

Meglio di così non poteva andare

I limiti della Climate Action globale svelati a Glasgow.

Alessandro Montebugnoli, Vincenzo Artale e Franco Padella

“Fino a oggi l’azione che riguarda il clima è stata caratterizzata da promesse deboli, tra l’altro neppure mantenute”¹. Così Inger Andersen, Executive Director dello United Nations Environment Program, si è espressa alla vigilia della Cop26 recentemente conclusasi a Glasgow. Si può dire che quest’ultima ha prodotto risultati che autorizzano un giudizio diverso, meno sconcertante?

1. La valutazione formulata da Andersen è frutto di un confronto analitico di tutti gli impegni assunti in attuazione dell’Accordo di Parigi, nelle versioni aggiornate al 30 settembre 2021 che i governi sono stati sollecitati a presentare proprio in vista della Conferenza di Glasgow. Appena più in particolare, si tratta dei Contributi Nazionali previsti dall’art. 4, c. 2, dell’Accordo, dei quali può ben dirsi che costituiscono il *very heart*, proprio il cuore, di tutto l’impianto disegnato nel 2015. Ai loro contenuti e alla loro credibilità è interamente affidato l’obiettivo di non superare le fatidiche soglie di 1,5 o 2,0 gradi previste dall’art. 2 – e tanto maggiore, però, risulta il peso del giudizio che abbiamo riportato.

Per essere più precisi, perché il punto è importante. In preparazione della Cop26, il Segretariato dell’UNFCCC ha invitato tutti i partecipanti alla Conferenza a rafforzare gli impegni già assunti nel quadro del *Paris Agreement* – cioè ad aggiornare i propri Contributi Nazionali – ovvero ad assumerne – presentarne – di nuovi, fissando al 30 settembre 2021 la data di chiusura della *call* (un mese prima della data di inizio della Cop26). Sui 193 partecipanti, hanno corrisposto alla richiesta 120 stati più l’Unione europea. La valutazione formulata da Inger Andersen riguarda appunto i *new or updated* Contributi Nazionali così raccolti, prontamente esaminati nel mese

1 UNEP, *Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On*, Ottobre 2021, disponibile in rete, p. xv.

di ottobre, *più* gli annunci di nuovi impegni da parte di Cina, Giappone e Repubblica di Corea, presi in considerazione sebbene mancanti della formalizzazione come Contributi Nazionali².

In estrema sintesi, i dati più rilevanti sono contenuti nella Tabella 1 – ed è subito chiaro che giustificano un giudizio quanto mai severo. Calcolato sulla base dei *vecchi* Contributi Nazionali – quelli vigenti *prima* della *call*, che quest’ultima ha invitato a migliorare – il valore al 2030 delle emissioni annuali di GHGs risulta pari a 54 GtCO₂e, contro i 39 e i 25 necessari a rispettare i limiti di 2,0 e 1,5°C; sulla base dei *nuovi* Contributi Nazionali, raccolti grazie alla *call*, risulta pari a 50 GtCO₂e, con una riduzione, dunque, di appena 4 unità, che lascia il volume complessivo lontanissimo dai limiti che bisogna rispettare affinché gli obiettivi fissati a Parigi non restino lettera morta. Per dire la stessa cosa in termini percentuali, il livello di 54 GtCO₂e avrebbe dovuto ridursi, rispettivamente, del 27% e del 55%, mentre si è ridotto di un molto modesto 7,5%.

Altrettanto grave, com’è inevitabile, la situazione in termini di aumento della temperatura globale. A 54 GtCO₂e corrisponde un incremento di 2,8°C, a 50 GtCO₂e uno di 2,7: inutile sprecare parole per sottolineare, di nuovo, la modestia della diminuzione, e soprattutto la distanza dal desiderabile, particolarmente da quell’1,5°C che via via, nei mesi precedenti la Conferenza, si è imposto come punto di riferimento in modo più stringente di quanto non fosse accaduto a Parigi.

2 Naturalmente, nel caso dei Paesi che non hanno aggiornato i propri Contributi Nazionali, né ne hanno presenti di nuovi, sono stati presi in considerazione quelli comunque disponibili.

Emissioni di Gas Climalteranti CO ₂ equivalenti e relativi effetti termici				
Tendenza al 2030		Discrepanza dagli accordi di Parigi		Incremento di temperatura aspettato (rispetto al 1990)
		Sul valore massimo	Sul valore ottimale	
<i>Origine</i>	<i>Gt/anno</i>	<i>Gt/anno</i>	<i>Gt/anno</i>	°C
Contributi nazionali precedentemente definiti e NON AGGIORNATI per la COP26	54	15	29	2,8
Contributi nazionali sollecitati ed AGGIORNATI per la COP26	50	11	25	2,7
Contributi nazionali atti a non superare l'INCREMENTO MASSIMO (2 °C) definito negli Accordi di Parigi ^a	39	0	14	2
Contributi nazionali atti a non superare l'INCREMENTO OTTIMALE (1,5 °C) definito negli Accordi di Parigi ^a	25	n.a.	0	1,5

^a Sotto le seguenti ipotesi: (i) una riduzione pressoché lineare dal livello raggiunto negli ultimi anni, (ii) ‘sforamenti’ temporanei delle soglie assenti o molto limitati, (iii) probabilità di rispetto del limite pari a 0,66.

2. Vedremo tra poco l'importanza di questi dati dal punto di vista della valutazione di quello che è successo nel corso della Cop26. Adesso sappiamo che i partecipanti vi sono *entrati* con impegni forieri di un livello delle emissioni al 2030 pari al *doppio* di quello coerente con l'obiettivo di restare sotto la soglia di 1,5°C: come ne sono *usciti*? Questo, alla fine, quello che conta – ma prima di rispondere bisogna ancora aggiungere qualche nota al quadro già delineato, destinata purtroppo ad aggravarlo.

✓ Innanzi tutto va osservato che il valore di 50 GrCO₂e è stimato sotto l'ipotesi che *tutti* gli impegni previsti dai Contributi Nazionali aggiornati in vista della Cop26 siano rispettati *per filo e per segno*: cosa difficile da credere, vuoi per via degli scostamenti tra obiettivi e risultati che si verificano in qualsiasi processo di implementazione che non sia banale, vuoi per l'assenza, nella fattispecie, di qualsiasi sistema di *enforcement* disegnato per sanzionare il mancato rispetto degli impegni.

✓ Ulteriori ombre sono gettate sul punto che precede da quello che è successo nel passato. “Quando si considera l'impatto dei *nuovi* impegni, si deve anche notare che i membri del G20, collettivamente, non sono ancora

sulla strada giusta per onorare i loro *precedenti* Contributi Nazionali”. Per esempio, “vale la pena di osservare che il Canada e gli Stati Uniti hanno sottoposto Contributi Nazionali con obiettivi rafforzati, mentre studi indipendenti suggeriscono che l’implementazione delle politiche correnti non è in linea con gli obiettivi dei precedenti Contributi nazionali”³.

