

C.Alessandro Mauceri

**RIDURRE LE
EMISSIONI DI CO₂
O
FAR FRONTE (FORSE)
ALLE EMERGENZE CLIMATICHE**



Finito di stampare il 28.11.2022.

Autore: C.Alessandro Mauceri. Tutti i diritti riservati.

Sono autorizzate la traduzione e la riproduzione, ad eccezione dei fini commerciali, a condizione che siano citati fonte e autore.

INDICE

<i>La COP27</i>	Pag. 4
<i>Le conseguenze dei cambiamenti climatici</i>	" 8
<i>Emergenze legate ai cambiamenti climatici</i>	" 20
<i>I costi delle emergenze (non solo in termini di vite umane)</i>	" 30
<i>A pagare sono sempre i più deboli</i>	" 34
<i>Cosa vuol dire adattarsi ai cambiamenti climatici</i>	" 42
<i>I sistemi di allerta precoce</i>	" 48
<i>Conclusioni</i>	" 58
<i>Bibliografia</i>	" 64

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

La COP27

I lavori della COP27, la ventisettesima Conferenza delle Parti, si sono tenuti a Sharm el Sheik, in Egitto, dal 6 al 18 novembre 2022. Durante gli incontri, i delegati dei Paesi delle Nazioni Unite e delle associazioni partecipanti avrebbero dovuto decidere cosa fare per fronteggiare le conseguenze delle emissioni di CO2 sul pianeta. (1) Quattro i temi principali. Il primo era "riduzione" delle emissioni di CO2. Il secondo doveva essere "rimborso", ovvero le somme che i Paesi sviluppati dovrebbero versare ai Paesi più colpiti dai cambiamenti climatici e ambientali legati alle emissioni di CO2. Il governo del Regno Unito, che ha presieduto la COP26, e il governo egiziano, che ha ospitato la COP27, hanno rinnovato l'appello ai Paesi sviluppati a rispettare il loro impegno di raddoppiare entro il 2025 i finanziamenti per l'adattamento climatico ai Paesi in via di sviluppo, con l'obiettivo di raggiungere l'equilibrio tra l'adattamento e la mitigazione dei finanziamenti. Purtroppo, come vedremo più avanti, la risposta dei partecipanti è stata a dir poco discutibile. Il terzo tema previsto per la COP27 era "collaborazione": un modo eufemistico per invitare i delegati a rendere finalmente realistici gli accordi sottoscritti alla fine dei negoziati precedenti. Come per altre COP, infatti, i negoziati si sono chiusi con un invito a tutte le parti interessate a collaborare al

raggiungimento di un accordo finale. Cosa questa, ora come in passato, tutt'altro che facile: ogni volta, i lavori per la redazione del documento finale delle COP passate hanno richiesto serrate trattative e diversi giorni di lavoro extra. Ogni anno, i media riempiono le proprie pagine con tantissime foto di rito che ritraggono leader politici sorridenti e felici dei risultati ottenuti. Poi, però, le promesse sbandierate non vengono rispettate. È stato così ogni anno, fino all'ultima COP la 26esima, tenutasi a Glasgow lo scorso anno. Con queste premesse, non sorprende scoprire che il trend delle emissioni di CO2, a livello globale, continua a crescere da oltre un trentennio.



Figura 1. COP27

Anno dopo anno, il lavoro per garantire un futuro migliore, in particolare per le comunità più vulnerabili, le più colpite dagli effetti dei cambiamenti climatici, è stato sempre più difficile. Anche solo per raggiungere alcuni obiettivi "minori", i partecipanti alla COP27 avrebbero dovuto "introdurre nuove soluzioni e

innovazioni che contribuiscano ad alleviare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Abbiamo anche bisogno di replicare e migliorare rapidamente tutte le altre soluzioni rispettose del clima e farle attuare nei Paesi in via di sviluppo", si legge sul sito ufficiale della COP27. Sin da subito, Sameh Shoukry, ministro degli Esteri egiziano che ha presieduto i lavori, ha dichiarato che "forgiare" un accordo sarebbe stato più difficile che in qualsiasi altro recente colloquio sul clima. La giustificazione sarebbe un'economia globale "turbolenta" e alcune "difficili" tensioni geopolitiche, come la guerra in Ucraina. Una situazione forse peggiore anche di quella dello scorso anno, con i Paesi appena fuori dalla pandemia. La guerra in Ucraina ha fornito una scusa per far diventare carta straccia l'accordo finale della COP26 (cosa questa che non è certo dispiaciuta a molti Paesi responsabili delle maggiori emissioni di CO2 al mondo). In termini di sfida e impatto economico o geopolitico, forse, è stato peggio di quanto è avvenuto alla COP21 di Parigi. Ormai i Paesi in via di sviluppo non credono più nelle promesse dei Paesi ricchi. I quali, dal canto loro, appaio sempre meno disposti a mantenere le promesse fatte di finanziare le nazioni povere per compensare i cambiamenti climatici.

L'obiettivo di limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, sbandierato al termine dei lavori della COP di Parigi, non sarà raggiunto. Anche i più ottimisti lo definiscono più "fragile" che mai. I dati confermano un trend di crescita praticamente costante delle emissioni di CO2 e le speranze che vengano adottate misure per

ridurle sono sempre più blande. Anche se "l'obiettivo di 1,5°C è ora quasi impossibile, ogni frazione di grado equivarrà a enormi danni evitati per le generazioni a venire", ha dichiarato il professor Dave Reay, dell'Università di Edimburgo.

Forse è per questo che, oltre ai tre temi visti prima, per la COP27, si è pensato di inserirne un altro: "adattamento", ovvero come imparare a gestire i cambiamenti climatici e fare fronte a eventi meteorologici estremi sempre più frequenti. Ondate di calore, inondazioni, incendi boschivi e altro sono ormai una realtà in quasi tutti i Paesi del mondo. Obiettivo della COP27 avrebbe dovuto essere il "rafforzamento della resilienza e assistere le comunità più vulnerabili". Un cambiamento radicale delle strategie fino ad ora presentate come fondamentali per la sopravvivenza del genere umano. In pochi decenni, si è passati da "ridurre le emissioni di CO2" a "compensare l'aumento delle emissioni di CO2", ad esempio piantando alberi o sfruttando la quota di emissioni di altri Paesi. Fino a "rimborsare" i Paesi vittime dei cambiamenti per i danni subiti. Infine, si è capito che è necessario "accettare le conseguenze del loro aumento e cercare di capire come farvi fronte". Un cambiamento che non è esagerato definire epocale. Una inversione di rotta radicale che implica ammettere che gli accordi, le promesse dei Paesi più sviluppati e maggiori responsabili delle emissioni di CO2 e le iniziative promesse non sono servite a niente. E che i governi non cercheranno più di tanto di imporre

cambiamenti ai maggiori responsabili delle emissioni di CO2. E che non sono disposti nemmeno a pagare per i danni conseguenza di decenni di inquinamento sfrenato. Ora l'unica cosa che resta da capire è se promettere di voler essere preparati alle emergenze basterà a rendere presentabili gli accordi sottoscritti al termine della COP27.

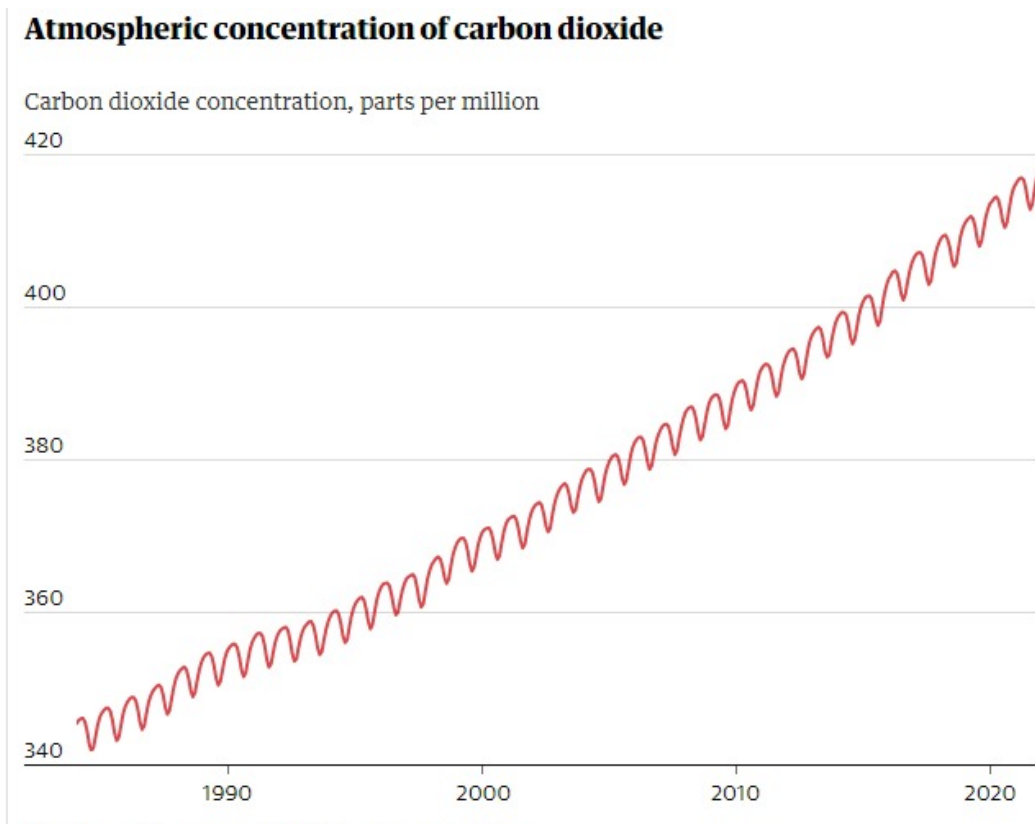


Figura 2. Emissioni medie di CO2 in ppm.

Fonte WMO's Greenhouse Gas Bulletin

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

Le conseguenze dei cambiamenti climatici

Nel 2020, le emissioni globali di CO2 nell'atmosfera hanno raggiunto i 32 miliardi di tonnellate, un record destinato ad essere superato rapidamente. I Paesi più popolosi o più industrializzati occupano stabilmente i primi posti della classifica dei maggiori responsabili delle emissioni di CO2. Ai primi tre posti Cina, con 9,9 miliardi di tonnellate di CO2 emesse (in buona parte dovute alla produzione e all'esportazione di beni di consumo e alla forte dipendenza dal carbone); Stati Uniti d'America, con 4,5 miliardi di tonnellate di CO2 emesse; e India con 2,3 miliardi di tonnellate di CO2 emesse. Da notare che, pur essendo il terzo Paese più inquinante al mondo, l'India non compare nella classifica dei 10 Paesi maggiori emettitori di CO2 in termini di emissioni per abitante. Un risultato frutto non tanto degli sforzi e degli investimenti nello sviluppo delle energie rinnovabili, quanto soprattutto del (basso) livello di sviluppo di una percentuale considerevole della popolazione indiana. Se si pensa ad una classifica dei Paesi più inquinanti "per abitante", ai primi posti ci sono i Paesi della penisola arabica. Un dato che non sorprende vista la grande partecipazione dell'industria petrolifera all'economia e il basso costo dei combustibili fossili in questi Paesi.

In termini assoluti, in Europa, dovrebbe essere la Germania il Paese maggiore responsabile delle emissioni di CO2. Ma sono molti i Paesi con elevate emissioni di anidride carbonica, soprattutto a causa della dipendenza dal carbone come fonte energetica. Utilizzare il carbone per produrre energia è una pratica diffusa nel centro Europa, in Polonia, nella Repubblica Ceca, in Romania e in Bulgaria. (2) In molti Paesi, i combustibili fossili sono considerati una fonte di energia "economica" (ma solo grazie al fatto che non si tiene quasi mai conto delle conseguenze), conveniente e prontamente disponibile. In qualche caso, i combustibili fossili sono considerati addirittura sostenibili: nei Paesi dell'UE, il gas prodotto dalla decomposizione anaerobica di materiale organico è considerato "naturale", tanto da essere stato inserito nel New Green Deal. Eppure, in alcuni casi, emette più CO2 del petrolio.

Da non dimenticare anche che molti governi continuano a concedere ai produttori di combustibili fossili cospicui finanziamenti, diretti e indiretti. Secondo il rapporto "At a Crossroads: Assessing G20 and MDB international energy finance ahead of stop funding fossils pledge deadline di Oil Change International e Friends of the Earth Usa", al quale hanno collaborato Legambiente e ReCommon", tra il 2019 e il 2021, l'Italia avrebbe fornito 2,8 miliardi di dollari all'anno di fondi pubblici ai combustibili fossili. L'Italia risulta essere il sesto fornitore di "finanza pubblica" per combustibili fossili a livello

globale. Addirittura più di Paesi come Arabia Saudita o Russia (rispettivamente all'8° e 9° posto). Un problema che riguarda molti altri Paesi del vecchio continente. (62) Politici e media non fanno che sbandierare il New Green Deal e il ricorso a misure "verdi" nei Paesi dell'Unione europea. Ma i dati del rapporto mostrano scenari completamente diversi. Tra il 2019 e il 2021, i Paesi del G20 e le banche multilaterali di sviluppo (MDB) avrebbero utilizzato almeno 55 miliardi di dollari all'anno di fondi pubblici internazionali per finanziare i combustibili fossili.

quantità di finanziamenti che i Paesi più ricchi del mondo continuano a riversare in progetti di combustibili fossili in Africa a scapito dei cittadini africani". Anche l'idea di promuovere la transizione verso energie rinnovabili mediante l'applicazione di una tassa su alcuni prodotti in proporzione alle emissioni di CO2 necessarie per realizzarli, finora, non ha trovato riscontro nella maggior parte dei Paesi. Lo strumento per arginare l'inquinamento e il surriscaldamento climatico causati dall'uso di combustibili fossili potrebbe essere la cosiddetta "carbon tax", la tassa da far pagare alle imprese in base alla

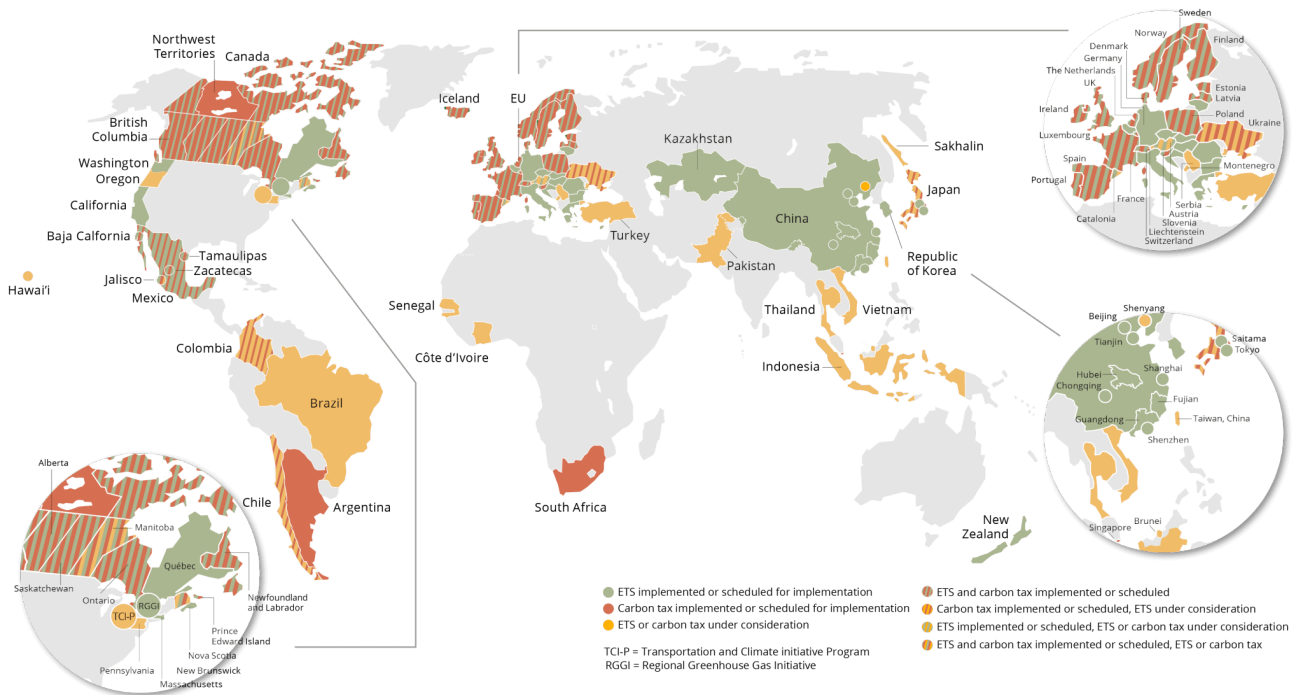


Figura 3. Paesi che hanno introdotto la carbon tax.

Meno degli anni precedenti (periodo 2016/2018), ma quasi il doppio degli aiuti concessi a progetti per le energie pulite. Secondo una delle autrici del rapporto, Anabela Lemos, membro di Justica Ambiental/Friends of the Earth Mozambique, sorprende "l'immensa

CO2 rilasciata nell'atmosfera. Solo poche decine di Paesi l'hanno adottata. Secondo i dati della Banca Mondiale solo il 4,3 per cento delle emissioni di gas serra nel mondo sono tassate con una carbon tax (vedi Figura 3). Di questi, 14 si trovano in Europa. (3)

Tra i Paesi maggiori responsabili delle emissioni di CO2, finora, molti non hanno voluto adottare alcun tipo di carbon tax. Dagli USA alla Russia ai Paesi arabi. Anche l'Italia non lo ha fatto. A livello internazionale, la carbon tax più stringente sembrerebbe essere quella imposta dalla Svezia: qui, ogni tonnellata equivalente di CO2 viene tassata 127 dollari. Segue la Svizzera dove si chiede il pagamento di una tassa poco sotto i 100 dollari per tonnellata di CO2 equivalente. Poi la Finlandia che chiede alle imprese di pagare 77 dollari per ogni tonnellata di CO2 emessa. A seguire la Norvegia, con 60 dollari, la Francia, poco sopra i 50 dollari, e l'Islanda, 29 dollari. In Canada, la Columbia Britannica chiede il pagamento di una tassa di 27 dollari. E poi la Danimarca (26 dollari), il Regno Unito, l'Irlanda e la Spagna (23 dollari), la Slovenia (20 dollari) e il Portogallo (8 dollari). Chiudono la classifica Lettonia, Colombia e Cile (5 dollari), Messico e Giappone (3 dollari). Fanalino di coda dei Paesi che tassano le emissioni di CO2, l'Estonia con una carbon tax di 2 euro.

