



**BANCA D'ITALIA**  
EUROSISTEMA

## **Il clima si surriscalda: rischi e opportunità della transizione energetica**

Indirizzo di saluto di Fabio Panetta  
Governatore della Banca d'Italia

Conferenza G7-IEA *Ensuring an orderly energy transition\**  
Banca d'Italia  
Roma, 16 settembre 2024

Sono lieto di darvi il benvenuto alla conferenza G7-IEA sulla necessità di una transizione energetica ordinata.

Colgo l'occasione del suo cinquantesimo anno di attività per ringraziare l'Agenzia internazionale per l'energia (International Energy Agency, IEA), per il ruolo che svolge nel migliorare la sicurezza del sistema energetico internazionale e nel fornire dati e analisi essenziali per promuovere l'obiettivo di ridurre l'impronta ecologica delle nostre economie.

La conferenza odierna vede la partecipazione di autorità, organismi di regolamentazione, esponenti del mondo accademico e imprenditoriale che, dalle loro diverse prospettive, orienteranno la discussione sui molteplici aspetti critici della transizione verso un mondo a emissioni nette nulle.

Prima che inizi la conferenza, vorrei fare alcune riflessioni su questi temi.

### **La transizione energetica è inevitabile e va gestita in modo ordinato**

Dopo gli importanti sviluppi successivi all'Accordo di Parigi del 2015, stanno ora emergendo segnali di malcontento nei confronti della transizione energetica.

Gli afflussi di risparmio verso i fondi impegnati nel finanziamento di investimenti sostenibili mostrano minore slancio e in diversi paesi si sono registrati deflussi riconducibili a un cambio di sensibilità politica nei confronti di iniziative a favore del clima<sup>1</sup>; alcune grandi

---

\* Desidero ringraziare Paolo Angelini, Ivan Faiella, Fabrizio Ferriani, Andrea Giovanni Gazzani e Luciano Lavecchia per i loro approfondimenti e contributi.

<sup>1</sup> Morningstar, *Global Sustainable Fund Flows: Q2 2024 in Review, 2024*; IEA, *World Energy Investment 2024, 2024*. Ad esempio, nei primi due trimestri del 2021, i flussi netti dei fondi globali sostenibili sono stati circa 340 miliardi di dollari, contro circa 1 miliardo nei primi due trimestri del 2024.

società di gestione patrimoniale stanno riducendo i propri investimenti nelle iniziative internazionali in questo campo<sup>2</sup>; le imprese che operano nel settore delle energie rinnovabili affrontano crescenti difficoltà finanziarie<sup>3</sup> e le restrizioni all'esportazione di minerali essenziali sono in costante aumento<sup>4</sup>, in un contesto difficile geopolitico, caratterizzato dall'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, dai gravissimi eventi in Medio Oriente e dalla crescente frammentazione economica e commerciale<sup>5</sup>.

Insieme a tali andamenti preoccupanti, si ravvisano segnali incoraggianti.

Attualmente gli investimenti in energia pulita a livello mondiale sono il doppio di quelli in combustibili fossili<sup>6</sup>. La recente riunione della conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 28) ha rilevato progressi significativi, fra cui gli impegni a eliminare gradualmente i combustibili fossili, ad ampliare la produzione di energie rinnovabili, a migliorare l'efficienza energetica e a ridurre le emissioni di metano<sup>7</sup>. Inoltre, i paesi che producono i più elevati volumi di emissioni a livello mondiale, tra cui la Cina, stanno compiendo progressi straordinari sul fronte delle energie rinnovabili, conseguendo gli obiettivi di produzione di energia eolica e solare con largo anticipo rispetto ai tempi previsti<sup>8</sup>.

Nonostante le numerose difficoltà, la transizione è inevitabile. Tale convinzione non riflette soltanto preferenze personali. Nella comunità scientifica vi è ampio consenso nel ritenere che i danni economici di lungo periodo derivati dai cambiamenti climatici e da una transizione energetica disordinata supererebbero di gran lunga i costi di attuazione dell'Accordo di Parigi (fig. 1).

In presenza di temperature globali che raggiungono continuamente nuovi record<sup>9</sup> (fig. 2), dobbiamo trovare un equilibrio tra la necessità di attuare i processi di transizione energetica in modo graduale<sup>10</sup> e i possibili danni che potrebbero derivare da ulteriori rinvii nella riduzione di emissioni. Vi è il rischio di ritrovarsi in futuro in situazioni catastrofiche non più reversibili sotto il profilo climatico.

Cosa possiamo fare quindi per garantire una transizione energetica ordinata?

---

<sup>2</sup> Climate Action 100+, *Climate Action 100+ reaction to recent departures*, comunicato stampa del 26 febbraio 2024.

