal sito di ETC). Questa stima di circa 40 Mt catturati e immagazzinati nel 2022 è in linea con altre stime, quali ad esempio, Zhang et al. (*An estimate of the amount of geological CO₂ storage over the period 1996-2020*, Energy and Climate, vol 9, 2022), che stima che 29 Mt di CO₂ siano stati immagazzinati geologicamente nel 2019, e che ci sia stato uno stoccaggio cumulativo di 197 Mt nel periodo 1996-2020.
- (10) Nel 2019, nell'Unione Europea a 27 Stati e nel Regno Unito, l'inquinamento atmosferico derivante dalla combustione di gas fossili per la generazione di energia ha avuto un impatto devastante sulla salute pubblica: 2.864 decessi prematuri, oltre 15.000 casi di problemi respiratori negli adulti, 4.100 ricoveri ospedalieri e la perdita di 5 milioni di giorni di produttività lavorativa. A questi dati si accompagnano costi sanitari imponenti, che nello stesso anno hanno raggiunto 8,7 miliardi di euro. Tra i Paesi più colpiti figurano l'Italia (2,17 miliardi), la Germania (1,74 miliardi) e il Regno Unito ([HEAL False fix: the hidden health impacts of Europe's fossil gas dependency. Published May 2022](#)). Come sottolineato nel rapporto suddetto, tali impatti e costi sono prevenibili, evidenziando l'urgenza di un cambiamento radicale nel sistema energetico, per evitare questi danni alla salute. Tali numeri rappresentano solo una parte dei costi esterni associati alla dipendenza globale dai combustibili fossili. Le proiezioni più elevate stimano che i costi complessivi legati al sistema

energetico nel suo insieme, inclusi i trasporti e la produzione di energia, possano raggiungere un massimo di 169,43 trilioni di dollari (Sovacool BK et al. *The hidden costs of energy and mobility: A global meta-analysis and research synthesis of electricity and transport externalities*. Energy Research & Social Science. 2021). Questa cifra, che supera il PIL globale annuale, evidenzia il peso economico e sociale dell'attuale sistema energetico, con i costi più elevati attribuiti alla produzione di energia. Questi comprendono gravi danni alla salute, agli ecosistemi e alle economie, con un impatto sproporzionato sulle popolazioni più vulnerabili.

- (11) La formazione del suolo è talmente lenta da richiedere vari decenni per uno sviluppo di qualche centimetro. Il suolo è la base dei terreni agricoli e delle zone boschive, fondamentale per la produzione alimentare, tessile e di legname. Inoltre, svolge altri ruoli come filtrare l'acqua, ridurre il rischio di alluvioni e siccità, contribuire a ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici e sostenere la biodiversità. Nonostante queste conoscenze l'ultimo rapporto sul consumo di suolo denuncia il continuo incremento della cementificazione: addirittura si continua a costruire anche in aree a pericolosità idraulica elevata a rischio frane ([Rapporto ISPRA, 2024](#)).

Firmatari documento

Maria Grazia Petronio, Medico specialista in Igiene e Medicina preventiva, Vicepresidente ISDE-Italia, già Direttrice ff UOC Igiene e Sanità Pubblica Az.USL Toscana Centro, membro CT VIA-VAS Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare, docente a.c. Università di Pisa e di Firenze.

Roberto Buizza, Fisico, Professore Ordinario di Fisica, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa.

Lorenzo Pagliano, Fisico, Professore Ordinario di Fisica dell'Edificio al Politecnico di Milano, Direttore di end-use Efficiency Research Group, Coordinatore Europeo del progetto H2020 "Africa-Europe Bioclimatic Buildings for XXI century".

Giovanni Ghirga, Medico pediatra, già direttore UOC Pediatria e Neonatologia Ospedale San Paolo di Civitavecchia.

Monica Zoppè, biologa, Ist. di BioFisica, IBF-CNR, Milano.

Marco Talluri, Giornalista scientifico, direttore "Ambientenonsolo".