✓ Al di fuori del sistema formale incentrato sui Contributi Nazionali, un certo numero di stati (49, di cui 12 appartenenti al G20, più la UE) ha enunciato obiettivi o espresso intenzioni all’insegna dell’idea di zero emissioni nette intorno alla metà del secolo. Purtroppo si deve osservare: (i) che quand’anche tutte queste previsioni fossero rispettate al 100%, il risultato sarebbe un aumento della temperatura globale di 2,2°C, dunque non soltanto ancora molto superiore a 1,5°C, ma anche nettamente maggiore di un aumento che resti “ben al di sotto” di 2,0°C; (ii) che la maggior parte degli impegni “fanno registrare una mancanza di trasparenza per quanto riguarda gli approcci adottati in materia di *fairness*, i piani di conseguimento (incluso l’uso di tecnologie di rimozione) e i sistemi di documentazione dei progressi e di revisione”⁴. E poi, soprattutto, si tratta di obiettivi e intenzioni largamente incoerenti con le politiche in atto e/o previste dai Contributi Nazionali, vecchi e nuovi: “Come gruppo, i membri del G20 stanno implementando politiche che neppure sono grado di rispettare i Contributi Nazionali, *tanto meno obiettivi di azzeramento netto*”⁵. In sintesi, difficile sfuggire all’impressione di confuse promesse a lungo termine destinate a mascherare le insufficienze, si è visto quanto gravi, degli impegni assunti nel presente.

Vale anche la pena di osservare che nell’imminenza della Cop26, come a sollecitare l’impegno dei partecipanti, queste stesse insufficienze non sono state denunciate soltanto dallo UNEP, ma anche da altre fonti *mainstream* e da moltissimi centri indipendenti. Tra questi ultimi, per esempio, il Climate Action Tracker trova risultati appena migliori di quelli di UNEP, con un

3 UNEP, *Emissions Gap Report 2021...*, cit. p. XIX e XX.

4 Le aree di oscurità riguardano le emissioni diverse da quelle di CO₂, l’inclusione o meno dei voli internazionali (non è un dettaglio), la previsione o meno di interventi di compensazione (altra questione molto delicata). Insomma Si tratta di impegni di scarsa ‘qualità’, pesantemente affetti da elementi di vaghezza, ambiguità, incoerenza e simili.

5 UNEP, *Emissions Gap Report 2021...*, cit. p. XVI. Tra l’altro, nessun Contributo Nazionale riduzioni accelerate, e molti nemmeno lineari, sicché, complessivamente, uno sfioramento del *Carbon Budget* risulta inevitabile, con tutto ciò che ne consegue.

aumento di 2,4°C in presenza di Contributi Nazionali al 2030 messi in opera senza alcun tentennamento e di 2,1 a tener conto degli impegni a lungo termine⁶. Quanto alle fonti più vicine all'*establishment* globale, (a) IEA, sulla base dello *Stated Policies Scenario*⁷, trova un aumento di 2,6°C di qui alla fine del secolo, e rileva che lo *Announced Pledges Scenario* “copre meno del 20% della riduzione di emissioni che deve essere realizzata entro il 2030 per mantenere a nostra portata un sentiero di 1,5°C”; (b) il Fondo Monetario Internazionale segnala che la quantità di emissioni al 2030 prevista dagli impegni finora assunti devono ridursi del 55% per conseguire il risultato di 1,5°C e del 30% per conseguire quello di 2.0°C⁸.

Dunque un elevato livello di convergenza, maggiore di quello che di solito si incontra quando si confrontano dati di diversa origine; e soprattutto, nell'insieme, sulla base dei numeri e delle carte, uno 'stato delle politiche' pressoché inguardabile. A dispetto del quale, però, è pur vero che i lavori della Cop26 hanno preso il via in un clima in certo modo 'positivo', vivace, caratterizzato dalla speranza di poter finalmente assistere a una discontinuità – dall'attesa che l'evento, finalmente, segnasse un *turning point*, un punto di svolta. A tanto, in parte, concorrevano lo stesso grado di evidenza che la crisi climatica aveva assunto nei mesi precedenti, sia a causa dei drammatici eventi dell'estate, sia per via dei dati contenuti nell'*Assessment Report* dell'IPCC uscito all'inizio del mese di agosto. Per forza di cose, a seguire le cronache e a leggere le nuove evidenze scientifiche, qualunque persona ragionevole si è trovata a pensare – se non ora, quando? Nella stessa direzione, però, spingeva anche la *verve* della protesta animata dalle generazioni più giovani – portatrici di un messaggio positivo e vivace *if there is one* – insieme, apparentemente, a una maggiore disponibilità all'ascolto da parte dell'*establishment*. Infine, anche il conferimento dei premi Nobel per la fisica – tutti, più o meno direttamente, pertinenti alla problematica del cambiamento climatico – ha fatto la sua parte nel generare

6 Climate Action Tracker, *Warming Projections Global Update*, novembre 2021, disponibile in rete.

7 Costruito “guardando settore per settore a quali misure i governi hanno effettivamente messo in opera, come pure a specifiche iniziative legate a *policy* in corso di sviluppo” (International Energy Agency, *World Energy Outlook 2021*, ottobre 2021, disponibile in rete, pp. 15-16).

8 Simon Black, Ian Parry, James Roaf, Karlygash Zhunussova, *Not Yet on Track to Net Zero: The Urgent Need for Greater Ambition and Policy Action to Achieve Paris Temperature Goals*, Staff Climate Note No 2021/005, 31 ottobre 2021, disponibile in rete.

attenzione, attese, un certo tipo di fiducia. Ma anche così si torna alla domanda di partenza – è lecito sostenere che i lavori della Conferenza hanno confortato la necessità e l’attesa, se non proprio di una svolta, almeno di un passo avanti degno di questo nome?

3. La risposta si articola in due parti: una formata da valutazioni riguardanti questioni di carattere specifico; una di taglio sintetico, o meglio ‘aggregato’, sulla stessa lunghezza d’onda delle cose dette nel paragrafo 1.

3.1. Per quanto riguarda la prima, sono stati presi in considerazione i risultati che la Cop26 ha conseguito in merito ai seguenti argomenti, tutti oggetto di schede presentate alla fine di questo paragrafo.

1. la lotta alla deforestazione,
2. la riduzione delle perdite di metano,
3. l’uscita dal carbone,
4. gli aiuti finanziari ai paesi più esposti e più poveri.