Una delle giustificazioni addotte dai Paesi che non hanno mai voluto adottare una carbon tax è che questa tassa colpirebbe di più le fasce meno abbienti della popolazione. Rispetto alle famiglie a reddito più elevato, sarebbero le famiglie più povere a destinare una quota maggiore delle proprie entrate a fonti di energia. Aumentare il prezzo dei combustibili fossili con una carbon tax potrebbe avere un impatto maggiore sulle classi sociali meno

abbienti. Ancora una volta, si tratta di una scusa poco credibile. Oviare a questo problema non sarebbe difficile: basterebbe destinare una percentuale delle entrate derivanti dalla tassa sulle emissioni di CO2 ad aiuti alle famiglie a basso reddito per compensare l'aumento dei costi energetici. Per contro, per le casse statali, le entrate derivanti dalla carbon tax sarebbero non indifferenti. Secondo Oxfam, un "aumento dell'imposizione sui grandi patrimoni consentirebbe di raccogliere fino a 1.400 miliardi di dollari all'anno". Somme che potrebbero servire ad aiutare i Paesi in via di sviluppo - i più colpiti dalla crisi climatica - ad adattarsi ed affrontare perdite e danni da eventi climatici estremi. Uno studio del 2017 ha calcolato che, solo negli USA, una carbon tax di 49 dollari per tonnellata di anidride carbonica emessa permetterebbe entrate nette per circa 2,2 trilioni di dollari in 10 anni (dal 2019 al 2028). (61) Sarebbe questo il motivo (non certo per spirito "verde" o ambientalista), per cui, nell'ultimo periodo, anche negli USA, pare essere aumentato l'interesse per una tassa sulle emissioni di CO2. Per anni, al Congresso sono state avanzate proposte di leggi per una carbon tax, ma inutilmente. Tra il 2021 e il 2022 al 117° Congresso sono state presentate non una ma ben cinque proposte di carbon tax. E a ottobre 2021, la Commissione Finanze del Senato ha avviato uno studio per verificare se una tassa sulle emissioni di carbonio potrebbe servire per coprire i costi di un pacchetto di spese. (71)

Al di là della scelta di far pagare una tassa sulle emissioni di CO2 (a nostro avviso utile come mezzo per scoraggiare il ricorso a queste fonti energetiche, ma non per risolvere il problema), la soluzione migliore è senza dubbio ridurre le emissioni fino a diventare "carbon negative", ovvero emettere meno CO2 di quanta ne può assorbire il territorio. Oggi, l'unico Paese "carbon negative" sarebbe il Bhutan: secondo alcuni studi, produce meno anidride carbonica di quella che consuma l'ambiente. (4) Questo Paese, nato pochi decenni fa, nel 1953, ha subito notevoli cambiamenti. Ammesso alle Nazioni Unite (dal 1971), è cresciuto rapidamente. Nel 1972, il sovrano ha dichiarato che "la felicità dei cittadini è più importante del Prodotto Interno Lordo", il PIL. Per questo motivo, invece di utilizzare indicatori economici convenzionali, come il PIL appunto, il re del Bhutan, Jigme Singye Wangchuck, ha deciso di adottare un nuovo indice chiamato GNH Global National Happiness, Felicità Nazionale Lorda. (5) Anche altri Paesi, tra cui l'Italia, hanno riconosciuto che il PIL non è un indicatore attendibile e che sarebbe opportuno cambiarlo, ma nessuno ha fatto nulla di concreto (a parte qualche studio). Allo stesso modo, molte delle promesse di ridurre le emissioni di CO2 si sono rivelate false. Oltre al Bhutan, anche l'Islanda potrebbe essere carbon free. Il profilo delle emissioni di CO2 in questo Paese è per certi versi insolito: quasi tutta la produzione di riscaldamento ed elettricità è realizzata con fonti rinnovabili, come l'energia idroelettrica e quella geotermica. E

l'Islanda ha un grande potenziale per l'assorbimento di carbonio dall'atmosfera attraverso il rimboschimento per ridurre le emissioni dai suoli bonificando le zone umide prosciugate. Il problema deriva da processi industriali, dal trasporto su strada, dall'agricoltura, dalla pesca e dalla gestione dei rifiuti. Tutti problemi che non consentiranno al Paese di raggiungere la neutralità del carbonio prima del 2040.

Molti governi hanno smesso di "promettere" ciò che sanno di non poter mantenere. La dimostrazione è che la stragrande maggioranza dei Paesi non ha aggiornato gli impegni sulle emissioni, i cosiddetti NDCs, i piani contenenti gli obiettivi di riduzione delle emissioni, determinati a livello nazionale e adattati alla necessità di mantenere l'aumento delle temperature medie entro 1,5°C. Eppure questo era uno dei punti chiave dell'accordo di Parigi. In quell'occasione, riluttanti ad accettare obiettivi "top-down" come quelli contenuti nel protocollo di Kyoto, che fissava un obiettivo globale per la riduzione delle emissioni e poi divideva i tagli necessari tra i Paesi sviluppati, i partecipanti alla COP optarono per una riduzione "progressiva" delle emissioni. Nell'accordo di Parigi venne quindi inserito un meccanismo per il quale, ogni cinque anni, i Paesi avrebbero dovuto rinegoziare i propri impegni per far sì che le emissioni fossero in linea con gli obiettivi generali di limitare gli aumenti delle temperature medie. In vista della COP27, però,

solo qualche decina di Paesi ha presentato piani per ridurre le emissioni di CO2. In alcuni casi, farlo è stato quasi obbligatorio. Ad esempio, per i Paesi ospitanti la COP: a presentare i propri piani sono stati l'Egitto, ospite della COP27 nel 2022, e gli Emirati Arabi Uniti, che ospiteranno la COP28 il prossimo anno. Per il resto, altri Paesi che pure hanno aggiornato i propri impegni, lo hanno fatto in modo molto discutibile. L'Indonesia, ad esempio, ha cambiato i propri "obiettivi" di ridurre le emissioni di gas serra per il 2030, passando dal 29 per cento al 32 per cento. Ha detto che potrebbe ridurle di oltre il 43 per cento, ma solo in cambio di sostegno finanziario: come al solito l'importanza della vita delle persone viene messa in secondo piano dietro alle necessità economiche. Dal canto suo, il Brasile ha dichiarato di aver portato il proprio obiettivo per il 2030 dal 37 per cento al 50 per cento (rispetto al 2005). Prima di lodare il governo (uscente), però, sarebbe opportuno leggere bene i numeri: per ottenere questi risultati, è stato utilizzato un diverso modo di misurare i livelli di CO2 rispetto al 2005. Ciò avrebbe reso più facile raggiungere questi obiettivi. Secondo Climate Action Tracker, il piano climatico del Brasile, calcolato con i parametri precedenti, sarebbe addirittura meno ambizioso di quello precedente. L'India, da parte sua, non ha fatto altro che ribadire le promesse fatte dal primo ministro Narendra Modi alla COP26 dello scorso anno. Cina, Stati Uniti e molti altri Paesi grandi emettitori di CO2 non avrebbero presentato piani interessanti. In

compenso, alcuni leader mondiali si sono lanciati nella corsa alla compensazione. Ecco, quindi, comparire misure innovative come piantare alberi per compensare le emissioni di CO2. Ancora una volta, si tratta di misure discutibili. Secondo gli ambientalisti, il cambiamento climatico sta avvenendo così velocemente che queste iniziative non serviranno a molto. Ciò nonostante, negli ultimi anni, questo è diventato uno dei cavalli di battaglia delle politiche "verdi" di molti capi di Stato: nel 2022, Biden ha introdotto un progetto bipartisan, il Repairing Existing Public Land by Adding Necessary Trees Act, con il quale ha promesso di piantare addirittura un miliardo di alberi in tutto il mondo (di cui almeno 875 milioni negli Stati Uniti, ma entro il 2030, ovvero quando lui non sarà più presidente, anche se dovesse essere rieletto alle prossime elezioni). Tra l'altro, la sua non sarebbe neanche un'idea originale. A lanciarla, diversi anni fa, furono un professore dell'ETH di Zurigo, Thomas Crowther, e il suo team del Crowther Lab. (6) Secondo i loro calcoli, per compensare gli effetti delle emissioni di CO2 dell'ultimo decennio, i governi avrebbero dovuto piantare 1,2 miliardi di alberi. Questo numero, però, sarebbe il risultato di un calcolo a dir poco discutibile: deriverebbe dalla differenza tra il numero di alberi "piantabili" e quelli già presenti sul nostro pianeta. In pratica, secondo le stime dei ricercatori, visto che sulla Terra ci sono circa 3 miliardi di alberi (dato confermato anche da The Independent), ci sarebbe ancora spazio per piantare altri 1,2 miliardi. L'idea "geniale"

sarebbe quindi piantarli e così compensare la CO2 emessa. Da lì alla decisione di Biden il passo è stato breve (approfonditi calcoli scientifici ed economici legati alle emissioni e alla fotosintesi clorofilliana delle varie specie piantabili o sulla voglia di voti in campagna elettorale?). Dal punto di vista scientifico, come si diceva, la proposta di questi studiosi desta non poche perplessità. Piantare 1,2 trilioni di alberi richiederebbe molto tempo. Per non parlare del fatto che non tutti i Paesi emettono CO2 allo stesso modo e che non tutti gli alberi "compensano" CO2 allo stesso modo. Piantare alberi dove le emissioni di CO2 non sono significative e non farlo dove, invece, sono impressionanti avrebbe un impatto ben diverso. Secondo il rapporto "Making good on the Glasgow Climate Pact: a call to action to achieve one gigaton of emissions reductions from forests by 2025" di United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) e Green Gigaton Challenge (GGC), queste promesse potrebbero addirittura andare in direzione opposta rispetto a quello che è lo stato di fatto. Un rapporto presentato in occasione della CO27 ricorda che "affinché gli obiettivi del 2030 siano raggiungibili, entro il 2025 dovrebbe essere raggiunta la pietra miliare di un giga-tonnellata di riduzioni delle emissioni delle foreste e successivamente ogni anno". Invece, "gli attuali impegni pubblici e privati per pagare le riduzioni delle emissioni sono soltanto al 24 per cento dell'obiettivo della giga-tonnellata.

Solo circa la metà di questi impegni è stata realizzata attraverso accordi di acquisto per la



Figura 4. Alberi per compensare le emissioni di CO2

riduzione delle emissioni firmati e nessuno dei finanziamenti per questi impegni è stato ancora erogato". Ma tutto questo, a chi fa politica lanciando campagne che assomigliano a spot pubblicitari, non importa: a loro basta sparare piani accattivanti come quello del "miliardo di alberi da piantare" (non è un caso se, in misura ridotta, la stessa idea è stata ripresa recentemente da altri personaggi politici, anche in Italia).

I risultati, o forse sarebbe meglio dire i fallimenti di molte di queste politiche sono sotto gli occhi di tutti. I dati delle principali agenzie delle Nazioni Unite mostrano un peggioramento dello stato dell'ambiente . Al contrario, le multinazionali del gas e del petrolio continuano a registrare utili stratosferici. Il rapporto dell'Agencia delle Nazioni Unite per l'ambiente, UNEP, parla di nessun "percorso credibile verso 1,5°C in atto". Di progressi "tristemente inadeguati" per la riduzione delle emissioni di

carbonio. L'unico modo per limitare i peggiori impatti della crisi climatica sarebbe una "rapida trasformazione delle società". Le stime parlano di un aumento delle temperature medie globali di oltre 2°C (fino a 3,6°C, secondo alcune ricerche).

Lo scorso anno, durante i lavori della COP26, emersero con chiarezza le pressioni che le multinazionali del gas e del petrolio stavano esercitando. Alla COP27, questa situazione pare essere peggiorata. Secondo un'analisi realizzata da tre organizzazioni non governative - Global Witness Together, Corporate Accountability e Corporate Europe Observatory - le compagnie petrolifere, del carbone e del gas avrebbero inviato in Egitto, alla COP27, ben 636 persone per perorare la loro causa. Cento in più rispetto allo scorso anno. Nessun Paese ha inviato un numero così alto di delegati (ad eccezione degli Emirati Arabi Uniti, che ospiteranno la COP28 il prossimo anno e che, per questo, hanno mandato una delegazione di oltre mille persone). Tutti insieme, i rappresentanti delle dieci nazioni più vulnerabili ai cambiamenti climatici (come Bangladesh, Pakistan o Haiti), non hanno raggiunto il totale dei delegati delle multinazionali del petrolio. Chiaro l'obiettivo: essere presenti a tutti gli incontri ed esercitare pressioni per ottenere riduzioni meno impegnative dell'uso dei combustibili fossili. E, ovviamente, rallentare la transizione ecologica. Un modo di fare inaccettabile agli occhi delle tre ONG: "Dei lobbisti dell'industria del tabacco non si presenterebbero ad un convegno sulla

salute. E quelli dei fabbricanti d'armi non andrebbero ad un summit per la pace", hanno commentato.

L'interesse di molte di queste aziende non deve sorprendere: sono tra i maggiori responsabili delle emissioni di CO2 (e non solo). Secondo un rapporto pubblicato da Greenpeace, "nel 2018 Eni ha emesso complessivamente 537 milioni di tonnellate di CO2, praticamente più dell'Italia, che segnava 428 (inclusa la quota Eni di emissioni prodotte in Italia)". (68)

Anche in Egitto, come lo scorso anno in Scozia, è preoccupante che alcuni dei delegati di queste multinazionali si sarebbero nascosti anche tra i rappresentanti di alcuni governi o istituzioni pubbliche. Secondo il rapporto delle tre ONG sarebbero almeno 29 i governi che li avrebbero inseriti nelle proprie delegazioni ufficiali.

Ulteriore conferma che non c'è nessuna reale volontà di cambiare strada e dire basta ai combustibili fossili deriva dai risultati del rapporto "Chi finanzia l'espansione dell'industria fossile in Africa?". In questo studio, realizzato da un gruppo di associazioni e organizzazioni non governative (ReCommon, Urgewald, Stop Eacop, Oilwatch Africa e da altre 34 ONG africane) e presentato proprio durante i lavori della COP27, gli autori puntano il dito contro ben 200 società che, in barba alle promesse fatte dai governi di tutto il pianeta di ridurre le emissioni di CO2, hanno avviato o sviluppato nel continente africano nuove riserve di combustibili fossili. Parallelamente, queste

società stanno sviluppando nuove infrastrutture come terminal di gas naturale liquefatto (Gnl), gasdotti o centrali elettriche a gas e a carbone. (67)

Con queste premesse, sperare che i partecipanti alla COP27 potessero fare qualcosa di concreto per limitare l'aumento delle temperature medie a 1,5°C è fuori discussione. Eppure, già questo aumento delle temperature medie globali sarebbe sufficiente per causare gravi emergenze climatiche: eventi un tempo occasionali diventerebbero sempre più frequenti, catastrofici e irreversibili. Anche questo non è bastato a convincere i leader di molti dei Paesi partecipanti agli incontri per l'ambiente che è necessario agire concretamente e fare "di più". "L'azione collettiva è necessaria alle nazioni del mondo ora più che in qualsiasi momento dalla Seconda Guerra Mondiale per evitare punti di non ritorno climatici", ha detto il professor Johan Rockström. Ma le tensioni geopolitiche sono impressionanti. Il mondo sta arrivando "molto, molto vicino a cambiamenti irreversibili ... Il tempo stringe davvero molto, molto velocemente". Per raggiungere l'obiettivo di 1,5°C di riscaldamento concordato a livello internazionale, le emissioni dovrebbero diminuire di circa la metà entro il 2030. Invece, come visto prima, continuano a aumentare.

Neanche la scusa della guerra in Ucraina, addotta da alcuni per giustificare l'aumento dei costi dell'energia, appare una motivazione ammissibile: l'aumento del costo dei combustibili è iniziato prima dell'invasione

russe. E agli alti e bassi nei prezzi del petrolio e del gas naturale non sempre sono seguite variazioni analoghe del costo dell'energia elettrica. Le conseguenze sono facilmente immaginabili. Da un lato, si è avuta l'impennata dei prezzi al consumo (e dell'inflazione) in tutti i Paesi del mondo. Una situazione che ha spinto la maggior parte dei Paesi a cercare fonti energetiche sempre più economiche, indipendentemente dall'impatto che queste avranno sull'ambiente. Dall'altro, i "giganti" dei combustibili fossili hanno registrato guadagni e utili impressionanti. Recentemente, aziende come Shell e Total Energies hanno presentato bilanci con utili miliardari in dollari. Secondo un rapporto dell'IEA, "il reddito netto per i produttori mondiali di petrolio e gas è destinato a raddoppiare nel 2022 con un record di 4 trilioni di dollari". Le multinazionali del fossile hanno incassato trilioni di dollari. Eppure nessuno ha chiesto a queste aziende di utilizzare queste somme per interventi per l'ambiente. Secondo i tecnici dell'IEA, "se l'industria petrolifera e del gas globale dovesse investire questo reddito aggiuntivo [2 trilioni di dollari] in carburanti a basse emissioni, come l'idrogeno o i biocarburanti, questo basterebbe a finanziare tutti gli investimenti necessari in questi carburanti per il resto di questo decennio". Per Myles Allen, dell'Università di Oxford, "i profitti, le tasse e le royalties combinati generati dall'industria petrolifera e del gas negli ultimi mesi sarebbero sufficienti per catturare ogni singola molecola di CO2 prodotta dalle loro attività e re-iniettarla sotto terra. Allora

perché stiamo parlando solo di trasformare la società e non di obbligare un'industria altamente redditizia a ripulire il caos causato dai prodotti che vende?".

"La situazione è grave e desolante", ha detto Simon Lewis, professore all'University College di Londra. "Shell ha realizzato un profitto di miliardi di sterline solo quest'anno, le emissioni di carbonio sono tornate ai livelli pre-pandemia, mentre 53.000 persone sono morte di stress da calore in Europa in estate e le inondazioni hanno colpito milioni di persone, dalla Nigeria al Pakistan. La soluzione è fare tutto il possibile per sconfiggere l'industria dei combustibili fossili: si frappongono tra tutti noi e un futuro prospero".

Il rapporto "State of Climate Action 2022", realizzato da Bezos Earth Fund, Climate Action Tracker, Climate Analytics, Climate Works Foundation, NewClimate Institute, UN Climate Change High-Level Champions e World Resources Institute, ha cercato di fare una valutazione completa del gap globale sull'azione climatica nei sistemi più emissivi del mondo: "Nonostante molti Paesi, città, regioni, aziende e istituzioni finanziarie abbiano adottato impegni più ambiziosi per combattere la crisi climatica, in questo decennio sono necessarie molte più azioni in tutti i settori per mantenere a portata di mano l'obiettivo dell'Accordo di Parigi di limitare il riscaldamento globale a 1,5°C". (7) Lo studio ha analizzato i progressi raggiunti confrontandoli con l'accelerazione dell'azione climatica in alcuni settori (energia, edifici, industria, trasporti,

foreste e territorio, cibo e agricoltura) responsabili di circa l'85 per cento delle emissioni globali di gas serra e, contemporaneamente, con la necessità di potenziare le tecnologie di rimozione del carbonio e la finanza climatica. Il gap globale dell'azione climatica è stato quindi calcolato confrontando gli sforzi attuali con quelli richiesti per limitare il riscaldamento a 1,5°C entro il 2030 e il 2050. Il risultato è che "dei 40 indicatori valutati, nessuno è sulla buona strada per raggiungere i propri obiettivi per il 2030. Al contrario 6 indicatori sono "off track", perché si muovono nella giusta direzione a una velocità promettente ma insufficiente. 21 indicatori sono "well off track", perché stanno andando nella giusta direzione ma ben al di sotto del ritmo richiesto. Sono 5 gli indicatori che stanno andando completamente nella direzione sbagliata. I dati di 8 di questi indicatori sono insufficienti per poterne monitorare i progressi". Attualmente sono molti i numeri che mostrano che si sta andando nella direzione sbagliata: oltre alla quota di combustibili fossili utilizzata nella produzione di elettricità, sono rilevanti anche la quantità di carbone per la produzione mondiale di acciaio, la percentuale di chilometri percorsi con le auto e le emissioni di gas serra prodotte dall'agricoltura. Tutti questi dati mostrano un peggioramento. Secondo Bill Hare, CEO di Climate Analytics, "sebbene l'azione climatica non vada abbastanza velocemente in nessun settore, alcuni indicatori stanno andando nella direzione sbagliata. La crisi energetica in corso derivante da shock

come la pandemia e l'invasione russa dell'Ucraina hanno dimostrato chiaramente che la continua dipendenza dai combustibili fossili non solo è dannosa per il clima, ma comporta seri rischi economici e per la sicurezza". Il raggiungimento degli obiettivi in questi settori richiederebbe finanziamenti per le energie verdi e smettere di sostenere economicamente le industrie ad alte emissioni di carbonio. Secondo State of Climate Action 2022, "i finanziamenti globali per il clima devono aumentare più di 10 volte per raggiungere i 5,2 trilioni di dollari all'anno entro il 2030, equivalenti a un aumento dei flussi di una media di circa 460 miliardi di dollari all'anno in questo decennio. Allo stesso tempo, il finanziamento pubblico dei combustibili fossili, compresi i sussidi, deve essere gradualmente eliminato 5 volte più rapidamente". A puntare il dito contro le emissioni di CO2 è anche l'Agenzia Meteorologica delle Nazioni Unite: nel 2021, il consumo dei combustibili fossili ha raggiunto livelli record. Impressionante in particolare l'aumento delle emissioni di metano, un gas serra con un potenziale clima-alterante tra le 20 e le 30 volte superiore a quello dell'anidride carbonica. Gli attuali impegni per un'azione entro il 2030, se rispettati in pieno, forse potrebbero limitare l'aumento del riscaldamento globale a circa 2,5°C. Una situazione che avrebbe comunque effetti catastrofici. Anche secondo il rapporto sull'energia mondiale dell'IEA, le emissioni di CO2 da combustibili fossili continueranno ad aumentare per diversi anni. Il picco dovrebbe essere raggiunto intorno

al 2025. Solo successivamente dovrebbe verificarsi un calo, dovuto a cambiamenti "verdi" legati ai prezzi dell'energia (che spingono molti a cercare fonti di energia alternative). Questo, però, potrebbe non bastare a evitare gravi conseguenze. La crisi climatica ha raggiunto un "momento davvero cupo", ha detto un climatologo di fama mondiale, dopo che una serie di importanti rapporti ha messo a nudo quanto il pianeta sia vicino alla catastrofe. Il Segretario Generale delle Nazioni Unite, Antonio Guterres, ha dichiarato che l'azione per il clima sta "diventando pietosamente carente". "Siamo diretti verso una catastrofe globale [e] verso livelli di riscaldamento globale che distruggono l'economia". Ha aggiunto: "Siccità, inondazioni, tempeste e incendi stanno devastando vite e mezzi di sussistenza in tutto il mondo [e] peggiorano di giorno in giorno. Abbiamo bisogno di un'azione per il clima su tutti i fronti e ne abbiamo bisogno ora". E sono le nazioni del G20, responsabili dell'80 per cento delle emissioni, a dover aprire la strada.