Paolo Rognini, Geoantropologo ambientale, Università di Pisa.

Miriam Levi, Medico epidemiologa, Az. USL Toscana Centro - UFC Epidemiologia - Dipartimento della Prevenzione Presidio San Salvi, Firenze.

Alfonso Senatore, Ingegnere, Associate professor University of Calabria, Department of Environmental Engineering Arcavacata di Rende Cosenza.

Antonio Bonaldi Medico di sanità pubblica. Già direttore sanitario di diverse Aziende Ospedaliere e Universitarie: Bergamo, Verona, Milano (ICP) e Monza. *Past president* di Slow Medicine.

Francesco Forastiere, Medico epidemiologo, MD, PhD National Research Council (CNR-IRIB), Palermo, Visiting Professor, Environmental Research Group, School of Public Health, Faculty of Medicine, Imperial College, London.

Francesco Gonella Full Professor of Physics Department of Molecular Sciences and Nanosystems, Ca' Foscari University of Venice, Director -Centre for the Study of the Systemic Dynamics of Complex Diseases, Scientific board member, Centre for Environmental Humanities (NICHE).

Mario Carmelo Cirillo, Ingegnere, già Direttore del Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale di ISPRA.

Roberto Romizi, Medico di medicina generale, presidente ISDE-Italia.

Mauro Valiani, Medico del Lavoro, già direttore della UOC Igiene e sicurezza luoghi di lavoro e del Dipartimento di Prevenzione dell'Az.USL di Empoli.

Francesco Giorgelli, Biologo, Docente esterno Università di Pisa.

Angela Pasinato, Medico pediatra, presidente SICuPP (Società Italiana delle Cure Primarie Pediatriche) Veneto.

Luigi Montano, Medico uro-andrologo, Coordinatore Progetto EcoFoodFertility, *past President* Società Italiana della Riproduzione Umana.

Ugo Bardi chimico, già Docente Dipartimento di Chimica, Università di Firenze. Club di Roma e World Academy of Arts and Science.

Tommaso Luzzati, Professore associato Dipartimento di Economia e Management Università di Pisa.

Paolo Vineis Professore Ordinario di Epidemiologia ambientale, Imperial College, Londra.

Tiziana Sampietro, Medico. Già Direttrice U.O. Lipoferesi, Fondazione Toscana G.Monasterio.

Roberto Danovaro, Ecologo, professore presso l'Università Politecnica delle Marche. Presidente della Fondazione Patto con il Mare per la Terra.

Fabrizio Bianchi, Biologo epidemiologo, Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, Pisa

Paolo Lauriola, Medico di Sanità Pubblica ed epidemiologo, già responsabile del Dipartimento di Prevenzione dell'USL di Modena e dell'epidemiologia ambientale di ARPA ER. EPHA President.

Sandra Vernerio, Medico anestesista rianimatore, cofondatore e *past president* di Slow Medicine ETS, coordinatore della campagna "Fare di più non significa fare meglio- Choosing Wisely Italy".

Elisabetta Dall'Ò, PhD, anthropologist, adjunct professor, Polytechnic University of Turin, postdoctoral research fellow, University of Parma.

Vitalia Murgia, medico pediatra, Giunta esecutiva ISDE-Italia.

Carla Ancona, Biologa epidemiologa e statistica sanitaria, Presidente Associazione Italiana Epidemiologia.

Aldo Di Benedetto, Medico, già Dirigente Ministero della Salute, Sindaco del comune di Barrea.

Giulio Betti, meteorologo LAMMA, Istituto per la Bioeconomia del CNR (IBE) Firenze.

Ennio Cadum, Medico epidemiologo, Direttore Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense Università di Pavia.

Paolo Crosignani, medico epidemiologo, già Direttore struttura complessa di Epidemiologia Ambientale e Registro tumori, Istituto tumori Milano.

Gianni Tamino, Biologo, già docente di Biologia Università di Padova.