<sup>3</sup> IEA, *Financial headwinds for renewables investors: what's the way forward?*, 2023.

<sup>4</sup> P. Kowalski e C. Legendre, *Raw materials critical for the green transition: production, international trade and export restrictions*, OECD Trade Policy Paper, 269, 2023; IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, 2023.

<sup>5</sup> F. Panetta, *Il futuro dell'economia europea tra rischi geopolitici e frammentazione globale*, lectio magistralis tenuta in occasione del conferimento della laurea honoris causa in Scienze giuridiche, banca e finanza presso l'Università degli Studi di Roma Tre, Roma, 23 aprile 2024.

<sup>6</sup> IEA, *World Energy Investment 2024*, 2024.

<sup>7</sup> Per maggiori informazioni, cfr. sul sito internet della IEA: *COP28: Tracking the Energy Outcomes*.

<sup>8</sup> X. Dong, *China to Achieve its 2030 Installed Clean Energy Target in July 2024*, Monthly China Energy Update, Climate Energy Finance, 2 luglio 2024.

<sup>9</sup> A livello mondiale, luglio 2024 è stato il più caldo da quando sono iniziate le rilevazioni nel 1850, eguagliato solo da luglio 2023.

<sup>10</sup> V. Smil, *Energy and civilization. A History*, Cambridge, MIT Press, 2018.

## Ridurre il costo della transizione attraverso la cooperazione internazionale

Non vi è dubbio che la transizione energetica sarà costosa. Gli investimenti in energia verde, che si avviano a superare i 3.000 miliardi di dollari a livello globale nel 2024<sup>11</sup>, sono ancora lontani dai 4.500 miliardi l'anno da raggiungere entro l'inizio del prossimo decennio per poter azzerare le emissioni nette entro la metà del secolo<sup>12</sup>.

Lo scostamento a livello globale tra il finanziamento necessario e quello effettivo nasconde inoltre differenze notevoli tra le economie avanzate e quelle emergenti e in via di sviluppo (*emerging market and developing economies*, EMDE)<sup>13</sup>.

Pur rappresentando un terzo del PIL e due terzi della popolazione mondiale, ai paesi EMDE (esclusa la Cina) è riconducibile solo il 15 per cento degli investimenti in energia pulita a livello globale. Questo basso ammontare di investimenti è in parte dovuto alla difficoltà di reperire capitali: nei paesi EMDE il costo dei finanziamenti per i progetti connessi con la transizione può raggiungere livelli anche doppi di quelli che si rilevano nelle economie avanzate (fig. 3).

Nonostante gli ostacoli determinati dalle attuali tensioni geopolitiche a livello mondiale, la cooperazione rimane fondamentale per combattere i cambiamenti climatici.

Una soluzione equa ed efficace consisterebbe nell'istituire un sistema internazionale di incentivi, come il *Global Carbon Reduction Incentive* (GCRI), attraverso cui creare meccanismi di compensazione fra i paesi con emissioni pro capite più elevate e quelli con emissioni relativamente basse<sup>14</sup>.

Un tale sistema aumenterebbe la stabilità e la credibilità delle politiche nazionali, che rappresentano elementi essenziali per la definizione delle strategie di investimento del settore privato. Esso ridurrebbe inoltre il costo complessivo della transizione e fornirebbe una soluzione al problema del finanziamento nei paesi EMDE, che potrebbero investire in progetti nel settore dell'energia pulita piuttosto che negli impianti alimentati a carbone, tuttora meno costosi. Per le economie avanzate, i trasferimenti di risorse richiesti da tale sistema sarebbero comunque inferiori ai danni economici prodotti dai cambiamenti climatici qualora la transizione fallisse.

Un'efficace cooperazione internazionale inoltre è fondamentale anche per promuovere l'innovazione tecnologica legata alla transizione. A tal fine, vanno rimossi gli ostacoli alla diffusione globale delle tecnologie verdi e a bassa impronta carbonica; ciò rappresenterebbe una linea di azione meno esposta a opposizioni politiche rispetto alla regolamentazione e alla definizione dei prezzi.

---

<sup>11</sup> IEA, *World Energy Investment 2024*, 2024.

<sup>12</sup> IEA, *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach. 2023 Update*, 2023.

<sup>13</sup> IEA, *Reducing the cost of capital. Strategies to unlock clean energy investment in emerging and developing economies*, 2024.

<sup>14</sup> S.V. Lall, R. Rajan e C. Schoder, *A Global Incentive Scheme to Reduce Carbon Emissions*, Banca Mondiale, Policy Research Working Paper, 10759, 2024.