Rockström, direttore dell'Istituto di Potsdam per la Ricerca sull'impatto climatico in Germania, ha dichiarato che "è un momento davvero triste, non solo a causa dei rapporti che mostrano che le emissioni sono ancora in aumento, quindi non stiamo rispettando né gli accordi sul clima di Parigi né quelli di Glasgow, ma abbiamo anche così tante prove scientifiche che siamo molto, molto vicini a cambiamenti irreversibili - ci stiamo avvicinando al punto di non ritorno". La ricerca di Rockström e colleghi

ha rivelato cinque "punti di non ritorno" climatici che potrebbero essere stati già superati a causa del riscaldamento globale, (altri cinque, invece, sarebbero ancora "possibili"). "Il mondo è purtroppo in uno stato geo-politicamente instabile", ha detto Rockström, "quindi, quando abbiamo bisogno di un'azione collettiva a livello globale per mantenere stabile il pianeta, abbiamo un minimo storico in termini di capacità di agire collettivamente insieme".

Ormai è chiaro che pochi stanno davvero facendo qualcosa per ridurre (almeno nel breve e medio periodo) l'aumento delle temperature medie globali. Ciò significa che i rischi legati ai cambiamenti climatici aumenteranno. Secondo alcune stime, continuando di questo passo, entro il 2030, il mondo dovrà affrontare circa 560 disastri all'anno. E per 100,7 milioni di persone, i cambiamenti climatici e i disastri potrebbero significare finire in povertà. Appare indispensabile, quindi, predisporre piani per le emergenze. Programmi che dovrebbero essere condivisi e realizzabili in tutti i Paesi.

Purtroppo, anche in questo caso, le misure adottate vengono scelte più sulla base di motivazioni economiche che sociali o per salvaguardare la salute delle persone. Secondo gli esperti dell'UNDRR, il Disaster Risk Reduction Office delle Nazioni Unite, "sarebbe fondamentale ridurre la vulnerabilità e l'esposizione in modo che i pericoli, come inondazioni o cicloni, non si trasformino in eventi e catastrofi estremi o causino perdite e

danni sostanziali". Per l'UNDRR, "la crescente gravità e frequenza degli shock e degli stress climatici, l'approfondimento della vulnerabilità e della disuguaglianza, stanno creando molti più rischi e perdite climatiche di quanto l'umanità possa affrontare". Per raggiungere l'obiettivo #ZeroClimateDisasters sarebbe necessario adottare un approccio "a doppio binario": da un lato rallentare il cambiamento climatico riducendo le emissioni di CO2 e, allo stesso tempo, migliorare l'azione sull'adattamento ai cambiamenti climatici per ridurre il rischio di disastri legati al clima. (8)

Indispensabile avviare un'azione politica forte ed una maggiore ambizione collettiva che permetta di far fronte alle emergenze, sia quelle più gravi che quelle di portata minore. Tra i suggerimenti dell'UNDRR ai partecipanti alla COP27 quella di rendere disponibili meccanismi di finanziamento e risorse flessibili per consentire la piena e significativa partecipazione di tutte le parti interessate, in particolare quelle tradizionalmente escluse dal processo decisionale. Ma anche garantire "giustizia climatica" per tutti, indirizzando risorse verso i Paesi più vulnerabili che affrontano impatti climatici che non possono essere mitigati.

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

Emergenze legate ai cambiamenti climatici

Le emergenze climatiche stanno diventando sempre più frequenti. Anno dopo anno vengono registrati nuovi record. Molte emergenze sono conseguenza di fenomeni naturali particolarmente intensi. Sono decine di milioni le persone colpite. Gli schemi di classificazione delle emergenze e dei pericoli variano a seconda degli Istituti di ricerca e dei governi. In genere, sono suddivisi in base alla tipologia.

Esistono emergenze geologiche o geofisiche: terremoti, attività ed emissioni vulcaniche o processi geofisici correlati, come movimenti di massa, frane, smottamenti, crolli superficiali e colate di detriti o fango. Alcuni di questi eventi sono legati a fattori idrometeorologici, ovvero quelli di origine atmosferica, idrologica o oceanografica. Esempi di queste emergenze sono i cicloni tropicali, le inondazioni, comprese quelle improvvise. Ma anche siccità, ondate di caldo o di freddo, mareggiate. Le condizioni idrometeorologiche possono causare altre emergenze come frane, incendi boschivi, invasioni di locuste ed epidemie.

Negli ultimi decenni, anche l'attività sismica ha causato morti e danni. In media, i terremoti rappresentano il 20 per cento delle perdite economiche annuali riconducibili a

catastrofi. In alcuni periodi, questa percentuale ha raggiunto il 60 per cento (ad esempio, nel 2010 e nel 2011). In America Centrale e nei Caraibi, o in Guatemala (nel 1976), in Nicaragua (nel 1972), a El Salvador (nel 1986) e ad Haiti (nel 2010) hanno causato perdite economiche dirette pari a circa il 98 per cento, 82 per cento, 40 per cento e 120 per cento del PIL nominale di ciascun Paese. A seguito di queste emergenze sono stati definiti nuovi programmi per la valutazione dei rischi basati anche sui danni strutturali agli edifici dovuti alle scosse. Col tempo, sono stati definiti nuovi modelli e una migliore comprensione delle faglie e del loro movimento nel tempo e nello spazio. A livello locale, i modelli sismici si sono estesi in modo tale che ora esistono modelli per la maggior parte dei Paesi del pianeta. Il Global Earthquake Model (GEM) comprende quasi 10.000 linee di faglia. Ancora oggi, però, il livello di dettaglio dei dati disponibili varia in base alla posizione (per regione, per Paese e talvolta anche all'interno di un Paese). Appare indispensabile incorporare tutti questi dati in un modello globale unico dove combinarli in un mosaico omogeneo. La modellizzazione di queste emergenze è migliorata fino a includere nei modelli pericoli a cascata nei quali sono state inserite le perdite potenziali e le perdite indirette.

Altra emergenza diffusa sono le frane. La valutazione del rischio connesso con questi eventi non può non tenere conto dei processi geo-idro-meccanici. La conoscenza di queste emergenze è fondamentale per tutti quei

territori che presentano un'elevata suscettibilità come in Afghanistan, alle pendici dell'Himalaya, in Bolivia, in Brasile, in Venezuela, in Spagna e in Italia. L'analisi di questi fenomeni può avvenire mediante il Metodo Multiscalare per la Mitigazione delle Frane. Questo sistema consente di valutare la pericolosità a partire dalle analisi geo-idro-meccaniche. L'urbanizzazione e l'abusivismo su pendii instabili e antiche frane peggiora le conseguenze di queste emergenze. In generale, l'urbanizzazione è una delle tendenze più trasformative del XXI secolo. Notevoli sono le conseguenze in termini di esposizione e vulnerabilità e le implicazioni in materia di infrastrutture e servizi di base. I Paesi in via di sviluppo stanno vivendo il 90 per cento di questa crescita urbana: si stima che ogni anno, in questi Paesi, 70 milioni di nuovi residenti si aggiungono alle aree urbane. E la crescita delle infrastrutture e dei servizi non riesce a tenere il passo con l'aumento della popolazione urbana. Il continente dove si registra la più rapida urbanizzazione è l'Africa: tra il 1990 e il 2015, la popolazione nei centri urbani è aumentata di 484 milioni. Anche in Asia la situazione è simile: l'89 per cento della popolazione asiatica è concentrata in cluster urbani. Negli ultimi 40 anni, nei Paesi a basso reddito c'è stato un aumento del 300 per cento delle aree edificate a fronte di una crescita del 176 per cento della popolazione. Per ciò che riguarda il rischio di incendi all'interno di abitazioni, le persone che vivono in insediamenti informali hanno 4,8 volte più probabilità di essere colpite da un

incendio rispetto a chi vive in un'abitazione formale. La propensione degli insediamenti informali al fuoco indica che il peso dei disastri causati dagli incendi, spesso, vede tra le vittime persone delle fasce sociali più basse.

Le cause di emergenze come le inondazioni possono essere diverse: rottura di una diga, precipitazioni, frane, tsunami o mareggiate, pratiche inadeguate di gestione delle acque e molte altre. Questo rende difficile modellare le dinamiche che determinano una inondazione (esistono modelli per molti diversi tipi di inondazione, ma non per tutti). Diversi tentativi ma nessuno, finora, ha fornito una soluzione universalmente valida. Il problema è la molteplicità di cause che possono causare una inondazione e dai fattori che possono aggravare le emergenze: fattori meteo, condizioni del suolo (molto secco, saturazione parziale, scioglimento della neve, ecc.), sedimenti sul letto dei fiumi e persino il modo in cui sono stati costruiti i ponti per attraversare i fiumi. I vecchi modelli idrologici si basavano sulla proiezione della probabile portata dei fiumi, creando una serie temporale del flusso nel fiume e applicando tali valori di scarico a un modello idraulico che incorporava il flusso e la profondità delle piene. Ora, si preferisce utilizzare mappe probabilistiche delle inondazioni. Il Global Flood Partnership (GFP), un gruppo multidisciplinare di scienziati, agenzie e gestori del rischio di alluvioni focalizzato sullo sviluppo di strumenti globali efficienti ed efficaci per le inondazioni, sta cercando di confrontare i vari modelli esistenti e

identificare le lacune che richiederanno ulteriori attività di ricerca e sviluppo.

Altra emergenza dalle conseguenze gravi sono gli incendi. Ancora oggi, la definizione di queste emergenze è oggetto di discussioni. Nell'Unione europea l'attenzione si è concentrata sugli incendi boschivi. Ciò escluderebbe incendi appiccati per scopi legittimi, come la combustione delle colture, che diventerebbero emergenze solo qualora si diffondessero al di fuori dell'area prevista. Negli ultimi anni, in tutto il pianeta si è registrato un aumento degli incendi boschivi. Questo tipo di emergenze sono strettamente legate ai cambiamenti climatici. L'innalzamento delle temperature medie e i picchi di calore, insieme a eventi come siccità prolungate, possono far aumentare le dimensioni di un incendio (è avvenuto in Grecia, nel 2007, e in Svezia, a luglio 2018). Ogni anno, gli incendi provocano morti e perdite di proprietà, specialmente nell'interfaccia urbana selvaggia (WUI). Tra i danni legati agli incendi c'è la perdita di biodiversità e i danni agli ecosistemi. Alcuni incendi possono trasformarsi in emergenze tecnologiche (ad esempio, in aree miste di foreste e zone residenziali, in aree industriali o in siti per il riciclaggio o la raccolta di RSU).

Le emergenze di tipo biologico comprendono pericoli di origine organica o veicolati da vettori biologici, compresi microrganismi patogeni, tossine e sostanze bioattive. Possono essere causati da batteri, virus o parassiti, o trasmessi da animali selvatici

velenosi, da insetti, da piante velenose e da zanzare che trasportano agenti patogeni. Alcune di queste emergenze causano malattie delle piante e degli animali, altri colpiscono direttamente l'uomo. I pericoli biologici e le malattie infettive associate, in genere, vengono classificati su scale diverse a seconda delle conseguenze per la salute. Alcune di queste emergenze possono essere classificate anche in base al modo in cui si diffondono e come le persone sono infettate. Ad esempio, acqua e malattie di origine alimentare, in cui l'agente patogeno può entrare nel corpo attraverso cibo o acqua contaminati; oppure malattie trasmesse da vettori, che coinvolgono zanzare, zecche e altre specie di artropodi, o altri animali che trasmettono la malattia dagli animali all'uomo o tra gli esseri umani; infezioni trasmesse per via aerea o respiratoria, che si diffondono tra gli esseri umani per via respiratoria; o ancora malattie trasmesse dal contatto con fluidi corporei come il sangue. Ancora una volta si tratta di emergenze che potrebbero colpire le persone indipendentemente dal livello sociale. Ogni anno, le emergenze legate a queste malattie infettive colpiscono milioni di persone. Nuovi agenti patogeni continuano ad emergere mutando, riassortendosi e adattandosi. Gli agenti infettivi noti a volte mutano o la scala di impatto anche a causa dell'aumento delle temperature medie e della crescita della popolazione, aumentando la velocità dei sistemi di trasporto e la distribuzione. Si tratta di emergenze che è difficile limitare all'interno dei

confini di un Paese. Per queste emergenze, in genere le difese preventive riescono ad essere efficaci solo per un breve lasso di tempo tra il primo contagio e la diffusione. Le emergenze biologiche e il loro impatto sulla salute pubblica richiedono il ricorso a meccanismi collettivi e coordinati che coinvolgano tutti i settori per prevenire nuovi rischi, ridurre e mitigare i rischi esistenti e rafforzare la resilienza. Si tratta di metodi di approccio all-hazard indicati nel quadro Sendai, nei SDGs e nell'accordo di Parigi, integrati da regolamenti sanitari internazionali (RSI) e in altre strategie e accordi globali, regionali, nazionali e sub-nazionali pertinenti.

Caso a parte sono gli tsunami. Queste emergenze dovrebbero essere trattate come multidisciplinari: la causa che genera queste emergenze possono essere terremoti, frane, vulcani o altri eventi meteorologici (sono i grandi terremoti la causa più frequente). Inoltre, richiedendo condizioni specifiche, sono decisamente più rari degli eventi che possono scatenarli. Per queste emergenze, c'è il problema della carenza di prove storiche. Spesso, i dati sono insufficienti per caratterizzare il rischio tsunami su ogni costa specifica. Specie in aree ristrette dove c'è una sezione costiera limitata. Negli ultimi 100 anni, si sono verificati solo una manciata di tsunami con conseguenze devastanti. Nonostante si verificano con una frequenza relativamente bassa, i grandi tsunami hanno un impatto potenzialmente elevato. Negli ultimi due decenni, quelli dell'Oceano Indiano (2004) e del

Giappone orientale (2011) sono stati devastanti. Interessante notare che, in entrambi i casi, la portata di questi disastri ha superato di gran lunga il rischio precedentemente percepito in queste aree. Per valutare queste emergenze è necessario il ricorso a una vasta gamma di discipline, che vanno dalla geofisica (ad esempio sismologia, geologia e faglie), all'idrodinamica, alla modellazione dei flussi (ad esempio dinamica delle frane, vulcanologia, ingegneria costiera e oceanografia), fino alla vulnerabilità e alla valutazione del rischio (ad esempio geografia, scienze sociali, economia, ingegneria strutturale, scienze matematiche e statistiche), oltre alla gestione e alla mitigazione del rischio di catastrofi. Il più grande tsunami conosciuto si è verificato nella baia di Lituya, in Alaska, negli Stati Uniti d'America nel 1958. Lo tsunami del Giappone nel 2011 e lo tsunami dell'Oceano Indiano nel 2004 sono stati molto più piccoli dello tsunami della baia di Lituya, ma hanno causato molte più perdite. Lo tsunami del 2004 nell'Oceano Indiano colpì una popolazione costiera in gran parte impreparata. Furono 230.000 le vittime.

Ci sono anche emergenze legate al degrado ambientale o l'inquinamento fisico o chimico dell'aria, dell'acqua e del suolo. Queste A volte possono essere causa di rischi piuttosto che pericoli immediati (si pensi, ad esempio, al degrado del suolo, alla deforestazione, la perdita di biodiversità, alla salinizzazione e all'innalzamento del livello del mare).

Le emergenze possono essere classificate anche in base all'entità, all'intensità su diverse scale temporali, alla velocità di insorgenza o alla durata. Le emergenze possono essere classificate anche in base alla scala geografica (spaziale). Un tornado può essere un evento abbastanza localizzato (anche se in movimento), al contrario una siccità, di solito, copre un'area molto vasta, a volte decine di migliaia di chilometri, e può interessare diversi Paesi. Alcune volte, a causa di un lungo periodo tra un'emergenza e l'altra, la comunità potrebbe aver perso la coscienza della pericolosità legata a certi eventi. Alla fine di novembre 2022, a Ischia, in Italia, un'alluvione ha causato ingenti danni e la morte di più di dieci persone. Molte le polemiche, ma la realtà è che le autorità e la popolazione sembrano aver dimenticato che in passato, su quell'isola, si erano verificati eventi simili: il 24 ottobre 1910, Ischia fu colpita da un'alluvione che causò enormi danni. Allora come ora le cause di queste emergenze erano molto simili. Nel 1910 un giornale scrisse che le cause principali erano tre: lo straordinario volume delle precipitazioni (i pluviometri aveva segnalato una quantità enorme e alla intensità delle piogge si era aggiunta la durata: sei ore "continue a piovere a ciel rovescio"); l'insufficiente incanalazione ovvero la carenza di vie di fuga per l'acqua; e il diboscamento. Esattamente le stesse cause che, oltre un secolo dopo, hanno portato di nuovo a dover fronteggiare un'emergenza. In passato, sull'isola, sono state molte le emergenze. Ma il

lasso di tempo tra l'una e l'altra sembra aver fatto dimenticare i rischi che si corrono. Ma soprattutto i danni causati non sono bastati a convincere gli amministratori a limitare lo sfruttamento del territorio e soprattutto ad adottare misure di prevenzione delle emergenze come le griglie inventate da Carlo Afan de Rivera agli inizi del XIX secolo per gestire i canali di scolo delle acque che scendevano dalle pendici del Vesuvio. Questi sistemi, alcuni alti più di 15 metri e lunghi 20, insieme alle vasche di sedimentazione (alcune delle quali raggiungono la dimensione lineare di 60 metri), avrebbero trattenuto tronchi e macigni e avrebbero potuto moderare la portata del fiume di acqua e fango che si è abbattuto sul centro abitato.

Aspetto da non sottovalutare, ognuno di questi pericoli può innescare un sottoinsieme di pericoli, ad esempio i cicloni tropicali possono portare forti precipitazioni, venti intensi, mareggiate ed essere causa di pericoli secondari come le frane. Una serie di relazioni scatenanti può causare un effetto domino o a cascata. Si pensi, ad esempio, alla sequenza tsunami - terremoto - crisi nucleare, in Giappone, nel 2011.

A questo si aggiunge che, come visto nel capitolo 3, alcuni Paesi sono esposti a molteplici pericoli. In questi casi è importante considerare il rischio relativo all'intera gamma di emergenze che possono verificarsi. Questo purtroppo avviene raramente. Nel 2004, dopo lo tsunami che colpì alcuni Paesi nell'Oceano Indiano, gli abitanti di Aceh, in Indonesia, decisero di spostare le proprie abitazioni in aree

soggette a inondazioni. In questo modo, però, la popolazione venne esposta a un diverso pericolo.



Figura 5. Esondazioni in Pakistan

Altro aspetto importante è il rapporto che può esistere tra le emergenze: l'eruzione del 1991 del Monte Pinatubo nelle Filippine è stata seguita dal tifone Yunya. La pioggia inzuppò la cenere vulcanica che si era accumulata sui tetti delle case causando numerosi crolli e la maggior parte dei 300 morti associati all'eruzione del vulcano (Wolfe, 1992). L'interazione tra emergenze ed eventi calamitosi può comportare effetti peggiori che se si fossero verificati in momenti diversi. Questo ha importanti implicazioni nella valutazione dei rischi.

Molte emergenze sono rese ancora più pericolose dalla riduzione degli spazi verdi urbani. Emergenze come queste si verificano in tutti i Paesi del mondo. Senza distinzione di alcun genere.

A fare la differenza è la capacità dei singoli Stati di prevedere questi eventi. E di farvi fronte. Recentemente, in Cina, circa 36 milioni di persone sono state colpite da piogge e precipitazioni considerate le più intense degli ultimi decenni. Ad essere danneggiati sono stati interi ecosistemi. In Australia e negli USA, gli incendi fanno registrare nuovi record ogni anno. Decine e decine di milioni di ettari vengono distrutti causando la morte di persone, animali e cose: solo in Australia, si stima che più di un miliardo di uccelli, mammiferi e rettili, molti appartenenti a specie rare, sono rimasti feriti o uccisi in questi incendi. In altre zone del pianeta, si verificano esondazioni che colpiscono milioni di persone e causano la distruzione di raccolti e la perdita di bestiame.