Edoardo Missoni, Medico specializzato in medicina tropicale, Docente di politiche e strategie globali per la salute, SDA Bocconi e Università Milano-Bicocca.

Antonio Pileggi Prof. Avvocato Ordinario Diritto del Lavoro Facoltà di Economia UNI Roma "Tor Vergata".

Maria Angela Vigotti, Biologa, epidemiologa, già ricercatrice dell'Università di Pisa. *Past President* Associazione Italiana Epidemiologia.

Luigi Boeri, Ingegnere, già Presidente commissione VIA-VAS Ministero Ambiente.

Lucia Miligi, Biologa epidemiologa, collaboratrice volontaria per il supporto professionale ai progetti di ricerca finalizzata, ISPRO Firenze.

Maria Teresa Maurello Medico specialista in Igiene e Medicina preventiva, già direttrice UOC Igiene e Sanità Pubblica Az.USL di Arezzo. Presidente sezione ISDE Arezzo.

Simona Agger Ganassi, Prof. Architetto, Member of SIAIS (Italian Society of Architecture and Engineering for Health care). EuHPN (European Health Property Network) Member of the Scientific Committee of ISDE-IT.

Rosa Tavella, Medico internista, già Dirigente medico UO Medicina Interna Ospedale di Lamezia Terme.

Pietro Paris, Ingegnere, già Dirigente tecnologo ISPRA e membro del Risk Assessment Committee dell'Agenzia Europea per le sostanze chimiche.

Liliana Cori, Antropologa, Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, Pisa.

Paola Michelozzi, Epidemiologa, Direttore Dipartimento Epidemiologia ASL Roma1, SSR Lazio.

Lucia Bisceglia, Epidemiologa, AReSS Puglia.

Claudio Gianotti, Medico Chirurgo, AUSL Val D'Aosta.

Lucia Toniolo Prof.ssa Ordinaria di Scienza e Tecnologia dei Materiali Politecnico di Milano, Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta".

Federico Zanfi Prof. associato di Urbanistica, Politecnico di Milano, Dipartimento DASTU.

Giorgia Zanutto, Medico chirurgo, specialista in Igiene e Medicina Preventiva, Bologna.

Francesco Romizi, Giornalista ambientale, ISDE Italia.

Giovanni Viegi, Medico pneumologo ed epidemiologo, già dirigente di ricerca CNR, Palermo e Pisa.

Gianluigi De Gennaro, Chimico, Docente di Chimica dell'Ambiente e di Valutazione d'Impatto Ambientale, Università degli Studi di Bari Aldo Moro. Già membro della Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Paolo Pileri, Prof. Ordinario di Pianificazione territoriale ambientale DASTU Politecnico di Milano.

Alberto Mantovani, Medico veterinario, Tossicologo ed epidemiologo, già dirigente di ricerca Istituto Superiore di Sanità-ISS, membro del Comitato Nazionale Sicurezza Alimentare, Centro Studi KOS - Scienza Arte Società, Roma.

Umberto Agrimi, Medico veterinario, Direttore del Dipartimento Sicurezza alimentare, nutrizione e sanità pubblica veterinaria. Istituto Superiore di Sanità-ISS.

Rosella Ferraris Franceschi, Prof.ssa ordinaria di economia aziendale, Università di Pisa. Medaglia d'oro del Presidente della Repubblica ai Benemeriti della scienza e della cultura.

Andrea Gardini medico, già pediatra ospedaliero, direttore di ospedali ARS Marche. Coordinatore Regionale Qualità Co-Fondatore e membro dei Board ISQua, Slow Medicine e presidente SIQuAS.

Daniele Menniti, Prof. Ingegnere, Ordinario di Sistemi Elettrici per l'Energia, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale Università della Calabria.

Michele Grandolfo, Epidemiologo, già dirigente di ricerca ISS

Luca Mercalli, climatologo, presidente Società Meteorologica Italiana, giornalista scientifico e Ambasciatore del Patto per il Clima dell'Unione Europea.