In aggiunta, una scheda è anche dedicata alla nascita della coalizione nota con l’acronimo BOGA, impegnata a consegnare alla storia l’uso del petrolio e del gas naturale (tra gli argomenti di maggior rilievo manca ancora il *pricing* delle emissioni di CO₂, riservato a un prossimo intervento).

La parola ‘risultati’ va presa con cautela. Come il lettore vedrà dalle schede, in genere si tratta dell’enunciazione di obiettivi, intenti, posizioni: mai di vere e proprie *decisioni*, destinate a intervenire *direttamente* sulla realtà dei fatti, secondo percorsi vincolanti, e definiti, messi in forma operabile e quindi controllabile.

3.2. A rilievi dello stesso genere si prestano anche i ‘risultati’ che riguardano il quadro generale degli impegni consegnati ai Contributi Nazionali, al quale è dedicata la seconda parte della nostra risposta.

Naturalmente la Conferenza non poteva non prendere atto dei dati forniti da UNEP *et al.* Sia pure un po’ di traverso, lo ha fatto nel paragrafo 25 del *Glasgow Climate Pact*, il documento conclusivo dei lavori, dove “*nota con seria preoccupazione* [...] che secondo le stime, nel 2030, tenuto conto

dell'implementazione di tutti i Contributi Nazionali presentati, le emissioni aggregate di GHGs saranno del 13,7% superiori al livello del 2010". Quindi, a fronte di questa situazione:

- il paragrafo 26 “*sottolinea* l’urgente necessità che le Parti aumentino i propri sforzi per ridurre collettivamente le emissioni attraverso un’azione accelerata e l’implementazione di misure domestiche di mitigazione in accordo con l’Articolo 4, c. 2, dell’accordo di Parigi”;
- il paragrafo 28 “*sollecita* le parti che non hanno ancora comunicato Contributi Nazionali nuovi o aggiornati a farlo nel più breve tempo possibile”;
- il paragrafo 29 “*chiede* alle parti di rivedere e rafforzare *entro la fine del 2022* [corsivo nostro] i *target* al 2030 dei Contributi Nazionali [già presentati] in modo da allinearli con le temperature-obiettivo dell’Accordo di Parigi”.

In buona sostanza, tutto qui⁹: secondo l’Accordo di Parigi, una nuova ‘tornata’ di Contributi Nazionali avrebbe dovuto aspettare fino al 2025; vista la radicale insufficienza del quadro vigente, la scadenza è anticipata al 2022.

Questo risultato ha ricevuto valutazioni di diverso genere, alcune delle quali moderatamente positive, in base all’argomento che, se non altro, offre una ‘sponda’ ai paesi maggiormente interessati ad azioni realmente rapide e incisive. Altre ancora hanno segnalato la presenza, almeno, di un linguaggio più robusto e stringente del consueto; e la stessa adozione di un *Climate Pact*, che non era in programma, è stata salutata come una sorpresa di segno positivo.

A nostro avviso, per l’essenziale, il risultato si commenta da solo.

Intanto, come pure è stato osservato, un lessico più incisivo non vale certo a compensare lo strutturale *deficit* di *cogenza* che sul piano reale, retorica a parte, contraddistingue le “richieste” che il dispositivo disegnato a Parigi consente di rivolgere agli stati. Su quali basi assumere che questi ultimi, l’anno prossimo, daranno vita al salto di qualità che tanto vistosamente non si è prodotto a seguito delle sollecitazioni ricevute in vista della Cop26?

In secondo luogo, i numeri della Tabella 1 consentono di dare un contenuto abbastanza preciso all’aumento degli sforzi del quale, con enfasi, il *Glasgow*

9 Salvo sollecitazioni dello stesso tenore per quanto riguarda gli impegni a lungo termine, orientati ad azzerare le emissioni nette attorno alla metà del secolo, con l’opportuna segnalazione dell’importanza che essi trovino riscontro negli impegni più ravvicinati contemplati dai Contributi Nazionali.

Climate Pact sottolinea la necessità. Come sappiamo, rispetto a quelli precedenti, i Contributi Nazionali sollecitati e raccolti in vista della Cop26 hanno messo capo a una riduzione delle emissioni di 4 GtCO₂e; quelli nuovamente sollecitati per la fine del 2022, se davvero devono essere coerenti con l’obiettivo di non superare un *Global Warming* di 1,5°C, dovrebbero contemplare una ulteriore riduzione di 6-6,5 volte più elevata (maggiore di 4 volte se l’obiettivo è quello di restare “ben al di sotto” di 2,0°C) – e uguale, pertanto, dovrebbe essere il fattore di moltiplicazione degli sforzi nel giro di un anno. La critica, in questo caso, è poco più di un invito a *fare mente locale* sui dati di realtà implicati dagli obiettivi: drammatici problemi di credibilità ne derivano senza bisogno di tante spiegazioni.

E poi, tra un anno, sarà passato un anno – e un anno in meno, su un totale di 9, non è precisamente poco. Anche qui: in pratica non vi è bisogno di dire che, contratte in 8 anni, le riduzioni delle quali vi è bisogno risultano tanto più improbabili. Né, più in generale, può sfuggire che la prospettiva di un altro anno destinato a passare senza che ragionevolmente possa intervenire alcun vero passo avanti (fattuale, sul piano delle quantità) non è precisamente in linea con l’affermazione battente, continuamente ripetuta, che bisogna agire *now* – *adesso*, senza indugi.

In breve, delle due l’una: o è vero che siamo sull’orlo dell’abisso, e allora i risultati della Cop26 non possono che apparire segnati da una radicale, penosa inadeguatezza; o i risultati della Cop26 si prestano a un giudizio del tipo ‘luci e ombre’, e allora non è vero che siamo sull’orlo dell’abisso. Purtroppo, la verità sta dal lato della prima ipotesi.

Detto questo, immaginiamo che subito verrà in mente la seguente obiezione: per l’aspetto in esame, le cose non potevano andare diversamente da come sono andate; per quanto l’esito si presti a un giudizio tanto severo quanto quello che ci sembra appropriato, più che cercare di stringere i tempi di una nuova tornata di impegni, e insistere sulla necessità di sforzi più convinti, la Conferenza non poteva fare. Esatto – ma l’obiezione, lungi dal giustificare una valutazione meno severa, non fa altro che mostrare quanto le radici del problema stiano in profondità, nello stesso impianto e nella stessa ‘filosofia’ dell’Accordo di Parigi, dal quale dipende quello che le Cop possono o non possono fare.