In Pakistan si stanno verificando emergenze differenti legate a eventi climatici diversi. Dopo un periodo caratterizzato da ondate di calore record, si sono verificate piogge torrenziali che hanno allagato vaste aree del Paese. Per il Dipartimento meteorologico del Pakistan, la stagione dei monsoni di quest'anno è stata la più piovosa da quando sono iniziate le registrazioni, nel 1961. Secondo l'NDMA, nelle province meridionali del Sindh e del Belucistan, le precipitazioni sono state del 500 per cento superiori alla media. Interi villaggi e zone agricole sono stati

inghiottiti, gli edifici rasi al suolo e i raccolti spazzati via. Piogge monsoniche dieci volte più pesanti del solito hanno fatto straripare il fiume Indo e creato un bacino largo decine di chilometri. In poche settimane, sono state più di 33 milioni le persone colpite, circa il 15 per cento della popolazione (dati comunicati dal ministro dei Cambiamenti Climatici, Sherry Rehman, il 25 agosto 2022). Più di un milione le case danneggiate o distrutte. NDMA stima che ci sarebbero almeno 5.000 chilometri di strade danneggiate. Come sempre, a pagare il prezzo più alto sono le fasce più deboli della popolazione, come i bambini: secondo i dati dell'UNICEF, nelle aree colpite dalle inondazioni del Sindh e del Belucistan, tra i bambini di età inferiore ai cinque anni, più di uno su nove di quelli ricoverati in strutture sanitarie sarebbe stato trovato affetto da malnutrizione acuta grave. "L'Asia meridionale è uno dei punti caldi della crisi climatica globale del mondo. Le persone che vivono in questi hotspot hanno 15 volte più probabilità di morire a causa degli impatti climatici", ha dichiarato ad agosto il Segretario Generale delle Nazioni Unite. Il Pakistan ospita più ghiacciai di qualsiasi altro Paese (al di fuori delle regioni polari). L'aumento delle temperature medie sta causando improvvise "esplosioni" di acqua dai ghiacciai con conseguenze facilmente immaginabili. Questo Paese è l'ottava nazione più vulnerabile alla crisi climatica, secondo il Global Climate Risk Index. Eppure, è responsabile di meno dell'1 per cento delle emissioni di gas, secondo alcuni dati.

Secondo il Global Climate Risk Index 2021, i Paesi e le regioni più colpiti dagli impatti degli eventi meteorologici estremi legati al clima sarebbero il Mozambico, lo Zimbabwe e le Bahamas (ma questo dato non tiene conto di ciò che è avvenuto in Pakistan nei mesi scorsi). Se, invece, si fa riferimento al decennio dal 2000 al 2019, i più colpiti sarebbero Porto Rico, Myanmar e Haiti. Interessante notare che, negli ultimi anni, Paesi come Haiti, Filippine e Pakistan sono stati colpiti più e più volte da eventi violenti. Non si tratta di eventi eccezionali, ma di emergenze sempre più frequenti. I dati forniti dal Climate Risk Index mostrano chiaramente i segni di un crescente cambiamento climatico. Eventi che non possono più essere ignorati, in nessun continente, in qualsiasi regione.

Interessante notare che i danni maggiori di eventi meteorologici estremi si verificano principalmente in Paesi poveri o in via di sviluppo: tra quelli più colpiti dagli impatti quantificati degli eventi meteorologici estremi nel 2019, otto dei dieci appartengono alla categoria dei Paesi a reddito medio-basso. E la metà sono Paesi meno sviluppati. Il motivo è che sono i più vulnerabili e quelli con la capacità di coping inferiore. In India, nel 2019, la stagione dei monsoni è durata un mese in più del solito, con piogge che hanno causato gravi disagi. In pochi mesi le precipitazioni hanno raggiunto il valore massimo dal 1994.



Figura 6. Allagamenti in India

In Sud Sudan, lo stesso anno, inondazioni anomale causate da piogge copiose hanno colpito oltre 900mila persone, 620 mila delle quali hanno richiesto assistenza umanitaria. Le inondazioni hanno danneggiato 74 mila ettari di terreno coltivato e causato la perdita di oltre 70mila tonnellate di cereali essenziali per la sopravvivenza della popolazione. Nonostante queste inondazioni, gli incendi boschivi si sono intensificati (anche a causa dei forti venti): quattro i villaggi più colpiti, nella regione del Bahr el Ghazal occidentale, con decine e decine di morti e feriti, centinaia di case distrutte e oltre 10mila capi di bestiame uccisi.

Qualcosa di simile è avvenuto in Niger: da giugno, forti piogge sono cadute in diverse zone del Paese, causando inondazioni e morti. Le piogge hanno colpito principalmente le regioni di Maradi e Zinder (Niger centrale), Dosso (Niger sud-occidentale) e Tahoua (Niger occidentale) e Diffa (inondazioni del fiume

Komadougou). 1.800 le persone morte in 14 Stati e 1,8 milioni i nigeriani costretti ad abbandonare la propria abitazione. Molte le case danneggiate (30mila), 74 scuole e sei centri sanitari semidistrutti. Ancora una volta a fare la differenza è stata la bassa resilienza di questi Paesi: ad essere colpiti anche 235 depositi di grano e 2.303 ettari di colture. Secondo alcune fonti, si tratterebbe dell'emergenza climatica più grave registrata in Niger negli ultimi 20 anni. Complessivamente, sono state 11,8 milioni le persone colpite dai monsoni con un danno economico stimato in 10 miliardi di dollari. Negli ultimi mesi, centinaia di migliaia di bambini sono stati sfollati a causa delle inondazioni. Questo Paese suscita grande interesse per molti gruppi imprenditoriali: terra di razzie da parte delle multinazionali in cerca di minerali preziosi, il Niger è, al tempo stesso, invaso da milizie armate locali che tentano di espandere la propria influenza in tutti i settori. Questo insieme di land-grabbing (nel 2016 se ne parlò in una conferenza dal Environmental Rights Action and Friends of the Earth Nigeria ERA/FoEN in collaborazione con Global Forest Watch/World Resources Institute a Benin City, nello stato di Edo, quando i leader delle comunità locali vennero accusati di favorire le aziende che si stavano accaparrando delle terre della comunità), disastri naturali e sfruttamento ha conseguenze geopolitiche non indifferenti. Oggi, oltre ad essere uno dei Paesi più poveri e sfruttato al mondo, il Niger è anche uno dei principali crocevia di migranti: a milioni arrivano qui da tutta l'Africa sub saheliana e

altrettanti lasciano questo Paese per cercare fortuna altrove. Il cambiamento climatico è una delle cause della crisi nell'area del Sahel.



Figura 7. Niger

"Si tratta di una crisi di enorme portata, la più grave degli ultimi 20 anni, perché in termini di numero di persone colpite, solo in Niger, oggi, circa 2,5 milioni di persone si trovano in situazione di insicurezza alimentare", ha dichiarato Moussa Tchangari, dell'associazione Alternative Espace Citoyen. In questo Paese, circa un quarto della popolazione vive in condizione di insicurezza alimentare. Anche gli indicatori di malnutrizione sono preoccupanti, soprattutto per quanto riguarda i bambini: si stima che il tasso di malnutrizione acuta sia intorno 12 per cento (la soglia di allerta dell'OMS, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, è del 10 per cento). Una situazione drammatica che spinge molte persone a lasciare il proprio Paese nella speranza di trovare un posto dove vivere. O

almeno sopravvivere. "La migrazione è un'importante leva di resilienza nel contesto del Niger. Le persone in generale sanno che ciò che producono consente loro di sopravvivere per 6 o al massimo 9 mesi: per i restanti tre mesi devono fare qualcosa per vivere. È per questo che le persone attraversano i confini". Ancora una volta, la crisi alimentare colpisce in modo maggiore le fasce più deboli della popolazione: donne e bambini. E quando gli uomini emigrano, è sulle donne che grava la responsabilità della gestione della casa e della famiglia. Secondo i dati del Dossier statistico sull'immigrazione 2022, giunto alla 32esima edizione, l'emigrazione è "sempre più climatica". I migranti ambientali, "secondo la Banca mondiale diventeranno 220 milioni nel 2050". Già oggi, una persona su 78 è costretta a lasciare la propria casa. Alla fine del 2021 erano 89,3 milioni i migranti forzati. A questi, però, secondo il comunicato, "si aggiungono i migranti forzati per cause climatiche". Il loro numero resta per lo più non dichiarato, visto che in molti Paesi non viene loro riconosciuto lo status di rifugiato ambientale. Eppure, secondo l'Internal Displacement Monitoring Centre (Idmc), negli ultimi 15 anni i disastri naturali sono stati la causa principale della maggior parte degli sfollamenti interni. Solo nel 2021 sarebbero stati almeno 23,7 milioni i nuovi sfollati per cause ambientali (a fronte di 14,3 milioni prodotti dai conflitti). Tra i Paesi più colpiti: Cina, Filippine e India. Secondo la Banca mondiale, "entro il 2050 i migranti

ambientali potrebbero arrivare a 220 milioni di persone".

Come si diceva, le emergenze legate ai cambiamenti climatici hanno conseguenze rilevanti anche nei Paesi ad alto reddito o sviluppati. In Giappone, ad agosto 2019, un'ondata di caldo ha causato oltre 18.000 ricoveri e decine e decine di morti. Lo stesso anno, ad ottobre, il tifone Hagibis, il più potente che abbia mai colpito questo Paese in oltre 60 anni, ha devastato le regioni di Tokai, Kanto e Tohoku. In 72 ore, si sono registrate precipitazioni tra 750 mm e 1.000 mm (tra il 50 per cento e il 70 per cento della media annuale), con venti superiori ai 200 chilometri orari. Quasi 100 i morti e oltre 230 i feriti. E 13mila le case danneggiate, distrutte o allagate. Ancora una volta, eventi ricorrenti: pochi mesi prima, il Giappone era stato colpito dal tifone Faxai, che aveva lasciato più di 900 mila abitazioni senza elettricità. In teoria, il Giappone, dovrebbe essere tra i Paesi al mondo più preparati a fronteggiare le emergenze (anche vista la frequenza dei terremoti che vi si verificano). Invece, sono bastate due o tre "emergenze" per causare danni economici stimati in 25 miliardi di dollari. E questi non sono gli unici eventi legati a condizioni meteorologiche estreme che hanno colpito il Paese. La differenza tra questi eventi e quelli che colpiscono i Paesi più poveri sarebbe proprio la capacità dei Paesi sviluppati di riprendersi e di coprire i costi di queste emergenze. Ma non sempre è così.

I costi delle emergenze (non solo in termini di vite umane)

I cambiamenti climatici in atto e le emergenze hanno costi elevatissimi. Non solo dal punto di vista economico, ma anche dal punto di vista sociale. Solitamente, i danni legati alle emergenze vengono rappresentati come conseguenza degli effetti combinati dei pericoli, dei beni o delle persone esposte al pericolo e della vulnerabilità di tali elementi esposti. La crescita della popolazione e i processi di urbanizzazione, lo sfruttamento eccessivo del suolo, il crescente impoverimento di segmenti significativi della popolazione, l'uso di procedure a volte inappropriate per la costruzione di case e infrastrutture di base e sistemi organizzativi inadeguati, sono solo alcuni dei fattori che aumentano la vulnerabilità della popolazione di fronte alle emergenze climatiche. Nell'ultimo decennio, oltre 2,6 miliardi di persone sono state colpite da fenomeni naturali come terremoti, tsunami, frane, cicloni, ondate di calore, inondazioni, freddo intenso o altri. Tra il 2000 e il 2019, oltre 475 mila persone hanno perso la vita.

Gli esperti concordano che ogni azione che permettesse di limitare il riscaldamento globale, potrebbe contemporaneamente ridurre la sofferenza dovuta ad eventi climatici estremi. Per strano che possa sembrare, la salute e la

sopravvivenza di miliardi di persone raramente sono viste come un problema di cui preoccuparsi: spesso, le misure adottate sono frutto di una mera analisi costi/benefici. Le perdite stimate come conseguenza diretta degli ultimi 11 mila eventi meteorologici estremi ammonterebbero a 2,56 trilioni di dollari USA (in PPP). A questi, si aggiungono i costi legati ai processi a insorgenza lenta. Una situazione destinata a peggiorare. Secondo l'Adaptation Gap Report 2016 di UNEP, a livello globale, l'aumento degli eventi comporterà inevitabilmente un aumento dei costi di adattamento: entro il 2030, si stima che raggiungeranno una cifra tra 140 e 300 miliardi di dollari USA all'anno (entro il 2050, tra 280 e 500 miliardi di dollari USA). Ma questi costi potrebbero essere ancora maggiori: le stime, infatti, non tengono conto di quelli che derivano da rischi residui, le perdite e alcuni danni inevitabili. Si valuta che, solo nei Paesi in via di sviluppo, la somma necessaria per far fronte ai cambiamenti climatici e a perdite e danni ammonterà da 290 a 580 miliardi di dollari da ora al 2030. Nel rapporto "Global Warming of 1.5°C", l'Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, stima che il "valore attuale netto medio dei costi dei danni causati dal riscaldamento nel 2100 per 1,5°C e 2°C (compresi i costi associati agli impatti di mercato e non di mercato indotti dai cambiamenti climatici, gli impatti dovuti all'innalzamento del livello del mare e gli impatti associati a discontinuità su larga scala) sarà rispettivamente di 54 trilioni e 69 trilioni di

dollari, rispetto al periodo 1961-1990". Ciò significa che il divario tra i finanziamenti necessari per far fronte ai rischi e agli impatti causati dal clima potrebbe essere maggiore di quanto previsto fino ad ora. Questo senza considerare alcune perdite "indirette" come quelle legate al calo del PIL.

Secondo alcuni studi, in alcune tra le regioni più ricche del mondo, come i Paesi europei o il Nord America, il caldo estremo produce ogni anno perdite pari al 1,5 per cento del PIL nazionale. Nelle regioni a basso reddito - come l'India o l'Indonesia - i danni sono di gran lunga peggiori: si aggirano mediamente intorno al 6,7 per cento. Utilizzando i dati di circa il 66 per cento della popolazione mondiale, alcuni ricercatori hanno confrontato i cambiamenti delle temperature nei periodi più caldi tra il 1992 e il 2013 con i dati economici nazionali, segmentati per regioni, dello stesso periodo. Dal confronto è emerso che il caldo estremo ha diversi effetti sulle persone e sulle economie. Secondo Christopher Callahan, ricercatore presso il Dartmouth College: "Le ondate di calore uccidono i raccolti e provocano danni alla salute come i colpi di calore, ma hanno anche altri effetti come una maggiore aggressività interpersonale, un aumento dei tassi di infortuni sul lavoro e una riduzione delle prestazioni mentali". (63) Per gli esperti della WMO, le conseguenze di condizioni climatiche estreme sempre più frequenti sono già evidenti: "Stiamo assistendo a ondate di caldo più intense, siccità e incendi boschivi. C'è più vapore acqueo nell'atmosfera. Questo

contribuisce ad avere piogge estreme e inondazioni. Il riscaldamento degli oceani alimenta tempeste tropicali più violente e l'innalzamento del livello del mare aumenta il loro impatto" sulla costa. I dati del rapporto WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes, confermano che "negli ultimi 50 anni (1970-2019), si è verificato mediamente un disastro meteorologico climatico o legato all'acqua al giorno. Eventi che hanno causato la morte di 115 persone e una perdita giornaliera di 202 milioni di dollari". (9) Nello stesso periodo, il numero di disastri ambientali registrati è aumentato di cinque volte a causa dei cambiamenti climatici causati dall'uomo e di eventi meteorologici più estremi (ma anche per una migliore analisi dei loro effetti). In compenso, "il numero di vite perdute è diminuito di quasi tre volte nello stesso periodo grazie a migliori previsioni meteorologiche e a una gestione pro-attiva e coordinata delle catastrofi". Secondo il Segretario Generale della WMO, Petteri Taalas, "Il numero crescente di disastri dovuti al cambiamento climatico sta mettendo in pericolo l'attuazione di un gran numero di Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Oltre alla mitigazione molto critica, è sempre più importante investire sull'adattamento climatico. Il miglior investimento si ottiene migliorando i servizi di allerta meteo, idrico e climatico e le relative infrastrutture di osservazione. C'è bisogno di investire 1,5 miliardi di dollari nei prossimi 5 anni per migliorare la qualità dei servizi e delle

relative infrastrutture, specialmente nei Paesi LDC e SIDS".

Tra il 1980 e il 2020, nei 32 Paesi che fanno parte dello Spazio Economico Europeo, SEE-32, le perdite derivanti da eventi meteorologici e climatici sono state da 450 a 520 miliardi di Euro (normalizzate al 2020). Nello stesso periodo, si sono verificati tra 85mila e 145mila decessi (dati NatCatSERVICE e CATDAT). Dal 2012, ogni anno, l'AEA ha confrontato tali dati con quelli ricevuti da tutti i 32 Paesi membri dell'AEA (10) e dal database NatCatSERVICE di Munich Re GmbH, che per molti anni è stata una delle poche banche dati incentrate su tutti i pericoli naturali e sulle relative perdite totali e assicurate. (11)

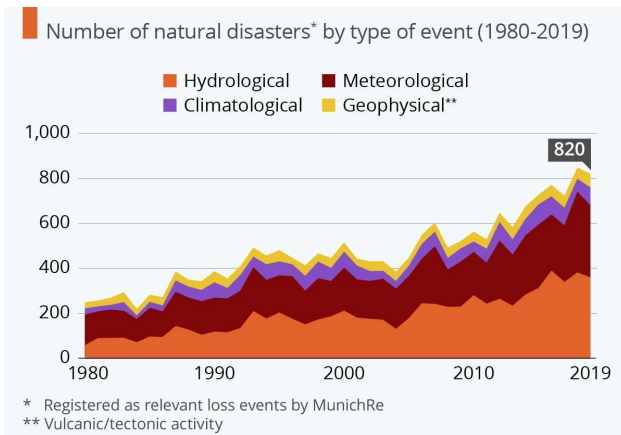


Figura 8. Frequenza dei disastri naturali a livello globale. Fonte: MunichRe

Dal raffronto sono emerse rilevanti differenze dovute al fatto che ciascun set di dati è costruito sulla base di una serie di scelte e presupposti espliciti e impliciti. Il problema è

che non esiste un unico set di dati "corretto". Ciò nonostante, non sono mancati interessanti spunti e argomenti di riflessione. Ad esempio, nel periodo 1981-2020, la maggior parte dei decessi (oltre l'85 per cento) sono stati conseguenza di ondate di calore. L'ondata di caldo responsabile del maggior numero di vittime si sarebbe verificata nel 2003. Anche in questo caso, dato che le vittime delle ondate di calore sono misurate indirettamente attraverso stime di mortalità in eccesso che sono influenzate anche da altri fattori non climatici, le stime da Paese a Paese possono differire non poco a seconda della fonte dei dati. (12)

In Europa, i dati CATDAT mostrano perdite economiche totali medie (corrette per l'inflazione) in costante aumento: da 10,0 miliardi di euro all'anno, per il decennio decennio 1981-1990, a 14,7 miliardi di euro per il decennio 2011-2020. Anche il numero di eventi per decennio mostra un trend crescente, con 392, 483, 799 e 1.220 eventi estremi registrati rispettivamente nei decenni 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 e 2011-2020. Per l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, a livello globale, il numero di disastri legati a condizioni meteorologiche estreme è aumentato negli ultimi 50 anni. Tuttavia, anche in questo caso, il numero dei decessi sarebbe minore. (13) Dal 1990, le ondate di calore conseguenza dei cambiamenti climatici riconducibili a cause antropiche sarebbero costate all'economia globale circa 16 trilioni di dollari. Alcuni ricercatori hanno calcolato l'impatto finanziario del caldo estremo sulle

infrastrutture, sull'agricoltura, sulla produttività, sulla salute umana e su altri settori. "Abbiamo sottovalutato i veri costi economici che abbiamo sofferto a causa del riscaldamento globale finora, e probabilmente stiamo sottovalutando i costi che avremo in futuro", ha dichiarato Justin Mankin, assistente professore di geografia al Dartmouth College e autore dello studio pubblicato sulla rivista *Science Advances*. (14)