## Evitare nuove forme di dipendenza energetica

La sicurezza energetica, improvvisamente portata alla ribalta dall'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, è ora un problema fondamentale e prioritario nell'agenda politica. La transizione verso fonti energetiche a basse emissioni di carbonio è parte integrante della soluzione: l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili aiuterà ad affrancarsi dalla dipendenza dai combustibili fossili.

Vi è però il rischio di sostituire la dipendenza dai combustibili fossili con nuove dipendenze.

La produzione dei minerali critici necessari per la transizione (litio, rame, nichel e cobalto, tra gli altri) è fortemente concentrata: i primi tre paesi produttori forniscono tra il 50 e l'85 per cento della produzione globale (fig. 4)<sup>15</sup>. La Cina è leader mondiale nell'estrazione di terre rare: controlla il 70 per cento della produzione mondiale e una quota ancora maggiore dell'attività di raffinazione<sup>16</sup>; è inoltre all'avanguardia nella produzione e nella diffusione di energia eolica, impianti fotovoltaici, batterie e veicoli elettrici, ed è in prima linea nei progressi che si registrano in tali settori<sup>17</sup>.

L'Europa dipende dall'importazione di minerali critici a causa della carenza di risorse naturali e dei ritardi accumulati nei settori industriali legati alla transizione.

La cooperazione a livello europeo è essenziale per affrontare questo problema, ad esempio attraverso l'integrazione delle reti del gas e dell'elettricità, fondamentali per la sicurezza energetica del continente. Politiche di questo tipo, oltre ad aumentare l'efficienza degli investimenti necessari per la transizione, eviterebbero il moltiplicarsi di iniziative incoerenti tra loro nei diversi paesi.

Un altro elemento fondamentale è la diversificazione dei partenariati internazionali e la costruzione di relazioni reciprocamente vantaggiose con i paesi ricchi di materie prime essenziali. Il rafforzamento delle catene di approvvigionamento di minerali critici è al centro di iniziative quali il progetto *Resilient and Inclusive Supply-chain Enhancement* (RISE)<sup>18</sup>, volto ad aiutare i paesi a basso e medio reddito a integrarsi maggiormente nelle catene di approvvigionamento dei prodotti fondamentali per la transizione energetica.

---

<sup>15</sup> IEA, *Global Critical Minerals Outlook 2024*, 2024.

<sup>16</sup> IRENA, 2023, op. cit.; tale percentuale è ancora più elevata laddove la concentrazione geografica è corretta per tenere conto della proprietà del capitale delle imprese minerarie; cfr. V. Faubert, N. Guessé e J. Le Roux, *Capital in the Twenty-First Century: Who Owns the Capital of Firms Producing Critical Raw Materials?*, Banque de France, Working Paper, 952, 2024.

<sup>17</sup> A. Hove, *Clean energy innovation in China: fact and fiction, and implications for the future*, Oxford Institute for Energy Studies, OIES Paper, CE14, 2024.

<sup>18</sup> Anche l'iniziativa lanciata dalla Banca Mondiale e dalla Presidenza giapponese del G7 è al centro dell'agenda del G7 sotto la Presidenza italiana; cfr. Banca Mondiale, *World Bank and Japan to boost mineral investments and jobs in clean energy*, comunicato stampa dell'11 ottobre 2023.

Infine, vanno prese in considerazione tutte le opzioni tecnologiche – nessuna esclusa – per promuovere la diversificazione della produzione di energia a basso impatto ambientale<sup>19</sup>.

## Gestire la doppia transizione: verde e digitale

Il mondo in cui viviamo sta affrontando una doppia transizione: quella energetica e quella digitale. Sono trasformazioni interconnesse, che richiedono investimenti significativi<sup>20</sup>.

La crescente diffusione di tecnologie digitali energivore – come ad esempio i *data centres* e l'intelligenza artificiale (IA), o anche le criptoattività – sta facendo lievitare la domanda di energia. Attualmente queste tecnologie assorbono il 2 per cento del consumo globale di elettricità, un fabbisogno che secondo le stime disponibili è destinato a raddoppiare e a raggiungere – entro la fine del 2026 – un livello di 1.000 TWh, equivalente al fabbisogno totale di energia elettrica del Giappone.

Un simile aumento della domanda di energia elettrica non soltanto rallenterà la progressiva eliminazione dei combustibili fossili<sup>21</sup>, ma aumenterà anche il fabbisogno di risorse idriche per la produzione di elettricità e per il raffreddamento delle apparecchiature informatiche<sup>22</sup>.

Malgrado ciò, la tecnologia rappresenta un importante alleato nella transizione energetica. Alcune applicazioni innovative indicano che la tecnologia, e in particolare l'IA, possono contribuire a rendere più efficienti le reti elettriche, mettendole in grado di utilizzare in misura crescente fonti rinnovabili intermittenti, a migliorare le previsioni e la valutazione dei rischi climatici, a ridurre l'onere della necessaria rendicontazione relativa alla sostenibilità dei processi in atto<sup>23</sup>.

