



Decarbonizzazione: il caso di un'azione internazionale urgente

Nell'ambito dell'accordo sul clima di Parigi del 2015, 196 paesi si sono impegnati a ridurre sostanzialmente le loro emissioni di gas serra al fine di limitare il riscaldamento globale. Tuttavia, le misure di riduzione annunciate non sono affatto coerenti con il percorso "2°C", tanto meno con la traiettoria di "1,5°C" che è urgentemente necessaria per evitare i peggiori impatti dei cambiamenti climatici¹. Gli Stati del G7 hanno contribuito a quasi la metà delle emissioni cumulative globali e attualmente emettono circa il 25% delle emissioni globali annuali di anidride carbonica (CO₂)². Tutti i principali responsabili delle emissioni hanno l'obbligo di utilizzare la loro potenza economica e tecnologica per essere i pionieri globali nello sforzo di raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

Per accelerare la transizione verso un mondo con emissioni nette di gas serra pari a zero, anche negative, è necessaria un'azione rapida. A causa dei tempi relativamente lunghi e del profondo cambiamento tecnologico e sociale richiesto, è particolarmente importante attuare e adattare ora le politiche per raggiungere l'indipendenza dai combustibili fossili. La sicurezza energetica e la resilienza dei sistemi energetici svolgono un ruolo altrettanto importante nella decarbonizzazione delle economie e dei sistemi energetici.

Decarbonizzazione: settori critici

Energia elettrica

Gli sforzi globali per affrontare il cambiamento climatico rendono imperativo elettrificare rapidamente molti settori, creando un massiccio aumento della domanda di elettricità. Ciò richiede una indispensabile trasformazione dei sistemi energetici in tutto il mondo e più che mai un focus sulle fonti di energia rinnovabili. Inoltre, sono necessari incentivi per smantellare o riadattare le strutture esistenti. Per la produzione di energia elettrica, sono disponibili tecnologie a basse e zero emissioni di carbonio, come il fotovoltaico (PV) e l'energia eolica, che sono già competitive in termini di costi in molte nella maggior parte del mondo. A breve termine, la natura variabile dell'eolico e del

¹ IPCC, 2022. Summary for Policy Makers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution of the IPCC Sixth Assessment Report* [Shukla et al. (eds.)], Cambridge University Press.

² European Commission, Joint Research Centre, Crippa et al., 2020. *Fossil CO₂ and GHG emissions of all world countries: 2020 report*. Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/56420>.

fotovoltaico potrebbe dover essere integrata da centrali elettriche a gas fino a quando non saranno disponibili tecnologie di stoccaggio su larga scala in cui il gas fossile è sostituito da combustibili neutri in termini di CO₂. Alcuni Paesi scelgono anche di utilizzare l'energia nucleare nel loro mix energetico come tecnologia a basse emissioni di carbonio. La realizzazione accelerata di impianti di generazione di energia a zero emissioni di CO₂ in tutto il G7 consentirebbe una graduale eliminazione delle tecnologie dei combustibili fossili. Della massima priorità è l'uscita globale dalla combustione del carbone nelle centrali elettriche.

Poiché è variabile nei Paesi la dotazione di risorse energetiche rinnovabili, diventano necessari sistemi energetici su larga scala che attraversano regioni e confini. Tali ampi mercati dell'energia elettrica richiedono un trasporto di energia su larga scala e a lunga distanza e possono operare in tandem con installazioni locali di stoccaggio, solare e fotovoltaico, per accrescere la diffusione dell'elettricità rinnovabile e contribuire all'abbinamento dei settori in tutto il sistema.