Come ha sottolineato la dott.ssa Lennie Wenz, del Dipartimento di Ricerca sulla Scienza della Complessità presso l'Istituto di Potsdam per la Ricerca sull'Impatto Climatico, è importante registrare e analizzare non solo le temperature medie ma soprattutto i picchi. Secondo la Wenz, fino a poco tempo fa, la maggior parte degli studi sull'argomento erano basati principalmente sulle variazioni delle temperature medie. Ma queste possono mascherare eventi locali e temporanei. Di conseguenza, anche i loro effetti sulla popolazione sono poco chiari. I dati a disposizione spesso "non riflettono pienamente il modo in cui noi umani sperimentiamo la temperatura. Ciò che conta davvero per noi, ciò che influenza il nostro benessere, la nostra produttività e le nostre decisioni sono gli estremi e le fluttuazioni da un giorno o una settimana all'altro". Importante tenere conto anche di eventi "minori". I dati relativi a questi eventi, a volte sono considerati poco rilevanti e quasi sempre non sono facilmente confrontabili: fino alla metà degli anni 1990, nella maggior parte dei Paesi del mondo non erano disponibili informazioni sistematiche che sul verificarsi di

disastri di impatto piccolo e medio e dati disaggregati sugli effetti dei disastri su larga scala. La mancanza di registrazioni sistematiche, omogenee e compatibili delle tipologie di disastri, intesi come verificarsi di eventi minacciosi sulla vulnerabilità del territorio, da un lato, e l'insistenza nel considerare i disastri solo come effetti di eventi di enormi proporzioni e ad alto impatto, dall'altro, non hanno consentito di registrare migliaia di disastri di piccola e media scala che si verificano ogni anno in tutti i Paesi del mondo. Si tratta di emergenze che spesso non vengono catalogate. Nel 1994, in America Latina, gruppi di ricercatori e attori istituzionali legati alla Rete di studi sociali sulla prevenzione dei disastri in America Latina (Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina - LA RED) hanno creato un quadro metodologico per analizzare questi dati. È stato concettualizzato un sistema di acquisizione, raccolta, recupero, interrogazione e analisi di informazioni su disastri di piccolo, medio e grande impatto, partendo dai dati ufficiali preesistenti, dai documenti accademici ma anche da fonti come giornali e rapporti non istituzionali, in nove Paesi dell'America Latina. In un secondo momento, i risultati sono stati poi raccolti da UNDP e UNDRR che hanno sponsorizzato l'implementazione di sistemi simili anche in altre aree (nei Caraibi, in Asia e in Africa). La concettualizzazione, la metodologia e lo strumento software sviluppati sono stati chiamati Disaster Inventory System DesInventar

A pagare sono sempre i più deboli

I cambiamenti climatici causano eventi estremi sempre più frequenti e intensi (IPCC, 2022). Ogni anno, si registrano ondate di caldo estremo, incendi, inondazioni e siccità in molti Paesi. Le conseguenze, però, non sono le stesse su tutti gli abitanti e le comunità: molte volte, ad essere più colpite sono le fasce sociali più deboli e le persone più povere. (15) Anche le aree in cui vivono presentano un livello più elevato di esposizione ai rischi (IPCC, 2014). (16) Tutti i gruppi sociali sono vulnerabili al rischio, ma alcune fasce sociali soffrono di più e si riprendono più lentamente di altre quando le avversità colpiscono. Per questo motivo è importante adottare un approccio alla vulnerabilità più olistico e basato sulle persone. Chiedersi perché alcune persone riescano meglio di altre a superare le avversità valutando i principali ostacoli che gli individui, le famiglie e le società possono incontrare nella gestione del rischio, comprese le sfide in termini di informazioni, risorse e incentivi per ricostruire più velocemente e meglio. In termini tecnici, la vulnerabilità è definita come le "condizioni determinate da fattori o processi fisici, sociali, economici e ambientali che aumentano la suscettibilità di un individuo, di una comunità, di beni o di sistemi agli impatti dei pericoli". A volte si parla di "vulnerabilità differenziale", che si riferisce alle diverse sfaccettature e ai livelli

varianti di rischio, a cui le popolazioni sono esposte, tenendo conto di impatti e risultati differenziati nei disastri. Importante è il profilo dei gruppi di persone, le loro caratteristiche economiche, sociali, demografiche, ambientali e istituzionali che possono mettere in condizioni di essere più sensibili ai rischi. Prima, durante e dopo un'emergenza. Anche dopo una emergenza, infatti, la vita quotidiana di alcuni gruppi di persone può subire conseguenze differenti. Possono venire meno i mezzi di sussistenza, le reti familiari e sociali. Possono interrompersi percorsi scolastici già avviati, può essere più difficile l'accesso ai servizi sanitari, possono venire a mancare le reti infrastrutturali, le catene di approvvigionamento e le connessioni dei servizi essenziali. Tutti elementi fondamentali per il benessere delle persone che possono cambiare. Negli ultimi decenni, la quantificazione della vulnerabilità è stata oggetto di ampi dibattiti. I ricercatori hanno cercato di analizzare metodologie, metriche, indicatori e metodi quantitativi e qualitativi. La letteratura sul rischio e la vulnerabilità alle emergenze è ampia. Esistono molte differenze nel modo in cui gli analisti definiscono e misurano questa vulnerabilità in relazione alle emergenze.

Secondo il rapporto "Carbon billionaires - The investment emissions of the world's richest people" realizzato da Oxfam e presentato alla 27esima Conferenza delle Parti dell'United Nations Climate Change Conference (CO27), "Le emissioni annue di CO2 associate agli investimenti delle imprese inquinanti di 125

miliardari equivalgono a quelle prodotte in un anno da un Paese come la Francia e sono superiori a quelle di cui è responsabile l'Italia. In media, in un anno gli investimenti di ciascuno di questi super ricchi in settori economici inquinanti producono una quantità di emissioni un milione di volte superiore rispetto a quella di un qualunque cittadino collocato nel 90 per cento più povero della popolazione mondiale: 3 milioni di tonnellate, contro le 2,76 tonnellate di CO2 pro-capite in un anno". L'analisi prende spunto dal Bloomberg Billionaires Index, l'elenco delle persone più ricche al mondo. Da questi dati, utilizzando il data provider Exerica, sono state valutate le quote di partecipazione di questi miliardari ai capitali delle società su cui investono (considerando le partecipazioni superiori al 10 per cento) e le emissioni Scope 1 e Scope 2 delle suddette società. Secondo Oxfam, probabilmente, "il dato reale potrebbe essere ancora più elevato, dal momento che i livelli di emissioni di CO2 resi pubblici dalle imprese sono sistematicamente sottostimati". Il dossier fa luce sull'abnorme quantità di emissioni legate agli investimenti di 125 miliardari in 183 tra le aziende più grandi del mondo, delle quali detengono complessivamente azioni per 2.400 miliardi di dollari.

Ad essere più colpiti dagli eventi legati ai cambiamenti climatici spesso sono gli anziani, i bambini, i gruppi di basso status socio-economico e le persone con problemi di salute. La capacità di una persona di evitare o far fronte ai rischi climatici dipende dalle sue

risorse finanziarie, dall'estensione delle reti sociali, dal fatto che possieda o meno una casa e da molti altri fattori. Il livello di esposizione di una persona è determinato anche dalla probabilità di entrare in contatto o di saper prevenire i "pericoli" climatici. Questo dipende, ad esempio, dall'essere costretti ad abitare in un'area soggetta a inondazioni o in una casa poco isolata termicamente (e quindi surriscaldata) o dal proprio lavoro. Spesso, individui e comunità sono vulnerabili in modo diverso e possono essere esposti a rischi legati al clima. Questi fattori combinati rendono più probabili gli effetti negativi delle emergenze su alcuni gruppi sociali. Nonostante gli sforzi per adattarsi ai cambiamenti climatici, molto spesso anche Paesi "sviluppati", come quelli dell'Unione Europea, non sono in grado di proteggere i gruppi più vulnerabili.

Nel 2019, solo diciotto Paesi hanno completato e presentato i propri piani nazionali di adattamento (NAPs) alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Cinque di questi rientrano nel novero dei Paesi meno sviluppati (LDC), quattro sono piccoli Stati insulari in via di sviluppo (SIDS). Almeno 120 Paesi in via di sviluppo stanno formulando e attuando i NAPs. Ma spesso, i progressi restano locali. Ancora una volta, il problema non è di natura tecnica, ma economica. Tutti concordano sul fatto che la priorità dovrebbe essere prevenire e ridurre al minimo le potenziali perdite in termini di vite umane e limitare i danni mediante il ricorso a misure efficaci di mitigazione, adattamento e

riduzione dei rischi. E tutti sanno che i cambiamenti climatici comportano perdite e danni enormi. Problemi che sono destinati ad aumentare in futuro. È fondamentale, quindi, essere pronti a fronteggiare le perdite e i danni che ne deriveranno e che non possono essere evitati attraverso sforzi di mitigazione e adattamento, in particolare per alcuni Paesi particolarmente vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici. Ciò nonostante, i piani finanziari per far fronte a queste emergenze continuano ad essere insufficienti, specie se confrontati con ciò che sarebbe necessario. All'indomani del verificarsi di un'emergenza, sono soprattutto i Paesi più poveri e vulnerabili ad avere più bisogno di assistenza umanitaria per soccorsi immediati. Ancora una volta, i numeri dimostrano che gli aiuti disponibili sono molto inferiori a quanto servirebbe. Secondo l'Ufficio delle Nazioni Unite per il coordinamento degli affari umanitari (UN OCHA), nel 2019, solo il 54 per cento degli appelli umanitari globali ha ricevuto un sostegno finanziario adeguato. Ad esempio, dopo i cicloni Idai e Kenneth, il Mozambico ha lanciato un accorato appello e ha chiesto aiuti economici per fronteggiare le emergenze. A luglio 2019, però, solo il 39 per cento dei finanziamenti previsti erano stati erogati. E alla fine dello stesso anno non si era andati oltre il 47 per cento. Alla fine, il Paese, già indebitato, è stato lasciato solo a far fronte alle emergenze.

Eppure, nel corso degli anni, i finanziamenti internazionali per il clima sono aumentati: solo nel 2018 sono stati concessi

aiuti per un totale di 78,9 miliardi di dollari. Ma si tratta di somme molto inferiori rispetto a quelle promesse: nel 2009, l'impegno era stato di mettere a disposizione dei Paesi in via di sviluppo 100 miliardi di dollari all'anno. Cosa che non è mai stata mantenuta. Anzi, come conferma un recente studio, a volte gli aiuti etichettati come finanziamenti per il clima sono calcolati al loro valore nominale. Anche i rimborsi dei Paesi beneficiari, gli interessi e altri fattori sono spesso conteggiati come parte dei finanziamenti per il clima. Nel 2018, il 70 per cento dei finanziamenti per il clima concessi è stato speso per sforzi di mitigazione; solo il 21 per cento del finanziamento totale è stato destinato all'adattamento, mentre il restante 9 per cento è stato destinato a misure trasversali. Questo conferma che la maggior parte dei finanziamenti per il clima non sono stati destinati a misure per far fronte alle emergenze.

Anche i dati del Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP) confermano che questi sforzi sono lontani dall'essere sufficienti per fronteggiare l'impatto dei cambiamenti climatici: un aumento delle temperature medie inferiore a 2°C, richiederebbe somme che ammontano a 300 miliardi di dollari all'anno fino al 2030 (potenzialmente in aumento). Ma anche questa somma potrebbe non bastare a coprire i costi relativi ai danni legati al clima. Secondo Markandya/González-Eguino (2018), per i Paesi in via di sviluppo, il costo stimato delle perdite e dei danni residui dovrebbe aggirarsi tra 290 e 580 miliardi di dollari nel 2030.

A questo si aggiunge che la riduzione delle risorse disponibili a causa della pandemia di Covid-19 ha influito non poco sugli stanziamenti per le emergenze climatiche. La soluzione potrebbe essere ridurre il debito dei Paesi poveri. Secondo UNDP, cinquantaquattro Paesi in via di sviluppo, dove vive più della metà delle persone più povere del mondo, avrebbero bisogno di una riduzione del debito per far fronte alle emergenze. I rischi dell'inazione sono elevatissimi visto che, tra questi Paesi, ci sono alcuni di quelli maggiormente vulnerabili ai cambiamenti climatici. Il rapporto "Evitate 'Too Little Too Late' on International Debt Relief" evidenzia gli effetti a catena delle risposte dei governi alla recente crisi economica e mette in guardia dai potenziali impatti. In 19 Paesi in via di sviluppo, reperire fondi sui mercati dei capitali ha costretto i governi ad accettare interessi superiori a 10 punti percentuali rispetto ai titoli del Tesoro USA. In questi Paesi, come si diceva, vive più della metà delle persone più povere del pianeta, ma rappresentano poco più del 3 per cento dell'economia globale. La riduzione del loro debito sarebbe quindi un piccolo sacrificio per i Paesi ricchi. Ma nessuno sembra voler decidere in tal senso. Fino ad ora, questi Paesi non hanno ottenuto risposte concrete alle richieste di seguire una via comune per la ristrutturazione del debito, concentrandosi su alcuni settore chiave (analisi della sostenibilità del debito, coordinamento ufficiale dei creditori, partecipazione dei creditori privati e uso di clausole di debito

condizionate dallo Stato che mirano alla futura resilienza economica e fiscale). (17)

Nel 2020, a causa della pandemia, non è stato possibile svolgere gli incontri della COP. A riunirsi sono stati solo gli organi dei comitati tematici. Il resto è stato rimandato al 2021. Intanto, però, in Europa, le temperature medie hanno continuato ad aumentare. E più velocemente della media globale: il 2020 è stato l'anno più caldo mai registrato (AEA, 2021a). (18) I cambiamenti climatici, l'invecchiamento (in termini di età media della popolazione) e le disuguaglianze socio-economiche hanno messo in risalto la vulnerabilità delle politiche dei governi e l'incapacità di farvi fronte. Questa incapacità di "essere pronti" ha aggravato le disuguaglianze già esistenti e ne ha create di nuove. L'innalzamento senza precedenti delle temperature, l'aumento dell'età media della popolazione europea, l'urbanizzazione selvaggia e la prevalenza di alcune malattie, sono tutti fattori che hanno portato i gruppi sociali più vulnerabili ad essere i più colpiti dai picchi di calore. Quasi la metà degli ospedali e delle scuole cittadine si trova in aree con forti rischi "isola di calore urbana", esponendo le persone più vulnerabili a temperature a volte troppo elevate. In alcuni Paesi europei, le aree a più alto rischio di alluvioni tendono ad essere quelle in cui vivono percentuali più elevate di persone svantaggiate (rispetto alle aree a minor rischio di alluvioni). In tutta Europa, circa il 10 per cento delle scuole e quasi l'11 per cento degli ospedali si trovano in aree potenzialmente

soggette a inondazioni. In Italia, molte scuole sono sprovviste dei più basilari requisiti che riguardano la sicurezza (dall'agibilità, alle procedure per le emergenze all'idoneità sismica). Una situazione particolarmente grave: spesso, scuole e ospedali sono punti di raccolta dopo che si verificano calamità ed emergenze. Nei Paesi dell'Unione Europea, l'età media sta aumentando rapidamente: si prevede che la percentuale di soggetti di età pari o superiore a 65 anni crescerà del 20,3 per cento (90,5 milioni) nel 2019, per arrivare al 31,3 per cento (130,2 milioni) entro il 2100 (Eurostat, 2020). (19) Secondo alcuni studi, dal 1990 ad oggi, invecchiamento, urbanizzazione e prevalenza di alcune malattie, hanno reso la popolazione europea più vulnerabile all'aumento delle temperature medie e ai picchi di calore (Osservatorio europeo del clima e della salute, 2021b). (20) Si tratta di un aspetto da non sottovalutare dato che gli anziani hanno maggiori probabilità di essere colpiti da ondate di calore (AEA, 2018). Inoltre, a causa della minore mobilità, potrebbero incontrare maggiori difficoltà durante eventi meteorologici estremi, come inondazioni o incendi. Per soggetti della terza età potrebbe essere più difficile vivere in una casa dopo un evento critico. Dopo un'alluvione, la loro abitazione potrebbe presentare umidità nei muri. E per una persona anziana potrebbe essere più difficile o resistere all'esposizione al fumo di un incendio. O riparare le crepe formatesi dopo un evento sismico (ETC/CCA, 2018). (21) Anche secondo Lancet Countdown in Europe, la combinazione

del crescente numero di persone sopra i 65 anni e temperature elevate, in particolare quelle estive, avrebbe causato un aumento del rischio di esposizione delle persone anziane a ondate di calore (Osservatorio europeo del clima e della salute, 2021a). (22) Lo stesso vale per le persone affette da alcune malattie (come quelle cardiovascolari e respiratorie o il diabete): la loro salute è influenzata dal calore in misura maggiore rispetto al resto della popolazione (AEA, 2018). (23) Alcune alcune malattie mentali presenterebbero un rischio di morte e ricovero ospedaliero più elevato in relazione alle alte temperature (Osservatorio europeo del clima e della salute, 2022). (24) Per le donne anche essere in gravidanza potrebbe costituire un aumento dei pericoli: una donna incinta è più suscettibile a stress da calore, al surriscaldamento e alla disidratazione, al punto che potrebbe innescare il travaglio (OMS Europe, 2021). (25)

Altro gruppo sociale a rischio sono i minorenni: bambini, adolescenti e giovani potrebbero presentare problemi di salute mentale legati ai cambiamenti climatici (Osservatorio europeo del clima e della salute, 2022). (26) Alla COP27, l'UNICEF ha parlato di decine di milioni di bambini, in 27 Paesi, vittime dei cambiamenti climatici e delle emergenze, nel 2022. Per la maggioranza a causa delle inondazioni. Sono loro i "più vulnerabili e a rischio elevato di una moltitudine di minacce, tra cui morte per annegamento, epidemie di malattie, mancanza di acqua sicura da bere,

malnutrizione, interruzioni dell'apprendimento e violenze".

Anche l'ansia climatica è un grosso problema: in generale i cambiamenti climatici sono una delle maggiori cause di preoccupazione per e possono influenzare negativamente il rendimento quotidiano di una adolescente o di un bambino fino a indurli a percepire il futuro come "spaventoso" (Hickman et al., 2021). (27) Alcune categorie di minorenni sarebbero particolarmente sensibili a traumi psicologici riconducibili a inondazioni o incendi. Per bambine e bambini, le conseguenze delle alluvioni possono essere anche più gravi degli eventi meteorologici estremi che le hanno causate: "Nel 2022, le inondazioni hanno contribuito ad aumentare la diffusione dei principali fattori che uccidono i bambini, come la malnutrizione, la malaria, il colera e la diarrea - dice la relazione dell'UNICEF -. In Pakistan, oltre 1 bambino su 9 sotto i 5 anni ricoverato nelle strutture sanitarie nelle aree colpite dalle inondazioni del Sindh e del Beluchistan è risultato soffrire di malnutrizione acuta grave; in Ciad, 465.030 ettari di terreni coltivati sono stati distrutti, peggiorando una situazione di insicurezza alimentare già tragica; in Malawi, a gennaio 2022, le piogge torrenziali e le inondazioni della tempesta tropicale Ana hanno causato danni ingenti al sistema idrico e igienico, che a loro volta hanno creato le condizioni perfette per un'epidemia di colera". Le Nazioni Unite hanno recentemente confermato che alcune comunità rischiano di soffrire la fame se l'assistenza umanitaria non

sarà continuativa e le misure di adattamento al clima rese più efficienti. Oltre alle minacce dirette, eventi come le inondazioni possono interrompere servizi essenziali e costringere le famiglie ad abbandonare le proprie case. Per questo, UNICEF ha invitato i governi ad impegnarsi per un'azione climatica a misura di bambino e ha chiesto di rendere operativa la Declaration on Children, Youth and Climate Action, la Dichiarazione sui bambini, i giovani e l'azione per il clima. Crisi ambientali e povertà influiscono in modo rilevante anche sulla natalità. Secondo i risultati di un sondaggio condotto da UNICEF sulla piattaforma U-Report, al quale hanno partecipato 243.512 persone in tutto il mondo, circa il 40 per cento degli intervistati ha dichiarato che le conseguenze dei cambiamenti climatici li ha portati a riconsiderare il proprio desiderio di crearsi una famiglia. Questa preoccupazione è maggiore nelle regioni africane: la percentuale più alta di giovani che hanno dichiarato di stare riconsiderando la possibilità di avere figli vive in Medio Oriente e Nord Africa (44 per cento) e nell'Africa sub-sahariana (43 per cento).