Naturalmente, mettere in questione l'intero impianto dell'Accordo di Parigi non è compito da affrontare a cuor leggero: per quanto ci riguarda, i suoi limiti sono ormai fin troppo chiari¹⁰, ma non per questo è meno difficile tracciare i contorni di un assetto più efficace, più soddisfacente. La questione, comunque, non è evitabile e pertanto sarà al centro di prossimi interventi – insieme all'altra, naturalmente, quella che verte su *come*, fattualmente, nella materialità delle attività produttive e dei consumi, ottenere il risultato di dimezzare le emissioni di GHGs entro il 2030. L'intero *establishment* globale – dominato com'è dall'assillo della crescita, a sua volta figlio dell'imperativo capitalistico della valorizzazione del valore – punta *essenzialmente* sul binomio innovazione tecnologica / finanza multilaterale, con possibili e pericolose derive in direzione di non provate forme di *Geoengineering*¹¹, intese a controllare il clima del pianeta come se fosse un unico grande 'oggetto tecnologico'. La fallacia di questa impostazione, non diminuita dal fatto che l'innovazione tecnologica resta ovviamente una variabile cruciale, è già stata oggetto di un nostro contributo di qualche tempo fa; ma anche in proposito sono in programma prossimi interventi. Intanto, il lettore che voglia ulteriormente familiarizzarsi con i termini della crisi ecologica, e con le condizioni del suo superamento, è invitato a leggere il resoconto, che presentiamo dopo le schede tematiche, di un recentissimo lavoro di taglio, diciamo così, politico-scientifico. Per la pregnanza dei contenuti, e per l'autorevolezza della fonte, non sapremmo trovare cornice migliore del 'programma di ricerca' che ci proponiamo di portare avanti.

10 Già chiari, per la verità, la sera della sua sottoscrizione.

11 Per una spiegazione sintetica, si veda ad esempio:

<http://www.geoengineering.ox.ac.uk/www.geoengineering.ox.ac.uk/what-is-geoengineering/what-is-geoengineering/>

Scheda 1 – La lotta alla deforestazione

In materia di lotta alla deforestazione, la Cop26 ha fatto registrare due eventi.

Il primo consiste nella [Dichiarazione dei leader di Glasgow sulle foreste e l'uso del suolo](#). Il testo è stato firmato da 141 paesi che promettono di “lavorare insieme per fermare e invertire la perdita di foreste e il degrado del suolo entro il 2030”. I Paesi firmatari rappresentano quasi il 91% della copertura forestale mondiale.

Il secondo evento consiste in una nuova dichiarazione su foreste, agricoltura e commercio di materie prime ([FACT](#)), intesa a favorire il commercio sostenibile tra i paesi produttori e consumatori di materie prime. Il FACT Dialogue è stato firmato da 28 paesi "che rappresentano il 75% del commercio globale di materie prime chiave" che contribuiscono alla deforestazione. Il [documento](#) fornisce una "tabella di marcia per l'azione" che identifica le azioni chiave e le aree di ulteriore discussione all'interno delle tematiche “Commercio e sviluppo del mercato”, “Supporto ai piccoli proprietari”, “Tracciabilità e trasparenza”, “Ricerca, sviluppo e innovazione”. Allo stato attuale il FACT sembra essere poco più di una manifestazione di volontà (peraltro ancora in embrione e per le quali si definiscono solo i titoli), anche se una semplice visita al sito “[The Tropical Forest Alliance](#)”, che promuove il FACT, mostra ben evidenti piantagioni di palme da olio, che per quanto teoricamente ben gestite sono più parte del problema che della soluzione.

È interessante ora tornare ad occuparci del primo evento, la dichiarazione dei leaders.

Questa, a differenza di precedenti eventi simili, prevede 12 miliardi di dollari in finanziamenti pubblici provenienti da 12 paesi, da rendere disponibili nel 2021-2025, per "sostenere il lavoro destinato a proteggere, ripristinare e gestire in modo sostenibile le foreste", 7,2 miliardi di finanziamenti privati da fondi aziendali e filantropici, almeno 1,5 miliardi di dollari stanziati specificamente per proteggere le foreste del bacino del Congo, almeno 1,7 miliardi di dollari promessi per sostenere le popolazioni indigene e le comunità locali e promuovere i loro diritti di proprietà terriera. È contenuto inoltre un impegno degli amministratori delegati di oltre 30

istituzioni finanziarie a disinvestire dalle attività legate alla deforestazione indotta dalla ricerca di materie prime.

I paesi firmatari della dichiarazione si impegnano a “fermare e ribaltare la perdita di foresta” (“forest loss”) entro il 2030. Sebbene apparentemente si tratti di un accordo positivo, ci sono buone ragioni per avere serie riserve, come espresso da [Kieran Mulvaney su National Geographics](#). Ancora una volta non è un accordo, ma solo una dichiarazione d'intenti. Il testo non ha carattere vincolante, è muto sulle procedure da attuare, non specifica obiettivi per paese e non prevede alcuna sanzione in caso di mancato rispetto.

Già nel 2014 la Dichiarazione (non vincolante) di New York sulle foreste prometteva la cessazione della deforestazione nel 2030. Negli anni successivi i tassi di deforestazione sono andati in direzione contraria, salendo del 41%. Tuttavia oggi alcuni campioni della distruzione delle foreste, come Russia e Brasile, sono firmatari del testo adottato a Glasgow. Ma cosa è stato firmato esattamente? Cosa significa “fermare e rovesciare la perdita di foreste” (“forest loss”)? Ci sono interpretazioni per cui eliminare una foresta *non* è una perdita di foresta “se il suolo viene poi usato per piantare alberi” (cosa che in monocoltura costa meno), magari per un “commercio sostenibile”, come espresso dalla FACT. Oppure per produrre “crediti di carbonio”, in vendita come “compensazione” per le emissioni di CO₂ dei paesi industrializzati, per alimentare altiforni di carbone di legno o per produrre pellet o anche per piantare palme da olio. C'è un messaggio semanticamente sfuocato tra “deforestazione” e “perdita di foresta” che forse spiega l'atteggiamento di un paese come l'Indonesia. In questo paese la foresta pluviale residua viene distrutta per piantare palme da olio. L'Indonesia ha firmato la dichiarazione ma, reagendo all'interpretazione mediatica del testo sottoscritto, il suo ministro dell'Ambiente ha ritenuto giusto [affermare su Twitter](#) che “costringere l'Indonesia a raggiungere zero deforestazione nel 2030 è chiaramente inappropriato e ingiusto”. Il vice ministro degli esteri del paese, Mahendra Sinagar, successivamente, ha negato che la deforestazione zero fosse anche parte dell'impegno di Glasgow, [dicendo a Reuters](#) che il suo paese l'ha interpretato come un impegno per “la gestione sostenibile delle foreste!”. L'Indonesia produce con la Malesia almeno il 85 % dell'olio di palma. Avrebbe dovuto prolungare la moratoria su questa produzione e quindi sulla deforestazione. Non l'ha fatto.