Trasporto

Tecnologie a zero emissioni di carbonio sono disponibili per molti servizi nel settore della mobilità. Per il traffico passeggeri, i veicoli elettrici a batteria (BEV) entrano sempre più nel mercato. C'è un'ampia aspettativa su ulteriori progressi tecnologici sui BEV, che, alla fine, saranno prevalenti nelle regioni densamente popolate del mondo. Ciò richiederà una sostanziale espansione del sistema elettrico e delle sue infrastrutture. Sono necessarie soluzioni alternative per le regioni meno densamente popolate in cui le infrastrutture di ricarica elettrica potrebbero essere poco pratiche o troppo costose.

Per diversi tipi di trasporto (ad esempio aviazione, navi, veicoli pesanti) l'elettricità delle batterie sarà probabilmente più costosa o tecnicamente impegnativa rispetto alle strategie di decarbonizzazione che si basano su e-fuel (da CO₂ e idrogeno rinnovabile), carburanti sintetici per l'aviazione, motori alimentati ad ammoniaca o idrogeno o celle a idrogeno, con infrastrutture di supporto. Molteplici soluzioni tecniche e ingegneristiche richiedono un ridimensionamento a livello di sistema entro l'attuale e il prossimo decennio, compresi i problemi di sicurezza nello sviluppo del trasporto a base di idrogeno.

Riscaldamento e raffreddamento

Il riscaldamento e il raffreddamento per le case, l'industria e gli edifici commerciali è una delle principali fonti di emissioni di CO₂, in quanto attualmente si basa soprattutto sulle energie fossili. A causa della lunga durata degli apparecchi negli edifici e nell'industria, i nuovi sistemi di riscaldamento e raffreddamento a base fossile bloccheranno le emissioni per decenni.

La combinazione di una efficace coibentazione e un impianto di riscaldamento a energia solare e geotermica – laddove la posizione geografica lo consenta – rappresenta un'alternativa che fa uso diretto di energia senza emissioni di CO₂, oltre al rafforzamento degli standard e dei regolamenti per l'efficienza energetica nella costruzione di nuovi edifici. Il riscaldamento elettrico, preferibilmente tramite pompe di calore, soprattutto dove il riscaldamento solare termico non è efficiente per ragioni geografiche ed

economiche, rappresenta una soluzione se l'elettricità viene generata senza emissioni di CO₂.

Con il riscaldamento globale, è divenuto necessario soddisfare l'aumento della domanda di aria condizionata per il raffreddamento. È possibile utilizzare sistemi di isolamento e condizionatori d'aria più efficaci (basati su pompe di calore al contrario, azionate da elettricità rinnovabile). La maggior parte di queste tecnologie sono scalabili e sono competitive, o quasi competitive, in termini di costi.

Industria

Le industrie pesanti stanno affrontando una serie di sfide legate alla decarbonizzazione. Sia le industrie metallurgiche – prevalentemente acciaio – sia l'industria del cemento sono i soggetti principali delle emissioni di gas serra. Per l'acciaio, i processi di elettrolisi diretta o a idrogeno sono alternativi all'altoforno, ma non hanno ancora raggiunto la scala commerciale per avere costi competitivi. Il riciclaggio di metalli, vetro e calcestruzzo è già abbastanza avanzato, ma può ancora essere aumentato per ridurre al minimo l'apporto energetico. Qui, i problemi di qualità nel riconquistare le purezze essenziali dei materiali di base sono fattori limitanti.

La produzione chimica è un altro settore industriale che si basa fortemente sull'energia di riscaldamento e sulle materie prime a base fossile. Con quote più elevate di elettricità rinnovabile nel sistema, l'elettrificazione e altre opzioni di riscaldamento a basse emissioni di carbonio possono ridurre la sua impronta di CO₂. Le materie prime a base vegetale potrebbero sostituire le materie prime fossili. Gli idrocarburi prodotti dalle tecnologie di cattura e utilizzo del carbonio (CCU) potrebbero dare accesso a molti elementi costitutivi della catena del valore chimico. Tuttavia, le trasformazioni tecnologiche comportano miglioramenti e adattamenti nella produzione chimica, che richiedono investimenti rilevanti.