La resilienza a eventi climatici estremi è fortemente influenzata dal livello socio-economico. Le limitazioni finanziarie possono rendere più difficile per i gruppi a basso reddito prepararsi o riprendersi da eventi meteorologici estremi (ETC/CCA, 2018). (28)

Altri fattori che aumentano seri rischi legati alle emergenze conseguenza di eventi meteorologici estremi, può essere la scarsa conoscenza della lingua ufficiale di un Paese (si

pensi agli immigrati e ai richiedenti asilo). Questo potrebbe rendere difficile comprendere alcuni avvertimenti (ETC/CCA, 2018). In alcuni Paesi è stata riscontrata un'esposizione sproporzionata delle minoranze etniche, ad esempio le comunità rom, ai rischi di alluvione (Filčák, 2012). Alcune aree ad alto rischio inondazione sono abitate da popolazioni che non possono - o non vogliono - spostarsi in luoghi più sicuri. Le scarse disponibilità economiche spingono i gruppi a basso reddito a cercare casa in aree a più alto rischio di inondazioni, dove gli alloggi sono più economici (AEA, 2020a). In molti Paesi, le comunità più vulnerabili tendono a vivere in ambienti urbani dove la densità abitativa è maggiore. Quindi possono essere esposte a temperature più elevate a causa degli effetti delle isole di calore urbane (EEA, 2018). (29)

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

Cosa vuol dire adattarsi ai cambiamenti climatici

Lo scenario climatico globale è destinato a mutare a causa delle emissioni passate e future di gas serra. Ondate di calore, inondazioni e altri interventi sugli ecosistemi, sulla salute umana e sull'economia diventeranno probabilmente più gravi nei prossimi decenni. L'Europa sta vivendo cambiamenti di vasta portata legati a eventi meteorologici estremi. Nel prossimo futuro, entità e ritmo dei cambiamenti climatici a livello globale dipenderanno dallo sviluppo della società e delle economie su scala globale. Ma soprattutto dalla capacità di adattarsi e di reagire alle emergenze. Eventi che sono ormai parte integrante degli scenari socio-economici e climatici globali. Le proiezioni di questi cambiamenti dovrebbero essere calcolate utilizzando modelli climatici regionali o tecniche statistiche per calcolare proiezioni climatiche più dettagliate per una certa area. Dato che l'impatto dei cambiamenti climatici varia da regione a regione, da settore a settore e persino all'interno dei singoli settori, comprendere la vulnerabilità e i rischi specifici di un territorio o di un gruppo sociale è fondamentale per pianificare e attuare azioni di adattamento. I cambiamenti climatici sono un fattore chiave per valutare i rischi legati alle

emergenze. Ma le conseguenze a livello locale dipendono anche dalle condizioni ambientali, socioeconomiche, politiche e tecnologiche su scala regionale. Proiezioni dell'impatto climatico, dei rischi e della vulnerabilità possono essere utilizzate per identificare la natura e l'entità di questi eventi. Vista la variabilità, possono essere applicati metodi e strumenti supportati da informazioni provenienti da osservazioni passate e da previsioni di scenari futuri dei cambiamenti climatici, delle condizioni ambientali e dei fattori socio-economici.

Adattarsi ai cambiamenti vuol dire imparare a gestire i rischi legati ai cambiamenti climatici. L'urbanizzazione delle pianure alluvionali costiere, la deforestazione o la riforestazione dei pendii collinari o la costruzione di edifici e in genere l'urbanizzazione in aree a rischio sono tutti fattori che possono aumentare la vulnerabilità ad eventi climatici estremi.

La capacità di adattamento a queste emergenze può essere classificata con diversi colori: "grigia", "verde" e "morbida" o soft. Le misure grigie si riferiscono a soluzioni tecnologiche e ingegneristiche volte a migliorare l'adattamento del territorio, delle infrastrutture e delle persone. Le misure verdi si basano sull'approccio basato sugli ecosistemi (o sulla natura) e si avvalgono dei molteplici servizi forniti dagli ecosistemi naturali per migliorare la resilienza e la capacità di adattamento. Le opzioni soft o morbide, includono misure politiche, legali, sociali,

gestionali e finanziarie che possono modificare il comportamento umano e degli stili di governance migliorando la capacità di adattamento e aumentando la conoscenza delle emergenze legate ai cambiamenti climatici. Esistono altri modi per classificare le opzioni di adattamento. Tra quelle più comunemente accettate quella proposta dall'IPCC è (si veda rapporto AR5, Capitolo 14: "Esigenze e opzioni di adattamento"). (30) L'IPCC raggruppa le opzioni di adattamento in tre categorie principali (ulteriormente suddivise in sotto-categorie): opzioni strutturali e fisiche, opzioni sociali e opzioni istituzionali. In Italia, per segnalare le emergenze un tempo si utilizzavano i numeri (da 1 a 5).

Alcuni sistemi, cercano di identificare la pericolosità delle allerte usando i colori: si parla di codice verde, giallo, arancione e rosso in base all'intensità dei fenomeni e al rischio idrogeologico. Il primo grado si utilizza quando la situazione meteorologica è stabile e non presenta alcun rischio o pericolo per cose e persone. L'allerta gialla viene diramata in caso di piogge molto intense, localmente pericolose. In questo caso si sconsigliano le attività all'aperto per evitare situazioni di criticità. Non si escludono l'innalzamento dei corsi d'acqua e piccole frane. L'allerta codice arancione indica piogge abbondanti: viene diramato quando si prevedono fenomeni molto intensi ed estesi (piogge continue e molto abbondanti, trombe d'aria). Elevato il rischio di esondazioni, smottamenti, frane significative, cadute di alberi e danni a persone e cose. L'allerta rossa, infine,

è la più pericolosa: viene diramata dalla Protezione Civile in caso di situazioni estreme che possono essere pericolose per l'incolumità pubblica. Questa allerta è diramata quando sono previste piene fluviali, rotture degli argini ed estesi allagamenti. In generale per eventi meteo che possono causare danni a edifici e centri abitati, rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali della segnaletica, danni alle colture agricole e agli insediamenti industriali, danni o distruzione di infrastrutture ferroviarie; innesco di incendi e lesioni da fulminazione. In caso di allerta rossa vengono emesse delle ordinanze per la chiusura delle scuole e, in alcuni casi, anche degli uffici pubblici. Si badi bene a non confondere questo modo di classificare le allerte con quello riguardante la capacità di adattamento alle emergenze (visto nella pagina precedente).

Adattarsi ai cambiamenti climatici ed essere preparati alle emergenze è conveniente anche dal punto di vista economico. Il rapporto della Global Commission on Adaptation, "Adapt Now", ha rilevato che i sistemi di allerta precoce forniscono un ritorno sull'investimento di oltre 10 volte, un ritorno più grande di qualsiasi misura di adattamento inclusa nel rapporto. Secondo questo studio, "solo 24 ore di preavviso di una tempesta o di un'ondata di caldo in arrivo possono ridurre i danni che ne derivano del 30 per cento e spendere 800 milioni di dollari per tali sistemi nei Paesi in via di sviluppo eviterebbe perdite di 3-16 miliardi di dollari all'anno". Eppure, nonostante questi benefici economici, ancora oggi, almeno una

persona su tre al mondo non è coperta dai servizi di allerta precoce. E come visto prima ad essere maggiormente a rischio sono i soggetti più svantaggiati e più vulnerabili. Il Glasgow Climate Pact ha sottolineato la necessità di intensificare l'azione per migliorare la capacità di adattamento, rafforzare la resilienza e ridurre la loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Inoltre, ha esortato i Paesi sviluppati ad aumentare urgentemente e in modo significativo i finanziamenti per il clima, il trasferimento di tecnologia e rafforzamento delle capacità per l'adattamento. Nel 2013, anche la Commissione

gli Stati membri dell'UE nel processo di sviluppo, attuazione e revisione delle strategie di adattamento. (32) Allora come ora, l'idea dovrebbe essere consentire di comprendere meglio le caratteristiche fondamentali dei processi di adattamento. A partire dalle esperienze passate, dalle esperienze degli Stati membri dell'UE e utilizzando gli approfondimenti forniti dai più recenti progetti di ricerca e innovazione dell'UE. (33) Da quando sono stati pubblicati questi orientamenti sullo sviluppo di strategie di adattamento, gli Stati membri dell'UE hanno compiuto passi avanti notevoli.

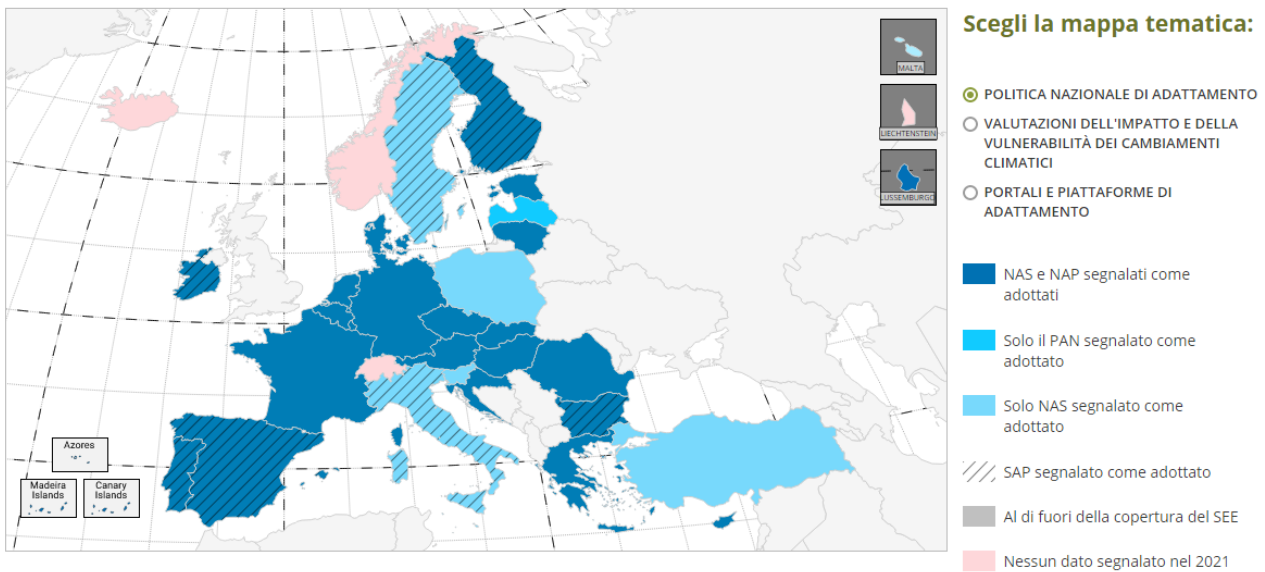


Figura 9. Politiche attive di adattamento ai cambiamenti climatici nei Paesi UE

Europea ha presentato gli orientamenti dell'UE sullo sviluppo di strategie di adattamento come parte della strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. (31) Obiettivo sostenere

I processi di adattamento ai cambiamenti climatici (CCA) sono migliorati rispetto alla prima pubblicazione dell'AST. A maggio 2020, tutti i Paesi UE disponevano di una strategia

nazionale di adattamento (sulla carta) e molti anche di un piano d'azione di adattamento attivo (Panoramica dei Paesi membri dell'AEA con strategie di adattamento nazionali e piani di adattamento). Alcuni Paesi hanno avviato un sistema di politiche di adattamento che include il monitoraggio e la valutazione (M&E) e la revisione delle politiche nazionali. Il 24 febbraio 2021, la Commissione europea ha adottato una nuova strategia sull'adattamento ai cambiamenti climatici. (34) A marzo 2021, gli Stati membri hanno comunicato alla Commissione i propri aggiornamenti sulle azioni nazionali di adattamento (da aggiornare ogni due anni). Per ciascun Paese sono stati trasmessi i dati che dovrebbero fornire una panoramica generale degli elementi chiave, del loro stato e dei collegamenti; una valutazione (in termini di modellizzazione del clima, proiezioni, scenari, metodi e strumenti, impatti osservati e futuri e settori chiave interessati);

un quadro giuridico e politico istituzionale e della governance su scala nazionale e subnazionale; le strategie, i piani e gli obiettivi con eventuali priorità, lacune, barriere nei programmi settoriali anche grazie al coinvolgimento degli stakeholder. Nel quadro generale, sono state inserite anche alcune buone prassi, esempi di cooperazione e sinergie per l'adattamento ai quadri internazionali, cooperazione scientifica e politica.

Nel tempo, per migliorare e aggiornare le strategie e le politiche nazionali di adattamento, sono cambiati ruolo e finalità dell'AST. È stata dedicata maggiore attenzione all'attuazione e al monitoraggio oltre che alla valutazione.

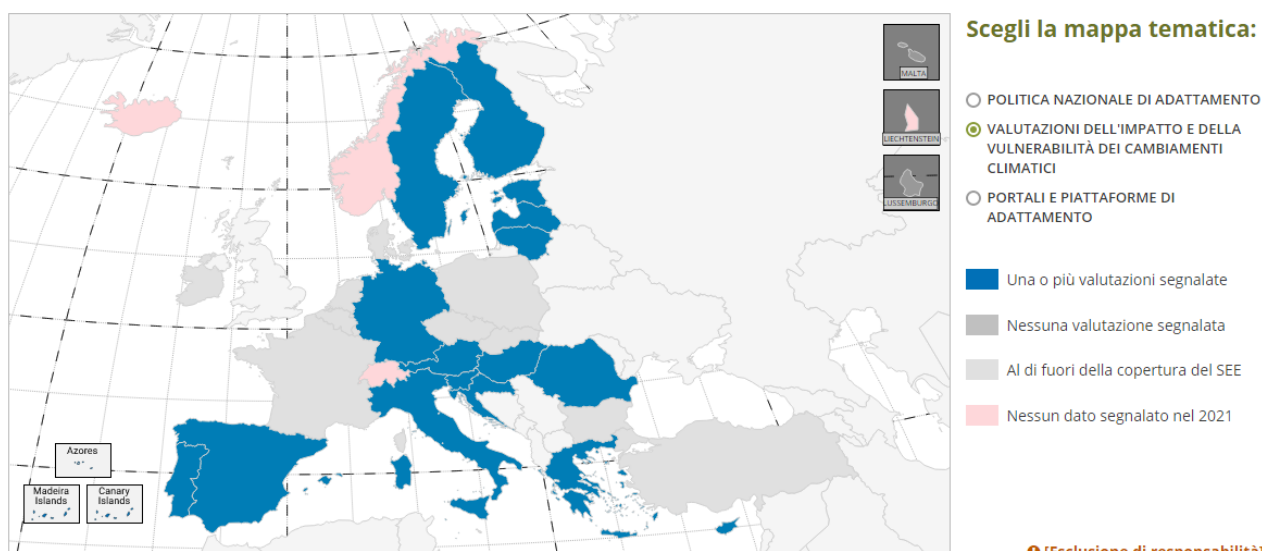


Figura 10. Valutazione dell'impatto e della vulnerabilità dei cambiamenti climatici

È aumentata l'importanza delle questioni di governance intersettoriale multi-livello man mano che l'attuazione progredisce verso livelli più regionali e locali.

Raccogliere e fornire tutti questi dati e le buone intenzioni non vuol dire automaticamente essere pronti alle emergenze. Dai dati riportati nei profili ufficiali dei Paesi emerge che la maggior parte non ha effettuato valutazioni aggiornate dell'impatto e della vulnerabilità ai cambiamenti climatici. (35)

Nel 2016, durante la COP19, a Barcellona, è stato approvato il "Quadro regionale di adattamento ai cambiamenti climatici per le zone marine e costiere del Mediterraneo". Un documento che dovrebbe essere il punto di riferimento per costruire un approccio strategico regionale per aumentare la resilienza climatica e la capacità di adattamento. Ebbene, ancora oggi, non sono state elaborate strategie e piani di adattamento per l'area mediterranea nel quadro della cooperazione transnazionale. Questo nonostante siano stati finanziati diversi progetti e le emergenze e i rischi siano particolarmente elevati (vista la delicatezza dell'ecosistema del Mar Mediterraneo). E nonostante la piattaforma sia "aperta", su di essa dovrebbe essere facile inserire report, informazioni, buone pratiche, ricerche e altro. (36)

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

I sistemi di allerta precoce

Alla COP27 è emerso con chiarezza che i governi sono di fronte ad una scelta. Accettare le conseguenze dei cambiamenti climatici e sopportare le perdite derivanti dai rischi (ad esempio, gestire il ritiro dall'innalzamento del livello del mare). Oppure compensare le perdite mediante la condivisione o la ripartizione dei rischi (ad es. attraverso contratti di assicurazione). O ancora, evitare o ridurre l'esposizione ai rischi climatici (ad esempio costruendo nuove difese contro le inondazioni o cambiando ubicazione o attività). O imparare ad essere pronti a far fronte alle emergenze.

Da anni si parla di sistemi di allarme rapido multi-rischio (Target G di Sendai e Articolo 7 dell'Accordo di Parigi). La loro importanza è stata sottolineata nel VI Rapporto di valutazione dell'IPCC presentato ad agosto 2021. Gli eventi idro-meteorologici estremi, come siccità, inondazioni e ondate di calore sono in aumento. E così anche il loro impatto sulla vita degli abitanti di tutti i Paesi del mondo. Secondo Hoesung Lee, presidente dell'IPCC, "le nostre azioni di oggi modelleranno il modo in cui le persone si adattano e la natura risponde ai crescenti rischi climatici". Per gli esperti del Programma delle Nazioni Unite per lo sviluppo (undp.org), l'azione precoce e gli allarmi rapidi possono salvare la vita di milioni di persone.

(37) I sistemi di allerta precoce che forniscono previsioni climatiche sono una delle più importanti misure di adattamento. Non sono solo importanti, ma anche convenienti dal punto di vista economico: secondo i ricercatori, producono circa nove dollari di benefici per ogni dollaro investito. In Bangladesh, ad esempio, grazie al miglioramento dei sistemi di allarme precoce il numero di morti da cicloni è diminuito di 100 volte negli ultimi 40 anni. Purtroppo, ancora oggi, oltre un terzo della popolazione mondiale non è adeguatamente coperto da sistemi di allarme rapido. (69) Anche nel settore della previsione delle emergenze sembra esistere una sorta di "discriminazione". Gli sforzi sono concentrati principalmente su come fronteggiare tempeste, inondazioni e siccità. Per altre emergenze, invece, anche se sempre più comuni e pericolose (come ondate di calore e incendi), le misure di prevenzione sono molto meno diffuse. Eppure, come visto prima, i danni che causano sono impressionanti. All'inizio del 2022, il Segretario Generale delle Nazioni Unite ha incaricato l'Organizzazione Meteorologica Mondiale di guidare lo sviluppo di un piano d'azione per garantire che ogni persona nel mondo possa essere raggiunta da sistemi di allerta precoce entro i prossimi cinque anni. Il piano è stato presentato proprio alla Conferenza delle Parti che si è svolta in Egitto a novembre. L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha presentato il rapporto "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation & Vulnerability" e ha lanciato un avvertimento sugli effetti dei cambiamenti

climatici sugli esseri umani e sul pianeta. Nel rapporto si ribadisce che il collasso dell'ecosistema, la perdita di biodiversità, le ondate di calore sempre più intense e le inondazioni sono tra le "interruzioni pericolose e diffuse" che il mondo dovrà affrontare nei prossimi due decenni a causa del riscaldamento globale. A marzo, in occasione del World Meteorological Day, l'ONU ha annunciato un obiettivo ambizioso: "Entro i prossimi 5 anni, tutti sulla Terra dovrebbero essere protetti da sistemi di allerta precoce contro condizioni meteorologiche e cambiamenti climatici sempre più estremi". Il tema della Giornata Meteorologica Mondiale 2022 è stato "Early Warning and Early Action" (Allerta Precoce e Azione Rapida). Con gli eventi meteorologici estremi sempre più comuni, i sistemi di allerta precoce per rendere le comunità pronte a far fronte a disastri e rischi rimangono un potente catalizzatore dell'adattamento climatico e della riduzione del rischio di catastrofi. (64) A Sharm el Sheikh, durante l'incontro tra capi di stato e delegati delle Nazioni Unite, agenzie finanziarie, aziende "Big Tech" e settore privato, Guterres ha ribadito l'importanza dei sistemi di allarme rapido. (65) L'idea è far fronte ad alcune lacune nella comprensione del rischio di catastrofi, nel monitoraggio e nella previsione, nella comunicazione rapida, nella preparazione e nella risposta. La somma stanziata per realizzare questo programma si aggira intorno ai 3 miliardi di dollari. Una somma tutto sommato esigua - circa il sei per cento - rispetto

ai 50 miliardi di dollari che servirebbero per l'adattamento, secondo dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. Obiettivo sarebbe realizzare, diffondere e implementare sistemi di allarme rapido multi-rischio (MHEWS).