Una consistente diffidenza è anche indotta dall'adesione del Brasile. Quale credibilità si può dare alla firma di Bolsonaro, personaggio che ha dichiarato guerra alla foresta amazzonica?

È abbastanza evidente che “forest loss” (“perdita di foresta”) e “deforestation” (“deforestazione”) sono termini differenti e che tale differenza lascia ben spazio ad interpretazioni che poco hanno a che fare con la salvaguardia delle foreste e della biodiversità in esse contenuta. Che i finanziatori privati vogliano mettere a produzione economica anche le foreste residue?

Scheda 2 – La riduzione delle perdite di metano

Il 2 novembre scorso, alla Cop26, Stati Uniti, Comunità Europea ed oltre 100 paesi si sono impegnati a ridurre le loro emissioni di metano del 30% entro il 2030, alleandosi nel [Global Methane Pledge](#). Se tale riduzione fosse effettiva, nel 2050 il riscaldamento globale, sarebbe ridotto di 0,2 °C.

Il metano (CH₄) è il maggior costituente del gas naturale ed esprime una capacità climalterante di grande rilievo. Poiché la molecola si degrada nel tempo con una certa rapidità, l'effetto in 100 anni supera di 30 volte quello della CO₂, mentre su tempi brevi l'effetto è oltre 80 volte. A fianco delle pure notevoli emissioni correlate alle attività agroalimentari, gran parte del metano disperso in atmosfera risulta direttamente correlata ad attività estrattive di gas o altri fossili, come da fughe sulla rete di distribuzione. Non essendo necessari interventi strutturali imponenti sugli apparati produttivi e distributivi, è tecnicamente semplice abbattere tali perdite, con un effetto climatico immediato che può risultare molto importante.

A fronte di questa potenzialità senz'altro positiva i paesi che aderiscono al Global Methane Pledge (ma spicca l'assenza di Cina e Russia) lo fanno su base volontaria, senza alcun vincolo, sanzione e scadenza temporale, come in tutti i casi analoghi.

Qualcosa di più del Global Methane Pledge si può capire dall'analisi dei 'supporter'. Tra questi spiccano molte organizzazioni e fondazioni private tra le quali la [Global Methane Initiative](#), una partnership pubblico-privato che si propone la *“riduzione delle barriere al recupero ed all'utilizzo del metano come sorgente di energia pulita”*. Tralasciamo di commentare il termine “pulita” (il metano rimane una fonte fossile che come tutte le fonti fossili bruciando produce CO₂). Il punto più importante è che, nelle condizioni date, sorge il sospetto che l'interesse ad abbattere le fughe sia essenzialmente di tipo economico, in ragione della prospettiva di significativi incrementi del costo del gas – cosa di cui questo primo scorcio di ripresa post-pandemica lascia già vedere i segni.

Senza obblighi vincolanti o penali il Pledge, in piena logica di “green business”, appare anche funzionale allo sdoganamento “verde” del gas, contribuendo alla sua permanenza nel sistema energetico anche laddove se ne potrebbe fare senz'altro a meno perché facilmente sostituibile da fonti

rinnovabili. In questo senso, il “caso italiano”, dove si chiudono centrali a carbone volendole sostituire con centrali a gas risulta tristemente emblematico.

Scheda 3 – L’uscita dal carbone

Le questioni legate all’utilizzo del carbone non sono state oggetto di resistenza soltanto da parte dell’India, che ha ottenuto l’utilizzo del termine “riduzione graduale”, in sostituzione di “eliminazione graduale”, ma ha anche costituito un elemento centrale di attenzione, da parte di molti altri Paesi e attori.

Nella prima settimana della Cop, il governo del Regno Unito ha dichiarato che “la fine del carbone è in vista”, annunciando il “[Global Coal To Clean Power Transition Statement](#)”, “una coalizione di 190 stati e organizzazioni, con paesi come Polonia, Vietnam, Egitto, Cile e Marocco che annunciano impegni per eliminare gradualmente l’energia a carbone”. Tra le iniziative c’è stata anche una “dichiarazione di transizione globale dal carbone all’energia pulita”, che impegna le nazioni a “porre fine a tutti gli investimenti nella nuova generazione di energia dal carbone a livello nazionale e internazionale”. La dichiarazione è sottoscritta da 23 paesi “che si impegnano per la prima volta a eliminare gradualmente e a non costruire o investire nuove centrali a carbone, tra cui Indonesia, Corea del Sud, Polonia, Vietnam e Cile”. Al tempo stesso, 28 nuovi membri entrerebbero a far parte della [Powering Past Coal Alliance](#) (PPCA, una partnership tra nazioni, istituzioni regionali ed imprese avente lo scopo di promuovere l’eliminazione del carbone a livello globale).

Tutto ciò ha generato una certa confusione, mettendo sullo stesso piano eventi diversi, visto che la dichiarazione di transizione dal carbone all’energia pulita prevede una soglia di impegno più bassa rispetto all’adesione alla PPCA, che richiede impegni formali a non prevedere alcun nuovo impianto a carbone. In realtà i firmatari hanno avuto una scelta di quattro opzioni¹²: due di incremento dell’energia pulita e due orientate a spegnere il carbone. La Polonia, paese fortemente dipendente dal carbone, attraverso Anna Moskwa, ministro per il clima e l’ambiente, ha quasi immediatamente preso le distanze dalle interpretazioni più ottimistiche twittando: “*La trasformazione dei prossimi anni deve essere soprattutto pianificata ed equa. Il contratto sociale adottato dal governo della*

12 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-04/small-print-gives-indonesia-a-way-out-in-cop-coal-pledge>

Repubblica di Polonia prevede l'uscita dal carbone entro il 2049. La sicurezza energetica e la creazione di posti di lavoro sono per noi una priorità.#COP26”.

Mentre sul piano mediatico avveniva questo – oggettivamente, poco più di una sorta di autopromozione green – separatamente è stata lanciata una “partnership” da 8,5 miliardi di dollari tra Stati Uniti, Regno Unito, Francia, Germania e Ue per aiutare a finanziare la transizione del Sudafrica dal carbone a un’ “economia dell'energia pulita” nei prossimi cinque anni. Apparentemente questa è stata l’unica decisione efficace e verificabile presa durante la Cop26 sul carbone. Joe Biden ha in tal senso parlato di transizione equa ed inclusiva per il Sudafrica, mentre von der Leyen ha definito l'accordo come un “modello su come supportare la giusta transizione in tutto il mondo”.