Agricoltura, silvicoltura e uso del suolo

L'agricoltura, la silvicoltura e l'uso del suolo rappresentano poco meno di un quarto delle emissioni globali di gas serra.³ La riduzione e l'isolamento delle emissioni in questi settori sono di fondamentale importanza. Il bestiame e la produzione lattiero-casearia hanno una molteplicità di effetti sull'ambiente ed è uno dei principali motori del cambiamento climatico. La riduzione degli allevamenti, il miglioramento dell'utilizzo dei fertilizzanti, nonché le innovazioni tecnologiche e le pratiche agricole adattate a livello regionale possono contribuire a sistemi alimentari sostenibili con effetti sul clima, sul suolo, sull'acqua, sulla biodiversità e sulla salute umana. Inoltre, la deforestazione è l'aspetto più significativo del cambiamento nell'uso del suolo che influisce sul riscaldamento globale, trasformando le foreste da pozzi di assorbimento del carbonio in fonti di carbonio.

³ IPCC, 2022

Decarbonizzazione: driver e ostacoli

Laddove sono prontamente disponibili tecnologie a basse o zero emissioni di carbonio, il principale fattore che inibisce la transizione dalle tecnologie e dai comportamenti che causano emissioni di gas a effetto serra è stata una economia basata sull'implementazione di nuove applicazioni e sull'ammodernamento delle infrastrutture esistenti a combustibili fossili. Tuttavia, le analisi si stanno spostando verso l'approvvigionamento di energia rinnovabile che viene sempre più valutato come un fattore essenziale per la sicurezza e l'indipendenza energetica, per la qualità dell'aria locale e per la salute umana.

La decarbonizzazione può essere ulteriormente sostenuta attraverso lo sviluppo e l'uso di vettori energetici e combustibili sintetici. L'uso di idrogeno "verde"⁴ basato su fonti energetiche a basse emissioni di carbonio e rinnovabili ha il potenziale per decarbonizzare i settori difficili da elettrificare. Le sfide riguardano i costi di produzione, le perdite durante il trasporto e i rendimenti attualmente bassi in scenari power-to-H₂-to-power.

Non esiste un prezzo uniforme delle emissioni di CO₂ nelle economie. È necessaria l'adozione di prezzi minimi del carbonio coordinati a livello internazionale tra i principali soggetti principali delle emissioni di gas serra. Ciò contribuirà ad adattare i comportamenti istituzionali e individuali a favore di scelte di produzione e consumo a basse emissioni di carbonio.

Il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi sul clima richiede emissioni negative di gas a effetto serra. Le opzioni includono l'imboschimento e il rimboschimento dei terreni impoveriti, il ripristino delle zone umide e altre soluzioni naturali. Ulteriori approcci tecnici sono la cattura e l'uso di CO₂ (per prodotti a lunga durata e nelle economie energetiche circolari), la cattura e il sequestro di CO₂ e la cattura diretta dall'aria e dall'acqua di mare. Questo pacchetto emergente di misure per mitigare i cambiamenti climatici sarà necessario indipendentemente dai progressi compiuti nei vari settori sopra affrontati.

Permangono ancora sfide scientifiche e tecnologiche fondamentali, nonché questioni normative, di scala e sociali, che devono essere affrontate mentre ci muoviamo verso la neutralità climatica. In tutti questi sforzi, gli Stati del G7 devono assumere un ruolo guida nello sviluppo di soluzioni che funzionino sia per sé stessi che per i paesi in diverse circostanze in tutto il mondo.

Raccomandazioni

Chiediamo ai governi del G7 di accogliere le seguenti indicazioni al fine di raggiungere zero emissioni nette entro il 2050 o prima:

(1) Costruire un sistema energetico resiliente e a emissioni zero.

- Abbandonare l'energia fossile, compreso in particolare il carbone, nonché i sussidi dannosi per il clima.