Un sistema di allerta precoce in grado di rispondere tempestivamente a inondazioni, siccità, ondate di caldo o tempeste, è un sistema integrato per avvisare le persone dell'arrivo di un evento pericoloso e informare cosa possono fare autorità locali e centrali, comunità e individui per ridurre al minimo i rischi. Secondo la WMO, "Questi sistemi consentono di monitorare le condizioni atmosferiche in tempo reale sulla terraferma e in mare e di prevedere efficacemente eventi meteorologici e climatici futuri utilizzando modelli numerici avanzati e computerizzati. L'obiettivo è capire quali rischi potrebbero comportare eventi poco prevedibili su un'area interessata, diversa a seconda che si tratti di una città o di un'area rurale, di regioni polari, costiere o montuose. I sistemi di allerta precoce dovrebbero includere anche piani di risposta concordati con governi, comunità e persone, per ridurre al minimo gli impatti previsti. Un sistema di allerta precoce completo dovrebbe includere anche una particolare attenzione alle esperienze apprese a seguito di eventi passati, al fine di migliorare continuamente le risposte in vista del clima, degli eventi meteorologici e idrici del futuro e dei rischi ambientali correlati".

Come si diceva, un sistema di allarme rapido multi-rischio (MHEWS) è fondamentale

per informare le persone che sono in arrivo eventi meteorologici o climatici pericolosi.

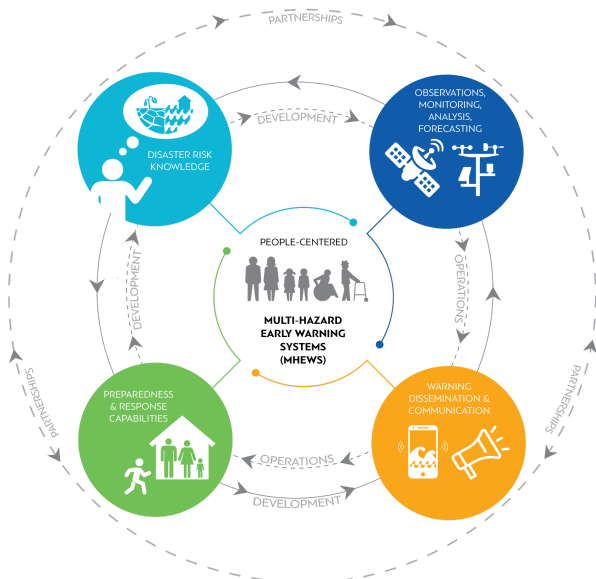


Figura 11. Allerta precoce per tutti i | Organizzazione meteorologica mondiale (wmo.int). Fonte: <https://public.wmo.int/en/earlywarningsforall>

Le MHEWS end-to-end includono la conoscenza del rischio, l'osservazione, la comunicazione e la risposta. Tali sistemi dovrebbero concentrare l'attenzione sulle persone. Questo consentirebbe a quanti sono minacciati da questi pericoli di reagire in modo rapido e appropriato. Si basano su partenariati all'interno e tra i settori pertinenti. (65)

Alla COP27 è apparso evidente che, ancora oggi, permangono significative carenze nella diffusione dei MHEWS a livello globale. Solo metà dei Paesi membri del WMO disporrebbe di MHEWS attivi. Ancora meno i Paesi che dispongono di MHEWS basati sulla legislazione nazionale e su quadri normativi per la risposta alle emergenze, essenziali per

garantire la loro efficacia. In generale, "permangono lacune significative nelle osservazioni di base vitali, specialmente in Africa, nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo (SIDS) e nei Paesi meno sviluppati (LDC), e molti Paesi africani riferiscono di non disporre di procedure di allarme standard per supportare la comunicazione e la diffusione di MHEWS".

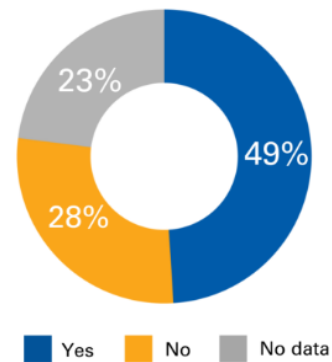


Figura 12. Percentuale di Paesi che dicono di avere MHEWS. Fonte: WMO performance monitoring system 2022

I sistemi di allarme rapido possono salvare tante vite. A patto, però, che vengano definiti ruoli, responsabilità e meccanismi di coordinamento efficienti. Il successo di questi sistemi, infatti, dipende dalla loro capacità di tradurre gli avvisi, in particolare le previsioni sull'impatto, in misure di prevenzione e mitigazione per tutte le persone colpite, comprese le comunità e i gruppi generalmente più difficili da raggiungere. I sistemi di allerta precoce sono un mezzo importante per ridurre il rischio di conseguenze gravi su persone e cose

intervenendo prima del verificarsi di tempeste, tsunami, siccità, ondate di caldo e altro. Spesso, però, questi sistemi coprono solo un tipo di pericolo. A volte, invece, sarebbe necessario attivare sistemi di allerta precoce multi-rischio in grado di valutare diversi pericoli. Emergenze che possono verificarsi da sole, a cascata o contemporaneamente.

Da anni, il quadro di Sendai, realizzato con la collaborazione di ricercatori, esperti di scienze sociali, economisti, specialisti di politiche pubbliche, epidemiologi e altri, ha permesso una nuova comprensione della vera natura dei rischi. Obiettivo principale è quello di fornire informazioni sui rischi sempre più chiare e accurate. La natura delle informazioni sul rischio è e continuerà ad essere principalmente quantitativa. Ora la modellizzazione probabilistica e l'utilizzo di set di dati omogenei stanno per essere sostituiti da altri sistemi basati non solo sui pericoli ma anche sull'interconnessione tra i pericoli.

Dato che i cambiamenti climatici causano eventi sempre più frequenti, estremi e imprevedibili, per far fronte ai rischi sempre maggiori, sarebbe necessario destinare maggiori risorse ai sistemi di allerta precoce. E poter mettere in guardia non solo sull'impatto iniziale dei disastri, ma anche sugli effetti di eventi di secondo e terzo ordine (come la liquefazione del suolo a seguito di un terremoto o una frana e focolai di malattie a seguito di forti piogge). Ancora una volta, è nei Paesi meno sviluppati, nei piccoli Stati insulari in via di

sviluppo e nei Paesi africani che emerge la necessità di maggiori investimenti per aumentare la copertura di allerta precoce e proteggersi adeguatamente dai disastri. Mami Mizutori, rappresentante speciale del Segretario Generale delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi, UNDRR, ha citato come esempio il Pakistan: "Mentre questo rapporto veniva preparato, il Pakistan stava affrontando il peggior disastro climatico mai registrato, con quasi 1.700 vite perse. Nonostante questa carneficina, il bilancio delle vittime sarebbe stato molto più alto se non fosse stato per i sistemi di allerta precoce. Il rapporto evidenzia lacune significative nella protezione: solo la metà dei Paesi a livello globale dispone di sistemi di allerta precoce multi-rischio. Una situazione che deve cambiare urgentemente per salvare vite, mezzi di sussistenza e beni".

Consentire ad ogni abitante della Terra di essere protetto da sistemi di allarmi precoci richiederebbe la collaborazione attiva di tutti i potenziali fornitori di dati (dalle immagini satellitari fino al crowdsourcing locale dei dati), degli esperti del settore, dei media e altri sistemi di comunicazione bidirezionale, ma anche dei decisori e degli utenti finali. Cosa questa che, finora, è ben lontana dall'essere realtà (si veda Fig. 13). La WMO ha promesso che farà del suo meglio per ottenere la copertura universale dei servizi di allerta precoce in stretta collaborazione con i partner chiave come contributo collettivo agli sforzi di adattamento globale. Cercherà di "colmare i gap, di espandere la capacità di tutti i Paesi di

emettere allarmi prima di un disastro e, contemporaneamente, di migliorare la loro capacità di agire in base a tali allarmi e di

input da parte di tutti gli attori lungo l'intera catena, dall'allerta precoce fino all'azione precoce".

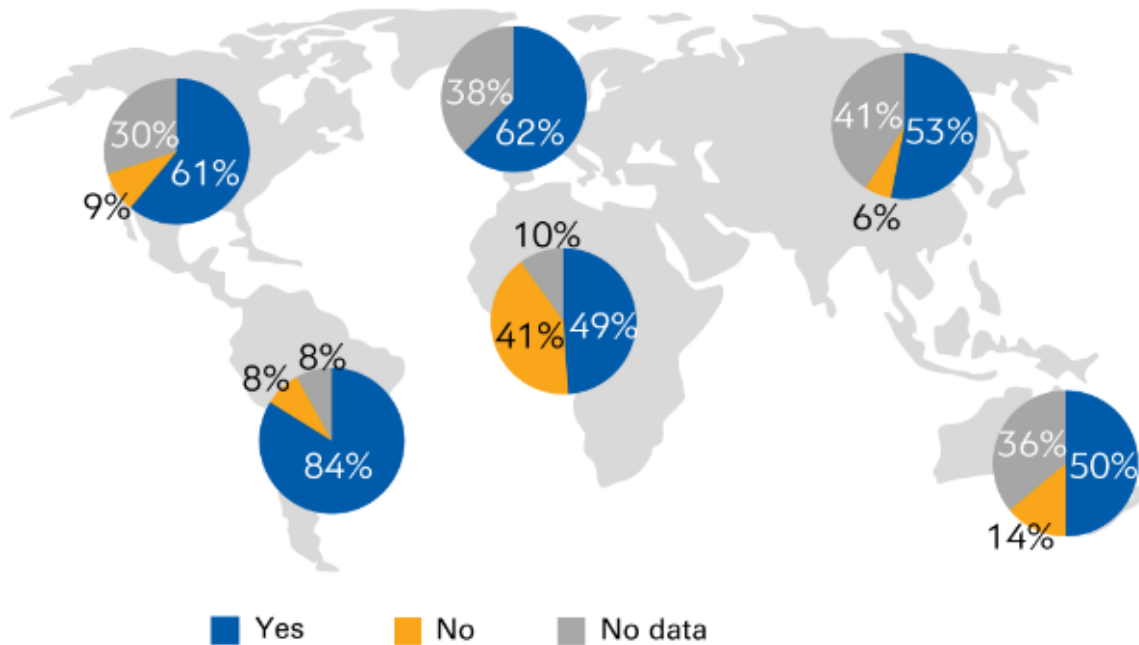


Figura 13. Percentuale di Paesi che dichiarano di disporre di protocolli di allarme SAP. Fonte: WMO performance monitoring system 2022

rispondere in modo centrato sulle persone, inclusivo e accessibile".

Per raggiungere questo obiettivo, la WMO ha organizzato incontri con le principali agenzie, con i governi e con i gruppi attivi nel campo dello sviluppo della capacità di Hydromet e Risk Informed Early Warning in modo da utilizzare le risorse disponibili e valorizzare le eccellenze per creare un piano globale entro la COP27. Consapevole che "Colmare il gap dell'allerta precoce richiederà

L'ultimo rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change conferma che il riscaldamento globale aumenterà la frequenza e l'intensità degli eventi meteorologici estremi. Sarebbe necessario investire non solo sull'adattamento ma anche sulla resilienza (una volta tanto questa parola non è abusata). Questo include lo scambio di informazioni per prevenire e ridurre i danni prodotti da tempeste, ondate di caldo, inondazioni e siccità e molto altro ancora. Le Nazioni Unite hanno promesso di realizzare

entro 5 anni nuovi programmi per garantire che ogni persona sulla Terra sia protetta da sistemi di allerta precoce. A colmare questo gap di (in)efficienza nei sistemi di allerta precoce salvavita per i Paesi vulnerabili dovrebbe essere la Climate Risk and Early Warning Systems Initiative (CREWS). Questo programma dovrebbe garantire che la previsione e gli avvisi di eventi estremi siano ricevuti, compresi e attuati anche dai gruppi di persone più a rischio. Nell'ultimo periodo la WMO ha intensificato la propria azione sui sistemi di allerta precoce in Africa utilizzando CREWS insieme ad un nuovo programma di allerta precoce del costo di 5 milioni di dollari (per la regione dell'Africa centrale). Programmi simili sono in preparazione per le regioni del Corno d'Africa e dell'Africa orientale. (40) Il Global Multi-hazard Alert System (GMAS), sfrutta i progressi fatti dai sistemi di allerta precoce per ridurre potenziali pericoli come cicloni tropicali, esondazioni e inondazioni costiere. (39)

Durante la COP26, insieme all'UNEP e all'UNDP, è stata predisposta la Systematic Observations Financing Facility (SOFF), un nuovo meccanismo di finanziamento per aumentare in modo significativo la disponibilità di dati meteorologici e climatici di base e di colmare le lacune, in particolare nei Paesi meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo. Il Nordic Development Fund (NDF) ha recentemente destinato 10 milioni di euro alla SOFF. (38)

Anche l'OHCHR ha in programma di migliorare gli sforzi di prevenzione delle Nazioni Unite. La prevenzione "è una parte fondamentale dell'approccio dell'OHCHR al nostro mandato fondamentale di proteggere e promuovere i diritti umani". Come ha ribadito il Segretario Generale nel suo Appello all'Azione per i Diritti Umani, la migliore forma di protezione è la prevenzione. Prevenire è una priorità irrinunciabile del piano di gestione 2018-2023. (41) Le violazioni dei diritti relativi al cibo e alla salute, le crisi idriche, gli sfollamenti e gli sgomberi forzati sono una delle principali cause di disordini sociali e conflitti. L'analisi dei diritti economici, sociali e culturali è considerata un altro aspetto fondamentale per l'efficienza dei sistemi di allarme rapido. Questi dati dovrebbero essere inseriti all'interno di un quadro metodologico per l'analisi di allarme rapido che includesse indicatori dei diritti umani. Ciò sarebbe utile per aiutare a prevenire l'escalation di violazioni dei diritti umani, violenza, disordini sociali e conflitti. Per l'OHCHR l'allerta precoce dovrebbe essere intesa come il processo di raccolta e analisi delle informazioni in relazione alle cause della crisi al fine di individuare e suggerire opzioni strategiche per misure preventive. Avvertire la comunità internazionale di un'emergenza è una parte fondamentale della prevenzione e della gestione di conflitti violenti, crisi umanitarie, disastri naturali e altre situazioni di preoccupazione a livello locale, regionale e globale.

In Europa, a fornire una risposta ad alcune di queste emergenze dovrebbe essere il sistema Climate-Adapt, un catalogo di potenziali opzioni di adattamento che possono essere esplorate selezionando uno specifico impatto climatico e un settore di adattamento di interesse. Nel suo database sono contenute analisi di casi utili all'implementazione dei sistemi di allerta precoce in tutta Europa. (42)

Monitorare e valutare le politiche nazionali di adattamento durante l'intero ciclo programmatico fornisce una panoramica degli sviluppi nazionali in termini di strategie e piani per l'adattamento ai cambiamenti climatici (CCA) e la loro attuazione in un contesto politico globale ed europeo. Il database raccoglie gli insegnamenti tratti - a livello nazionale - sul monitoraggio, la rendicontazione e la valutazione dell'adattamento (MRE), le direzioni future e le opportunità di apprendimento reciproco sulla valutazione delle strategie e dei piani CCA a livello nazionale ed europeo e le implicazioni degli obblighi di comunicazione derivanti dalle politiche dell'UE per migliorare la valutazione a livello dell'UE. Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle - European Environment Agency (europa.eu) (43)

Obiettivo dello strumento di sostegno all'adattamento (AST) è assistere i responsabili politici e i coordinatori a livello nazionale nello sviluppo, nell'attuazione, nel monitoraggio e nella valutazione delle strategie e dei piani di adattamento ai cambiamenti climatici. AST è

sviluppato come strumento di orientamento pratico per gli attori a livello nazionale per tutte le fasi necessarie per sviluppare, implementare, monitorare e valutare una strategia nazionale di adattamento. Il suo obiettivo è anche quello di supportare gli attori sub-nazionali e transnazionali per la preparazione, lo sviluppo, l'attuazione e il monitoraggio delle strategie di adattamento.

A volte, in mancanza di piani generali, un modo per cercare di far fronte alle emergenze potrebbe essere organizzare piani "familiari". Il sito del governo americano invita i cittadini e le loro famiglie ad programmare in anticipo come far fronte alle emergenze che possono verificarsi sul loro territorio. Sul sito ufficiale sono pubblicati una serie di brevi guide su cosa fare sulla base delle emergenze specifiche, dalle valanghe ai terremoti, da periodi di caldo estremo alle inondazioni, dagli uragani alle frane, dai tornado a grandinate violente, dai tornado agli tsunami, dalle eruzioni vulcaniche agli incendi. E persino alle esplosioni nucleari alle tempeste invernali (fig. 14) o ai cyberattack. Tra le linee guida uno destinato a come essere preparati a fronteggiare una pandemia. Purtroppo questa guida è stata diffusa solo dopo la pandemia di covid19 (è stata realizzata a ottobre 2020). Le guide spiegano anche come "personalizzare" i propri piani e le forniture sulla base di specifiche esigenze (bambini, anziani, animali domestici o esigenze specifiche come la necessità di apparecchiature mediche). Invita anche a creare una rete "personale" per aree

specifiche per le quali si ha bisogno di assistenza specifica (ad esempio, terapie mediche). Addirittura vengono forniti, in diverse lingue che vanno dall'inglese all'arabo, dal giapponese al coreano, dal vietnamita al cinese, alcuni format per raccogliere i dati (recapiti, informazioni utili e altro). I manuali di preparazione possono essere richiesti alla piattaforma online della FEMA e vengono spediti direttamente a casa gratuitamente nel giro di 2 o 3 settimane. Addirittura queste linee guida insegnano come proteggere non solo gli oggetti di valore ma anche i documenti importanti.

Negli USA, dovrebbero essere attivi diversi programmi di allerta precoce per le emergenze. I WEA, brevi messaggi di emergenza inviati da autorità pubbliche federali, statali o locali che possono essere trasmessi dalle torri cellulari a qualsiasi dispositivo mobile abilitato WEA in un'area target locale. Possono essere inviati da funzionari di pubblica sicurezza statali e locali, dal National Weather Service, dall' NCMEChildren e persino dal Presidente degli Stati Uniti. Si presentano come normali messaggi di testo, gratuiti progettati per attirare l'attenzione di chi li riceve con un suono e una vibrazione unici ripetuti due volte. Non superano i 360 caratteri e includono il tipo e l'ora dell'avviso, qualsiasi azione da intraprendere e l'agenzia che emette l'avviso. Tra i sistemi di allerta precoce c'è anche il sistema EAS, un sistema nazionale di allarme pubblico che consente al presidente di rivolgersi alla nazione entro 10 minuti durante

un'emergenza nazionale. Può essere utilizzato anche per fornire informazioni di emergenza come meteorologica, minacce imminenti, avvisi AMBER e informazioni sugli incidenti locali mirate ad aree specifiche. Gli allarmi meteo vengono inviati anche dal NOAA Weather Radio All Hazards (NWR) una rete nazionale di stazioni radio che trasmettono informazioni meteorologiche continue dall'ufficio del National Weather Service più vicina. NWR trasmette avvisi ufficiali, previsioni e altre informazioni sui pericoli 24 ore al giorno, sette giorni alla settimana. Trasmette anche avvisi di emergenze non meteorologiche come la sicurezza nazionale o minacce alla sicurezza pubblica attraverso il sistema di allarme di emergenza.

Il FEMA consente di ricevere avvisi di emergenza in tempo reale, inviare notifiche ai propri cari, localizzare rifugi di emergenza nella zona in cui ci si trova, ottenere strategie di preparazione e altro ancora. È utilizzabile mediante una app.

Tutto questo non è bastato: lo scorso anno, solo tra settembre a dicembre, il bilancio delle vittime a causa degli uragani negli USA è stato oltre 140 morti, in Connecticut, Maryland, New York, Pennsylvania, Virginia e New Jersey, e danni per centinaia di miliardi di dollari. A settembre, negli Stati Uniti, più di un milione di persone sono rimaste isolate o senza elettricità per settimane. Qui come in altre parti del pianeta, la frequenza e l'intensità di uragani e altre emergenze legate ai cambiamenti climatici sono aumentate notevolmente negli ultimi anni.

E le misure per far fronte ai cambiamenti climatici e limitare i danni si sono rivelate insufficienti.

diffusi dall'OMS, solo nel 2022, sarebbero almeno 15mila le persone morte in Europa a causa del caldo record. Di cui quasi 4mila in Spagna, oltre mille in Portogallo, più di 3.200

Figura 14. Guida FEMA su come essere preparati ad una tempesta invernale Fonte: Be prepared for a winter storm (ready.gov)

Situazione analoga in Europa. Nonostante i progressi e lo status quo dei processi politici di adattamento ai cambiamenti climatici (CCA) nei vari Paesi sia migliorato dalla prima pubblicazione dell'AST, le strategie di adattamento e le raccomandazioni dello strumento di sostegno all'adattamento non sono bastate per evitare danni e morti. Secondo i dati

nel Regno Unito e circa 4.500 in Germania, secondo le segnalazioni arrivate dalle autorità sanitarie nazionali durante i 3 mesi estivi. "Il cambiamento climatico ci sta già uccidendo", ha dichiarato il direttore regionale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, Hans Kluge Emergenze alle quali sono seguite

altre emergenze: le temperature eccezionali hanno portato la peggiore siccità che sia stata registrata nel continente dal Medioevo.