Scheda 4 – Gli aiuti finanziari ai paesi più esposti e più poveri

Le questioni finanziarie hanno di fatto permeato ogni aspetto dei colloqui. Fin dal loro inizio a metà degli anni '90, le Cop hanno visto nazioni povere e vulnerabili alla costante ricerca di finanziamenti dai paesi ricchi per i danni loro causati dai mutamenti climatici. La Cop26 è arrivata poco dopo che le nazioni ricche hanno riconosciuto il mancato finanziamento annuale di 100 miliardi di dollari fino al 2020, sulla carta già fissato più di dieci anni fa. Tale fallimento ha pesantemente condizionato i lavori, generando, presso i paesi più a rischio e poveri, una situazione di rottura della fiducia verso i paesi inadempienti.

Il [testo della decisione della COP26](#) “rileva con profondo rammarico” che l’obiettivo di \$100 miliardi non è “ancora” stato raggiunto – formulazione fuorviante, visto che l’obiettivo aveva una data fissata per il 2020 e non dovrebbe essere raggiunto nemmeno quest’anno.

Il testo finale “esorta” i paesi ricchi a raggiungere l’obiettivo “con urgenza e fino al 2025”. Anche qui mancano date e sanzioni, così come una formulazione per colmare il disavanzo negli anni 2020-2022, nei quali si prevede che l’obiettivo non venga raggiunto.

Il [Climate Vulnerable Forum](#), che raggruppa i paesi a maggior rischio di impatto climatico, per [voce del suo presidente afferma](#) che il forum sosterrà “il monitoraggio indipendente dell’erogazione dei finanziamenti per il clima che è stato imposto nelle decisioni sui risultati della COP26. Un simile passo potrebbe fare molto per ripristinare ulteriormente la fiducia nella cooperazione internazionale sul clima, come patto tra ricchi e poveri”. Dichiarazione che è evidentemente, essa stessa, sintomo di una scarsa fiducia. La stessa fonte, nell’affermare che “l’aumento dei finanziamenti per l’adattamento è diventato una chiara priorità umanitaria”, porta anche in evidenza la necessità di raddoppiare la loro consistenza.

Un'altra questione chiave per i paesi in via di sviluppo è stata la qualità dei finanziamenti per il clima. Molte delle nazioni più povere e dei piccoli stati insulari, raggruppati nell’Alliance of [Small Islands States \(AOSIS\)](#), denunciano gravi difficoltà di accesso ai fondi. Allo stato attuale, i flussi finanziari come i prestiti ad alto interesse sono spesso inclusi nei rapporti sulla finanza climatica. Durante i negoziati i paesi ricchi hanno resistito alle

richieste di una definizione operativa di “finanza per il clima”, una richiesta a lungo avanzata dai paesi in via di sviluppo che potrebbe chiarire esattamente cosa conta per attingere ai *budget*.

Una ulteriore priorità era un flusso di finanziamenti all'interno del nuovo obiettivo dedicato alla compensazione di perdite e danni, ma alcuni osservatori abbiano riferito che gli Stati Uniti, in particolare, si sono opposti a questa idea.

Non ci si aspettava che i negoziati sull'obiettivo post 2025 si concludessero in questa COP e i negoziati dovrebbero continuare per altri tre anni. Tuttavia le nazioni più ricche hanno espresso priorità ben differenti da quelle dei paesi più poveri e a rischio. In particolare “La questione su cui i paesi sviluppati vogliono discutere è chi contribuisce al nuovo obiettivo: ampliare la base dei donatori” secondo una dichiarazione a Carbon Brief di Jan Kowalzig, esperto di finanza climatica presso Oxfam. L'elenco dei paesi obbligati a fornire finanziamenti nell'ambito dell'UNFCCC si basa su quelli che erano membri dell'OCSE nel 1992. Pertanto, non include i paesi ricchi, come la Corea del Sud o gli stati del Golfo ricchi di petrolio. Alla fine, precisazioni su perdite e danni o l'espansione della base dei donatori non hanno fatto parte del testo finale.

Un secondo punto dell'agenda riguardava il finanziamento climatico a lungo termine, che suona simile all'obiettivo post 2025, ma, nonostante il nome, in realtà si riferisce al mancato raggiungimento dell'obiettivo di 100 miliardi di dollari fino al 2020.

I paesi in via di sviluppo volevano mantenere aperta questa discussione fino a quando non entrerà in gioco il nuovo obiettivo finanziario e utilizzarlo come sede per discutere del miglioramento della qualità e della quota dei finanziamenti per l'adattamento. I paesi più ricchi hanno sostenuto che il punto all'ordine del giorno potrebbe essere semplicemente chiuso.

Su questo punto, alla fine si è convenuto di continuare a discutere di finanza a lungo termine fino al 2027, riflettendo un ritardo nella comunicazione relativamente ai dati finanziari del 2025, che non saranno disponibili fino a due anni dopo.

Lorena González, responsabile della finanza climatica presso il [World Resources Institute \(WRI\)](#), ha dichiarato in una conferenza stampa dopo la chiusura dell'evento che tutte le parti erano in qualche modo "insoddisfatte"

dei risultati dei negoziati finanziari. “La COP26 ha messo in atto le impalcature per il panorama finanziario post-2020”, ha affermato. In definitiva, nei prossimi anni, i leader dovranno trovare il modo di trasformare i “miliardi in trilioni” nella finanza totale per il clima, cosa riconosciuta dalla presidenza britannica fin dall'inizio. Al di fuori dei negoziati formali, il primo ministro delle Barbados Mia Mottley ha chiesto 500 miliardi di dollari di diritti speciali di prelievo – valuta di riserva normalmente emessa durante le crisi – come strumento alternativo per mobilitare denaro sulla scala richiesta.

Insomma, nonostante il mancato rispetto della scadenza, le promesse non sono mancate, tra giuste richieste, conflitti tra paesi ricchi ed elusioni. Sarà necessario che presto seguano i fatti. "Stiamo diventando stanchi del promettere", ha detto a Carbon Brief l'economista e inviato speciale delle Barbados Avinash Persaud.

Scheda 5 – Un'alleanza contro il petrolio e il gas

La seconda settimana della COP26 ha visto il lancio della [Beyond Oil and Gas Alliance](#) (BOGA), alleanza che “cerca di fornire una transizione gestita e giusta dalla produzione di petrolio e gas”.

Guidata dai governi di Danimarca e Costa Rica, la coalizione include Francia, Groenlandia, Irlanda, Quebec, Svezia e Galles come “membri principali”. Ha anche come membri associati la California, la Nuova Zelanda e il Portogallo. Da segnalare l'adesione dell'Italia, nel ruolo di amica di BOGA.

I membri fondatori hanno tutti firmato la dichiarazione BOGA impegnandosi a “sostenere una transizione globale socialmente giusta ed equa per allineare la produzione di petrolio e gas con gli obiettivi dell'accordo di Parigi”, ha spiegato un [comunicato stampa](#). Questo “sarà seguito da azioni concrete, con i membri principali che si impegneranno a porre fine a nuove concessioni, licenze o round di leasing e a fissare una data allineata a Parigi per porre fine alla produzione di petrolio e gas”.