⁴ L'idrogeno verde ha emissioni di carbonio significativamente inferiori rispetto all'idrogeno grigio, che è prodotto dal reforming a vapore del gas naturale.

- Accelerare la completa decarbonizzazione del settore elettrico.
- Accelerare l'elettrificazione della mobilità e dei trasporti e delle infrastrutture associate, nonché del riscaldamento e del raffreddamento.
- Ridurre le emissioni di gas serra dei settori difficili da abbattere attraverso:
 - o Efficienza energetica, efficienza dei materiali e circolarità;
 - o Implementazione di combustibili alternativi, come e-fuels o ammoniaca, e idrogeno.
- Sviluppare e implementare tecnologie a emissioni negative e soluzioni naturali.
- Fornire meccanismi per affrontare l'intermittenza sviluppando soluzioni di produzione di energia per periodi di scarsa offerta da energia rinnovabile, come lo stoccaggio o la riconversione, la gestione e l'efficacia della domanda e l'estensione della rete oltre i confini nazionali e le reti intelligenti. Sono necessarie regole di mercato e sistemi di prezzi per incoraggiare il commercio e l'approvvigionamento di risorse.
- Garantire la sicurezza energetica mitigando potenziali interruzioni dell'approvvigionamento e diversificando l'approvvigionamento per aumentare la resilienza del sistema.

(2) Rafforzare la cooperazione internazionale verso una transizione energetica giusta a livello mondiale

- Sviluppare sistemi commerciali internazionali per le energie rinnovabili come modello per un'attuazione diffusa al di là del G7. Iniziare con accordi sulla standardizzazione e la certificazione del carico di CO₂ e della provenienza dei vettori energetici.
- Rafforzare gli sforzi di decarbonizzazione istituendo un meccanismo globale di fissazione dei prezzi delle CO₂, integrato da misure più dirette e rapide.
- Promuovere alleanze per il clima (come un club per il clima globale e cooperativo) e partenariati per coordinare l'azione per il clima e mantenere le promesse di finanziamento globale per il clima.
- Garantire che le soluzioni appropriate siano disponibili a livello globale.

(3) Rafforzare l'alfabetizzazione climatica e il coinvolgimento dei cittadini.

- Aiutare le persone di tutto il mondo a comprendere meglio le minacce derivanti dai cambiamenti climatici, come influenzano le loro vite e le vite delle generazioni future e in che modo devono svolgere un ruolo nella mitigazione e nell'adattamento.
- Ridurre gli ostacoli al basso consumo di carbonio e promuovere il cambiamento comportamentale incoraggiando l'efficienza e il risparmio energetico, la mobilità attiva e il cambiamento dietetico, ad esempio riducendo il consumo di carne e latticini a favore di prodotti a base vegetale.

- Educare sui benefici collaterali dell'energia rinnovabile e pulita, come una riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, una maggiore sicurezza energetica e prezzi stabili o decrescenti.

(4) Promuovere la ricerca e l'innovazione tecnologica e sociale verso la neutralità climatica.

- Investire nella ricerca di base e aumentare la cooperazione internazionale per affrontare le sfide di ricerca e sviluppo nella scienza del clima e nella trasformazione industriale. Migliorare il ridimensionamento delle tecnologie climaticamente neutre.
- Sostenere la cooperazione internazionale nel monitoraggio del sistema energetico e della sua trasformazione fornendo dati sull'energia e sulle emissioni in modo trasparente e quasi reale.
- Sviluppare ulteriormente e standardizzare i metodi per segnalare le fonti e i pozzi di gas a effetto serra. Espandere la ricerca sulle soluzioni basate sulla natura, in particolare il loro impatto climatico e il potenziale di mitigazione globale.
- Promuovere la scienza sociale e comportamentale al fine di sostenere le innovazioni sociali trasformatrici per aumentare il supporto per tecnologie, politiche e routine per stili di vita a emissioni zero.