Il problema è ancora una volta la mancanza di preparazione. "Benché l'Oms e i suoi partner abbiano lanciato da tempo l'allarme, l'azione è stata pericolosamente incoerente e troppo lenta. Nella regione europea dell'OMS proprio la scorsa estate abbiamo assistito a un'escalation di ondate di caldo, siccità e incendi". Secondo il direttore regionale dell'OMS "lo stress da caldo è la principale causa di morte correlata alle condizioni meteorologiche nella regione europea".

Conclusioni

"Che futuro meraviglioso potremmo avere se solo pianificassimo meglio le cose in termini di resilienza alle emergenze". Con queste parole, Lalaine Marcos, rappresentante dell'ufficio del sindaco di Ormoc City, nelle Filippine, ha esortato le amministrazioni comunali di tutti i Paesi del mondo a cogliere l'opportunità di un futuro più sostenibile attraverso decisioni informate sul rischio. Chiaro il riferimento della Marcos al programma Making Cities Resilient 2030 (MCR2030) sulla resilienza urbana. A fronte di una frequenza crescente dei fenomeni emergenziali legati ai cambiamenti climatici, a livello globale, spesso l'attivazione di misure preventive è di gran lunga inferiore alle necessità. A confermarlo sono proprio i numeri del programma MCR2030 dell'UNDRR. Fino ad ora, l'iniziativa per migliorare la resilienza locale attraverso la difesa, la condivisione di conoscenze ed esperienze, la creazione di reti di apprendimento da città a città che si rafforzano reciprocamente, fornendo competenze tecniche, collegando più livelli di governo e costruendo partnership, ha raggiunto solo 1420 comuni. Di questi, solo poco più di un quarto ha raggiunto la fase C, ovvero l'implementazione delle misure. Vale a dire una popolazione di

poco superiore ai 447 milioni di persone su 8 miliardi di abitanti del pianeta. Un risultato molto lontano da quello previsto dall'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 11 (SDG11) che prevede di "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili". Le misure di adattamento alle emergenze dovrebbero consentire di ridurre l'impatto di eventi critici soprattutto sui gruppi più vulnerabili. Spesso, invece, queste misure non vanno a beneficio di tutti nella stessa misura. Questo rischia di causare l'insorgenza di nuove disuguaglianze o di peggiorare le disuguaglianze esistenti. In molte città europee, ad esempio, i benefici delle misure di adattamento sono distribuiti in modo diseguale (ETC/CCA, 2021). I quartieri abitati da persone con uno status socioeconomico inferiore tendono ad avere meno spazi verdi e di qualità inferiore. Di conseguenza, nel periodo estivo, chi abita in questi quartieri è mediamente più vulnerabile alle temperature elevate rispetto a chi vive nei quartieri più ricchi (AEA, 2022). In molti Paesi, le decisioni su dove localizzare le difese contro le inondazioni si basano su analisi costi-benefici che spesso non tengono conto della distribuzione dei danni sui gruppi della popolazione (Kind et al., 2019). (44) A questo si aggiunge che in molte analisi costi-benefici si considera accettabile un livello di protezione non uniforme, a patto che consenta di ottenere un beneficio per la società in generale (Ciullo et al., 2020). (45) Ad esempio, permettere che le popolazioni più vulnerabili debbano affrontare conseguenze peggiori in caso di inondazioni o

di terremoti (Hudson, 2020). (46) Anche i sistemi di assicurazione contro le emergenze fanno rilevare disuguaglianze notevoli. In Europa, solo in Belgio, Francia, Romania e Spagna il settore pubblico copre il rischio di alluvione mediante un sistema equo basato sulla solidarietà. L'acquisto di un'assicurazione è obbligatorio, ma i premi non sono collegati al rischio e il governo offre supporto per perdite estreme. Negli altri Paesi europei non è così. E a volte i costi per le polizze assicurative sono insostenibili. Quelle contro le inondazioni sono più elevate nelle aree ad alto rischio della Polonia e del Portogallo, seguite da diverse regioni di Croazia, Germania e nei Paesi baltici. Con ogni probabilità, i cambiamenti climatici (e i rischi di emergenze che ne derivano) faranno lievitare il costo delle polizze fino a renderle inaccessibili per alcune fasce della popolazione. Lo dimostra il fatto che la domanda di polizze assicurative contro le inondazioni mostra un trend in diminuzione (soprattutto in alcune regioni di Italia, in Portogallo e in Svezia, secondo Tesselaar et al., 2020). (47) Queste misure di salvaguardia possono essere costose. Al punto che molte famiglie non possono o non sono disposte a investire su queste polizze (Attems et al., 2019). (48) Tanto che oggi, la protezione dalle inondazioni delle singole abitazioni è sempre più considerata una soluzione di backup economica (CE, 2022b). Appare evidente, quindi, l'importanza di identificare le comunità e i gruppi di individui più vulnerabili. I Sindaci dei Comuni firmatari del Patto Globale dei Sindaci

per il Clima e l'Energia, potrebbero fornire informazioni sui gruppi di popolazione vulnerabili che si prevede saranno maggiormente colpiti dai rischi futuri quando presentano le proprie valutazioni del rischio climatico e della vulnerabilità (Patto globale dei sindaci, 2018). (49) La mappatura spaziale di queste zone di vulnerabilità sociale potrebbe essere utile anche per altre valutazioni (si veda ad esempio il caso di studio Climate-ADAPT 2020a di Botkyrka, in Svezia). (50) A Berlino, l'indice di giustizia ambientale tiene conto dei problemi ambientali (ad esempio, l'esposizione alle alte temperature) e dello svantaggio socioeconomico. Questi dati sono utilizzati come base per l'assegnazione di finanziamenti per miglioramenti ambientali nei quartieri che ne hanno più bisogno (vedi AEA, 2019b). (51) In Slovacchia, nelle aree residenziali di Trnava e Košice, dove molte abitazioni sono soggette a surriscaldamento e dove vivono alte percentuali di anziani e bambini, sono state messe in atto misure di prevenzione come piantare alberi, costruire o ripristinare fontane e giochi d'acqua e realizzare azioni volte a modificare il comportamento degli abitanti durante le ondate di calore. (Climate-ADAPT, 2018). (70) A Parigi, il programma OASIS – "apertura, adattamento, sensibilizzazione, innovazione e legami sociali" ha cercato di rendere i terreni scolastici verdi e accessibili alle comunità locali al fine di ridurre i rischi derivanti dalle ondate di calore per le persone vulnerabili. (52) Qualcosa di simile è avvenuto in Belgio, nel Brabante fiammingo. (53) In Olanda, ad Amsterdam, per preparare la

popolazione a fronteggiare emergenze come gli alluvioni, il progetto RESILIO ha previsto l'installazione nei condomini di edilizia sociale di tetti "intelligenti" in grado di trattenere l'acqua piovana in eccesso (AEA, 2020a). (54) Nel quartiere svantaggiato di Augustenborg a Malmö, in Svezia, in una zona a rischio di inondazioni, è stato promosso lo sviluppo di sistemi di drenaggio sostenibili.

Tutti esempi del fatto che, in diversi comuni è stato possibile realizzare misure di prevenzione e adattamento ai cambiamenti climatici non solo per ridurre i rischi, ma anche per offrire benefici socio-economici alla comunità locale (Climate-ADAPT, 2020b). (55) Purtroppo si è trattato di casi sporadici. IN alcuni Paesi, come in Italia, la situazione è ben diversa. Ad esempio, nonostante l'esistenza della legge 29 gennaio 1992 n.113 (cosiddetta legge Cossiga-Andreotti) che prevede, per i comuni con più di 15mila abitanti, l'obbligo di piantare, ogni anno, un numero di nuovi alberi d'alto fusto pari al numero dei nuovi nati, sono pochi i comuni attivi. Eppure farlo avrebbe diversi benefici: dall'abbattimento della soglia di CO2 alla diminuzione delle temperature medie al suolo, dalla riduzione dell'inquinamento acustico alla possibilità di ridurre il rischio di allagamenti dovuti alla cementificazione selvaggia (ancora una volta torna alla memoria quanto avvenuto recentemente a Ischia) e alla protezione contro le inondazioni (favorendo l'assorbimento di parte delle acque). Questa misura prevede anche la realizzazione di eventi educativi rivolti agli studenti circa i benefici

legati al verde urbano (misura quest'ultima espressamente prevista dalla legge).

Importante potenziare e adattare le misure di segnalazione di emergenza alle esigenze dei gruppi più vulnerabili. Gli avvisi di pre allarme e i consigli su come far fronte ad eventi meteorologici estremi inviati attraverso una app o via sms potrebbero non raggiungere molti di quelli che non dispongono o non sanno utilizzare bene i cellulari. Eppure sono loro i soggetti più a rischio: anziani, soggetti con gravi problemi di salute mentale (ad esempio, demenza), senzatetto e apolidi o persone che vivono in aree con scarsa copertura di rete mobile. Per cercare di risolvere questi problemi sono stati presentati diversi progetti pilota. La regione di Kassel, in Germania, ha pensato ad un "telefono per ondate di calore": durante le ondate di calore, gruppi di volontari telefonano agli anziani per avvertire dei rischi per la salute e fornire consigli per evitare i pericoli (Climate-ADAPT, 2017). (56) A Lisbona, tutte le volte che vengono registrati avvisi per eventi meteorologici estremi, il Dipartimento di assistenza sociale comunale attiva un piano di emergenza per aiutare i senzatetto (AEA, 2020a). In Finlandia, tre Organizzazioni Non Governative gestiscono diverse azioni di sostegno tra cui assistenza psicologico per le persone che soffrono di ansia climatica ed ecologica, in particolare per gruppi vulnerabili (giovani e comunità rurali) (Climate-ADAPT, 2022). (57)

Ancora una volta si tratta quasi sempre di iniziative di rilevanza locale o realizzate da

associazioni di volontariato. Quasi mai di sistemi di gestione delle emergenze gestiti da autorità pubbliche o centralizzati. la conseguenza è che i risultati sono quasi sempre limitati e spesso dipendenti dal coinvolgimento attivo degli stessi beneficiari finali: la partecipazione dei gruppi vulnerabili è infatti fondamentale per garantire la pronta risposta ai cambiamenti climatici e la resilienza alle emergenze (ETC/CCA, 2021). La presenza di un gran numero di iniziative singole e diverse tra loro, inoltre, potrebbe rendere più difficile pensare a sistemi unici di allerta tempestivo. In Europa, strumenti come il Patto europeo per il clima (58) e la Missione europea di adattamento (CE, 2021a) hanno più volte ribadito l'importanza di elevare i livelli di coinvolgimento dei cittadini e dei gruppi vulnerabili. Ma questo è avvenuto solo raramente. In Finlandia, i bambini, i giovani, gli anziani e gli indigeni Sami sono stati coinvolti nella pianificazione delle misure per far fronte alle emergenze climatiche. In Slovenia, i comuni coinvolgono nella fase di programmazione proprio i membri di gruppi sociali vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici. In teoria, dovrebbero tenere conto delle necessità segnalate dagli abitanti per un'ampia gamma di attività, dalla protezione civile in caso di catastrofi naturali all'assistenza agli anziani (AEA, di prossima pubblicazione). Esempi sporadici che confermano la regola generale, per la quale i cittadini (e in particolare le fasce più deboli della popolazione) raramente sono coinvolti nel processo di preparazione alle

emergenze. Sulla carta, circa un terzo delle strategie nazionali di adattamento e delle strategie sanitarie nazionali nei Paesi SEE-38 dovrebbe prevedere esplicitamente azioni per aiutare i gruppi più vulnerabili ai cambiamenti climatici. Invece quasi mai i soggetti più vulnerabili sono coinvolti nella preparazione delle misure di adattamento e possono suggerire azioni specifiche. (Osservatorio europeo del clima e della salute, 2022e). (72)

Nel settore della prevenzione delle emergenze legate ai cambiamenti climatici, c'è ancora molto lavoro da fare. A confermarlo sono anche i dati del rapporto "Global status of multi-hazard early warning systems: Target G". pubblicato da United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) e World Meteorological Organization (WMO). "A livello globale, metà dei Paesi non è protetta da sistemi di allerta precoce multi-rischio". Pubblicato in occasione dell'International Day for Disaster Risk Reduction, il rapporto conferma che "I Paesi con una copertura di allerta precoce limitata hanno una mortalità per catastrofi otto volte superiore rispetto ai Paesi con una copertura da sostanziale a completa". Commentando questi dati, il Segretario Generale dell'ONU, Antonio Guterres, ha sottolineato che "il mondo non sta investendo nella protezione delle vite e dei mezzi di sussistenza di coloro che sono in prima linea. Coloro che hanno fatto di meno per causare la crisi climatica stanno pagando il prezzo più alto. Invito tutti i Paesi a investire in sistemi di allerta precoce. Si verificheranno eventi meteorologici

estremi. Ma non devono diventare disastri mortali". Il principio di "non lasciare indietro nessuno" - che è parte essenziale dell'agenda delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile e dei suoi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Gruppo delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile, 2022) (59) - è un concetto chiave nelle politiche e nelle iniziative dell'UE relative ai cambiamenti climatici e alla sostenibilità in generale. Spesso Paesi o gruppi di Paesi sviluppati (come l'Unione Europea) non sono abbastanza "resilienti" e le emergenze conseguenza dei cambiamenti climatici non vengono affrontate allo stesso modo (CE, 2021b). (60)

Visto il peggioramento della situazione si tratta di una situazione preoccupante. Come ha ricordato il segretario generale della WMO, Petteri Taalas, "il numero di disastri registrati è aumentato di un fattore 5, guidato in parte dal cambiamento climatico indotto dall'uomo e da condizioni meteorologiche più estreme. E questo trend dovrebbe continuare". È la conferma (l'ennesima) che il ricorso a sistemi di allerta precoce per fronteggiare i cambiamenti climatici è essenziale. Sarebbe necessario "investire in tutti gli elementi dei sistemi di allerta precoce, ma in particolare nella conoscenza dei rischi per pianificare meglio i sistemi di allerta precoce e nel costruire la capacità delle comunità a rischio di agire tempestivamente". Importante anche "investire in dati avanzati e in un migliore accesso alla tecnologia per un monitoraggio più efficace dei rischi, una comunicazione più rapida degli

avvisi e un migliore monitoraggio dei progressi". Per UNDRR e WMO, "questi sforzi sosterranno anche il raggiungimento del Target G del Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, un progetto globale per ridurre i rischi e le perdite globali di catastrofi, che invita i Paesi ad "aumentare sostanzialmente la disponibilità e l'accesso a sistemi di allerta precoce e informazioni e valutazioni sul rischio di catastrofi per le persone entro il 2030". Migliorare i sistemi di preallarme e azione tempestiva, in particolare per i Paesi in via di sviluppo, è un passo fondamentale per ridurre i disastri legati a eventi climatici".

RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 O FAR FRONTE (FORSE) ALLE EMERGENZE CLIMATICHE

Bibliografia

- 1) [COP27-Home](#) (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 2) <https://priceofoil.org/content/uploads/2022/11/G20-At-A-Crossroads.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 3) <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/35620/9781464817281.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 4) <https://www.worldatlas.com/articles/the-world-s-only-carbon-negative-country.html> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 5) <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-gross-national-happiness.html> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 6) <https://www.crowtherlab.com/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 7) <https://files.wri.org/d8/s3fs-public/2022-10/state-of-climate-action-2022.pdf?VersionId=FGO5z5zZla3qyqTNLfoH4BqluXxMnyOm> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 8) <https://twitter.com/search?q=%23ZeroClimateDisasters> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 9) https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21930#.YjRNhBDP00o (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 10) <https://www.eea.europa.eu/about-us/countries-and-eionet/intro> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 11) <https://www.munichre.com/en/solutions/for-industry-clients/natcatservice.html> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 12) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/7/074006> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 13) <https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 14) <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.add3726> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 15) <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 16) https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 17) <https://www.undp.org/publications/avoiding-too-little-too-late-international-debt-relief> (ultimo accesso 15 novembre 2022)

- 18) <https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-temperatures> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 19) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=People_in_the_EU_-_population_projections&oldid=497115#An_ageing_society (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 20) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/++aq++metadata/indicators/vulnerability-to-extremes-of-heat?bs=0> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 21) https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/tp_1-2018 (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 22) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/++aq++metadata/indicators/exposure-of-vulnerable-populations-to-heat-waves?bs=0> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 23) <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 24) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/evidence/health-effects/mental-health-effects/european-climate-health-observatory-mental-health-evidence-review-2022.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 25) <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339462/9789289055406-eng.pdf>
- 26) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/evidence/health-effects/mental-health-effects/european-climate-health-observatory-mental-health-evidence-review-2022.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 27) [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3) (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 28) https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/tp_1-2018 (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 29) <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 30) https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-Chap14_FINAL.pdf (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 31) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/strategy> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 32) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/guidelines-on-developing-adaptation-strategies> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 33) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/adaptation-information/research-projects> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 34) https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en (ultimo accesso 15 novembre 2022)

- 35) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/countries-regions/countries> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 36) <http://web.unep.org/unepmap/regional-climate-change-adaptation-framework-mediterranean-marine-and-coastal-areas-0> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 37) <https://www.undp.org/srilanka/stories/early-action-and-early-warnings-save-lives> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 38) <https://alliancehydromet.org/systematic-observations-financing-facility/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 39) <https://community.wmo.int/activity-areas/drr/gmas> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 40) <https://public.wmo.int/en/climate-risk-and-early-warning-systems-crews> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 41) <https://www.un.org/en/content/action-for-human-rights/index.shtml> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 42) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/case-studies-climate-adapt/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 43) <https://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policies> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 44) <https://www.cambridge.org/core/journals/environment-and-development-economics/article/abs/social-vulnerability-in-cost-benefit-analysis-for-flood-risk-management/0F039808DF4EF50E4A64163A51C5C986> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 45) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/risa.13527> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 46) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/risa.13465> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 47) <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/20/8734/htm#B24-sustain><https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wat2.1404> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 48) [ability-12-08734](https://www.mdpi.com/2071-1050/12/20/8734/htm#B24-sustain) (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 49) https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/04/FINAL_Data-TWG_Reporting-Framework_website_FINAL-13-Sept-2018_for-translation.pdf (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 50) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/adapting-to-the-impacts-of-heatwaves-in-a-changing-climate-in-botkyrka-sweden> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 51) <https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives> (ultimo accesso 15 novembre 2022)

- 52) <https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/oasis-school-grounds-programme-in> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 53) <https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/green-schoolyards-in-flemish-brabant-belgium>(ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 54) <https://resilio.amsterdam/en/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 55) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/urban-storm-water-management-in-augustenberg-malmo> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 56) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/heat-hotline-parasol-2013-kassel-region> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 57) https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/++aq++metadata/case-studies/support-for-distress-associated-with-climate-change-in-finland-2013-2016-the-mind-of-eco-anxiety2016/#solutions_anchor (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 58) https://europa.eu/climate-pact/index_en (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 59) <https://unsdg.un.org/2030-agenda/universal-values/leave-no-one-behind> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 60) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 61) <https://www.treasury.gov/resource-center/tax-policy/tax-analysis/Documents/WP-115.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 62) <https://priceofoil.org/content/uploads/2022/11/G20-At-A-Crossroads.pdf> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 63) <https://geography.dartmouth.edu/people/Christopher-Callahan> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 64) <https://public.wmo.int/en/media/press-release/early-warning-systems-must-protect-everyone-within-five-years> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 65) <https://public.wmo.int/en/earlywarningsforall> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 66) <https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/natural-hazards-and-disaster-risk-reduction/MHEWS-checklist> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 67) <https://www.urgewald.org/en/shop/who-financing-fossil-fuel-expansion-africa> (ultimo accesso 15 novembre 2022)

- 68) <https://www.greenpeace.org/italy/attivati/chiedi-a-eni-di-cambiare/> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 69) <https://news.un.org/en/story/2022/10/1129502> (ultimo accesso 15 novembre 2022)
- 70) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/social-vulnerability-to-heatwaves-2013-from-assessment-to-implementation-of-adaptation-measures-in-kosice-and-trnava-slovakia> (ultimo accesso 15 novembre 2022).
- 71) <https://www.c2es.org/document/carbon-pricing-proposals-in-the-117th-congress/> (ultimo accesso 15 novembre 2022).
- 72) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/policy-context/national-policy-analysis-2022> (ultimo accesso 15 novembre 2022).