Come riferisce [Climate Home News](#), Il ministro del clima danese Dan Jørgensen e il ministro dell'ambiente e dell'energia del Costa Rica Andrea Meza Murillo hanno evidenziato l'elefante nella stanza presente nei negoziati sul clima: raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi richiede un declino gestito della produzione di petrolio e gas. In questo senso la l'esistenza di BOGA costituisce un fatto senz'altro positivo. Tuttavia è da notare che i membri principali di BOGA rappresentano solo lo 0,2% della produzione mondiale di petrolio mentre i soci e gli amici portano il numero allo 0,8%.

Tra i principali produttori di petrolio e gas che spiccano per la loro assenza dalla nuova alleanza ci sono Russia, Arabia Saudita e Stati Uniti. Anche il Regno Unito non è tra i firmatari.

Per quanto riguarda la tipologia di adesione adottata dell'Italia, si tratta di una scelta che, pur segnalando un sostegno agli obiettivi di BOGA, allo stato non prevede provvedimenti attivi per tagliare la produzione di combustibili fossili. Del resto la forte propensione all'utilizzo del gas naturale per la produzione elettrica non appare affatto smentita dalle ripetute dichiarazioni del ministro della Transizione ecologica riguardanti le nuove installazioni di generazione elettrica rinnovabile, che comunque vedono il gas naturale come necessario per ancora lunghi anni.

Le parole degli altri

10 nuove indicazioni della *Climate Science*

Nel 2020, lo *spillover* di un virus, forse da un pipistrello, ha fatto crollare molte sicurezze. E forse, anche a livello di massa, nella nuova atmosfera morale, si è rafforzata la consapevolezza dell'altra crisi che, insieme all'azione violenta del CoSars2, sta martoriando il mondo – di quella pandemia al rallentatore, come è stata definita, che il riscaldamento globale dispiega sotto i nostri occhi. Senza dubbio, la Conferenza sul clima di Glasgow ha prodotto pochi risultati 'veri', degni di questo nome: diciamo pure, con Greta, che è stata un ennesimo bla bla bla. Ma mai come quest'anno tanti occhi sono stati puntati sul lavoro e sui comportamenti dei partecipanti, mai come quest'anno la conferenza, malgrado la scarsità dei risultati, ha rotto la barriera delle stanze protette delle trattative.

Questo, in sé, può dirsi un 'risultato'. Per assecondare il quale, con il testo che segue, da oggi iniziamo a riproporre – sintetizzati, tradotti, rielaborati – contributi tratti dalla letteratura internazionale. Lo faremo senza preclusioni di carattere disciplinare: la crisi ecologica, come il clima che ne è investito, è un 'tutto', del quale va detto con forza che, come e più di tanti altri argomenti, pretende l'attivazione di punti di vista molteplici e anche eterogenei.

Nel corso della stessa Cop26, Johan Rockström, una delle massime autorità mondiali in materia di cambiamento climatico, ha presentato i risultati di uno studio intitolato *10 New Insights in Climate Science 2021*¹³. Ecco il primo – gli altri nove in prossime puntate.

Stabilizzare il riscaldamento a 1,5°C è ancora possibile,

13 Future Earth, The Earth League, WCRP (2021). *10 New Insights in Climate Science 2021*, Stockholm, <https://doi.org/10.5281/zenodo.5639539>. (Qui il link al video della presentazione di Rockström).

ma è necessaria un'azione globale immediata e drastica.

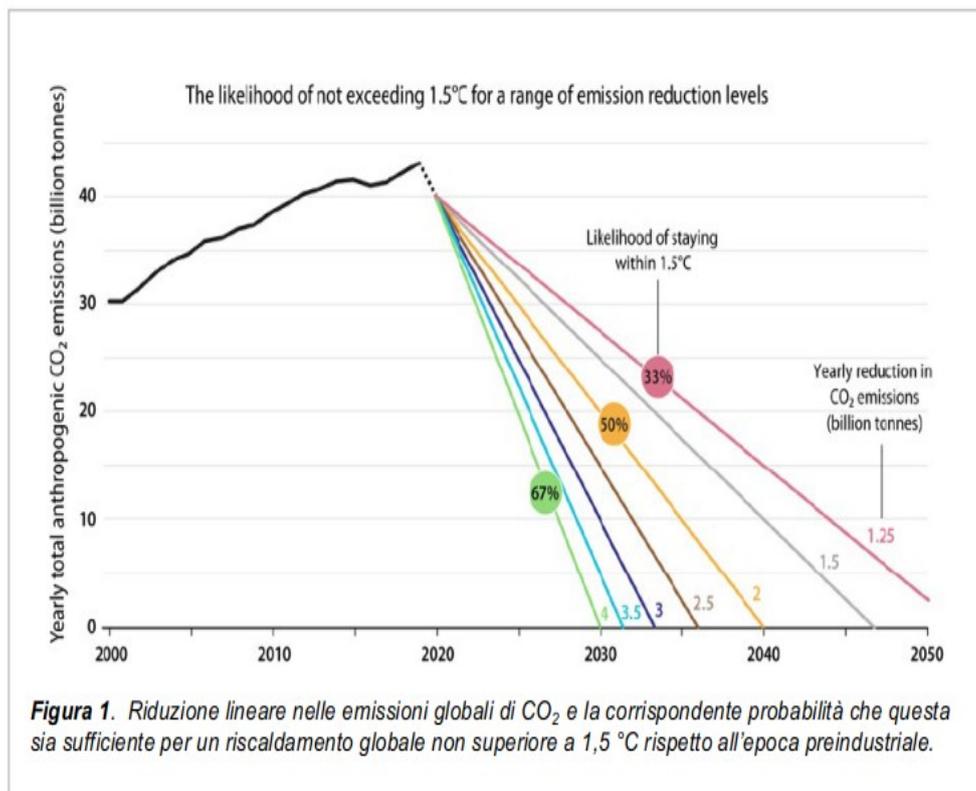
Messaggi chiave

- Una *stima* del *carbon budget* globale, ossia della quantità complessiva di CO₂ che può essere ancora immessa nell'atmosfera, indica che sono necessarie rapide riduzioni, in media di 2 gigatonnellate di CO₂ (GtCO₂) l'anno. A tale riduzione (pari al 5% delle emissioni globali attuali), è attribuita una probabilità del 50% di mantenere il riscaldamento globale entro 1,5 °C (vedi figura 1.). Questo ritmo di riduzione deve essere mantenuto fino a quando, intorno al 2040, le emissioni nette non saranno pari a zero.
 - Tuttavia permane la possibilità, basata su diversi scenari climatici, che il *carbon budget* necessario per mantenere l'aumento della temperatura globale entro 1,5°C rispetto all'era preindustriale sia stato già superato.
 - Se i tagli indicati, privi di precedenti, non verranno effettuati, è probabile che supereremo il riscaldamento di 1,5°C e che avremo bisogno di un enorme dispiegamento, su scala globale, di tecnologie di rimozione del carbonio.
 - L'*esperimento* non programmato del calo delle emissioni a breve termine indotto dalla pandemia di COVID-19 ha avuto un impatto molto limitato sulla decarbonizzazione complessiva verso il raggiungimento dell'obiettivo di 1,5°C. Casualmente, la riduzione osservata è vicina al livello desiderato per il 2020, pari a circa il 7% rispetto al 2019.
 - Il settore energetico offre le più grandi opportunità di decarbonizzazione a breve termine, ma da solo non basta: è necessario che tutti i settori economici riducano drasticamente le emissioni di tutti i gas serra (non solo dalla CO₂), compresi, per esempio, il metano e il protossido di azoto.
-

Qualche approfondimento

Sebbene sia ancora possibile, come mostrato in figura 1, rimanere all'interno del *carbon budget* necessario a rispettare l'obiettivo di 1,5°C, questo risultato è altamente improbabile a meno che non vengano immediatamente intrapresi cambiamenti rapidi e massicci, senza precedenti, dell'economia delle infrastrutture mondiali.

Inoltre, dato che le emissioni delle infrastrutture ad alta intensità di produzione di carbonio esistenti e programmate per il futuro sono già sufficienti, da sole, a eccedere il *carbon budget* che ci porterebbe a superare 1,5°C, è necessario che i cambiamenti dal lato dell'offerta, come il passaggio all'energia rinnovabile, siano attuati parallelamente ai cambiamenti dal lato della domanda. In specie, i continui progressi nelle tecnologie dell'energia solare ed eolica, come pure la generazione di nuove infrastrutture energetiche a basse emissioni di carbonio, potrebbero presto essere sufficienti per soddisfare le nuove richieste di energia soltanto se implementate insieme a riduzioni della domanda.



In queste condizioni, è comunque necessario eliminare i progetti già pianificati basati sui combustibili fossili. Inoltre, sarà necessario il pensionamento anticipato di alcune infrastrutture economicamente valide ma ad alta intensità di produzione di carbonio, nonché profonde riduzioni in ogni settore, utilizzando tutte le leve di mitigazione. Iniziando con un rapido passaggio alla produzione di elettricità a basse emissioni di carbonio, l'elettificazione di altri settori diventa un'opzione da perseguire per decarbonizzare anche questi settori non energetici.

È necessario ed estremamente urgente avviare una profonda trasformazione della società per stabilizzare il clima a qualsiasi temperatura target compatibile con un livello di vita sulla terra sostenibile. A meno che, a partire da oggi, le emissioni non vengano ridotte in modo consistente su una scala temporale e spaziale senza precedenti, non sarà più possibile mantenere il riscaldamento entro l'obiettivo di 1,5°C. Di fatto, buona parte degli scenari che includono un'azione drastica per stabilizzare la temperatura media globale al livello di 1,5°C prevedono che le temperature inizialmente supereranno tale obiettivo, richiedendo l'implementazione di tecnologie di rimozione del carbonio, di efficacia finora indimostrata (“unproven”), per rendere le emissioni globali negative per molti anni. Inoltre, superare 1,5°C anche temporaneamente può avere effetti irreversibili sugli oceani e su altri componenti del sistema Terra oltre ad aumentare la frequenza degli eventi estremi.

In conclusione:

A **livello globale**, i decisori sono invitati a:

- ✓ intraprendere azioni immediate e senza precedenti in tutti i settori per ridurre le emissioni di gas serra;
- ✓ fissare sia obiettivi molto ambiziosi a medio termine (ad esempio riduzione del 50% dei gas a effetto serra entro il 2030) sia l'obiettivo di azzeramento netto entro il 2040.

A livello nazionale e locale:

- un'elettrificazione ampia e profonda che utilizzi fonti prive di carbonio è una strategia chiave per la decarbonizzazione e lo sviluppo sostenibile;
- deve iniziare la dismissione di infrastrutture economicamente valide ma ad alta intensità di carbonio;
- un portafoglio diversificato di tecnologie per la rimozione del carbonio deve essere sviluppato e progettato rapidamente, sebbene non utilizzato in sostituzione della riduzione delle emissioni;
- piccole ma immediate riduzioni della domanda possono avere grandi impatti sulle emissioni, consentendo la riduzione della produzione di energia ad alta intensità di carbonio (es. centrali a carbone).

Note tecniche e definizioni

Il riscaldamento climatico è definito come la variazione tra le attuali temperature globali (su più anni, in media 30 anni) rispetto alla media tra il 1850-1900 presa come temperatura media di riferimento (preindustriale). La variabilità naturale del sistema climatico induce un riscaldamento e/o raffreddamento non uniforme sia interannuale che spaziale, ma i limiti fissati dall'Accordo di Parigi si riferiscono a medie globali a lungo termine. A partire dal 2020, le stime attuali indicano che la temperatura globale è già aumentata di 1,2°C.

L'accordo di Parigi ha fissato a 1,5°C l'obiettivo per il massimo riscaldamento a causa di un crescente consenso scientifico sul fatto che gli impatti e i processi climatici irreversibili potrebbero aumentare in modo inaccettabile oltre quel livello.

Questa valutazione si basa sia su modelli climatici predittivi sia sull'osservazione degli impatti che sono già in atto a causa del riscaldamento osservato finora.

Inoltre, la probabilità di cambiamenti irreversibili (tipping point) è molto più elevata se il riscaldamento supera 1,5°C.

Lavori recenti indicano, con una probabilità del 50%, che il budget di carbonio che possiamo emettere complessivamente dal 2020 in poi, per non

superare 1,5°C, è di 440 GtCO₂ (corrispondenti a circa 10 anni di emissioni al ritmo attuale, n.d.r.).

A tutte le affermazioni sono associate delle incertezze, le quali tuttavia continuano a ridursi man mano che raccogliamo più osservazioni, comprendiamo meglio i processi climatici che guidano la loro variabilità e quindi possiamo costruire modelli sempre più dettagliati e validati.

Infine, data l'attuale incertezza su tutte le varie variabili climatiche osservate o modellate, anche le previsioni più attendibili includono una piccola probabilità che il limite di irreversibilità sia stato già raggiunto. Ciò significa che anche se le emissioni venissero azzerate oggi, il riscaldamento potrebbe superare comunque 1,5°C.