Entrambe le transizioni, quella energetica e quella digitale, sono inevitabili: dobbiamo utilizzarle appieno, massimizzando il potenziale di entrambe e beneficiando dei vantaggi che esse generano, e non soltanto subendone i costi.

---

<sup>19</sup> Ad esempio, lo sviluppo di mini reattori nucleari modulari (*small modular reactors*, SMR) per sostenere il carico di base di energia elettrica; cfr. F. Panetta, 2024, op. cit.

<sup>20</sup> Il fabbisogno relativo agli investimenti pubblici e privati legati al clima nella UE ammonta a circa 620 miliardi di euro in media all'anno, cui si aggiungono ogni anno circa 125 miliardi di euro per la transizione digitale; cfr. F. Panetta, 2024, op. cit.

<sup>21</sup> Sebbene sia possibile soddisfare l'ulteriore domanda di energia elettrica con soluzioni a basse emissioni di anidride carbonica, i materiali necessari per costruire i nuovi data centre (acciaio, cemento, chip) possono fare aumentare le emissioni; cfr. C. Crownhart, *AI is an energy hog. This is what it means for climate change*, "The Spark - MIT Technology Review", 2024.

<sup>22</sup> Secondo stime recenti, un ristretto numero (tra 10 e 50) di interrogazioni semplici che utilizzano il modello GPT-3, ora obsoleto, consuma mezzo litro di acqua. In sintesi, e tenendo conto delle proiezioni future, si stima che nel 2027 la domanda idrica mondiale per l'IA comporterà prelievi compresi tra 4,2 e 6,6 miliardi di metri cubi di acqua, pari a più della metà del prelievo annuo totale del Regno Unito; cfr. P. Li, J. Yang, M.A. Islam e S. Ren, *Making AI Less 'Thirsty': Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models*, "ArXiv", abs/2304.03271.

<sup>23</sup> C. Scotti, *Digital and green: twice the transformation, twice the win?*, intervento al convegno *The macroeconomic and financial dimensions of the green transition*, Fiesole, 28 giugno 2024.

## Rafforzare il consenso alle politiche di contrasto al cambiamento climatico

Nel lungo termine la transizione verso un sistema energetico a emissioni nulle porterà molteplici vantaggi: diminuirà la nostra dipendenza dai combustibili fossili, conterrà i rischi climatici e ridurrà l'inquinamento a livello locale.

Tale processo implica però costi ingenti, in particolare per le imprese ad alta intensità energetica e per le famiglie meno abbienti. La maggior parte delle politiche di mitigazione del cambiamento climatico, come il *carbon pricing*, rischia infatti di aumentare le bollette energetiche di famiglie e imprese.

Le famiglie meno abbienti sono caratterizzate da un paniere di consumi fortemente sbilanciato verso i beni energetici. Esse saranno pertanto colpite in misura proporzionalmente più elevata dal graduale aumento dei costi dell'energia insito nella transizione. Analogamente, le imprese operanti nei settori in cui è arduo ridurre i consumi di energia dovranno modificare le tecnologie e i modelli imprenditoriali, a rischio della loro stessa sopravvivenza.

Questi aspetti vanno affrontati con politiche adeguate. Nonostante i loro scopi lodevoli, politiche di transizione volte a raggiungere obiettivi climatici ambiziosi mediante approcci estremi o eccessivamente rigidi rischiano di creare scontento tra i cittadini e di ridurre il consenso politico nei confronti delle iniziative per il clima, di fatto rivelandosi controproducenti<sup>24</sup>.

Una transizione efficace richiede una strategia globale, credibile e inclusiva, che affronti gli aspetti sia ambientali sia sociali del problema, raggiungendo il giusto equilibrio tra ambizione e fattibilità.

I meccanismi di compensazione, come la redistribuzione dei profitti ricavati dai sistemi di *carbon pricing*, sono essenziali per mitigare l'impatto della transizione sulle famiglie meno abbienti e sulla competitività del sistema produttivo, garantendo che nessuno tema di essere lasciato indietro<sup>25</sup>.

Comunicare i vantaggi della transizione in modo chiaro, trasparente e basato su dati concreti renderebbe tali misure più accettabili e condivisibili da parte dei cittadini.

## Conclusioni

Una transizione energetica ordinata solleva rilevanti sfide tecnologiche e sociali, soprattutto nell'attuale fase di forti tensioni geopolitiche. In un tale contesto è cruciale agire insieme per contrastare i cambiamenti climatici.

---

<sup>24</sup> M. Vlasceanu et al., *Addressing climate change with behavioral science: a global intervention tournament in 63 countries*, "Science Advances", 10, 6, 2024.

<sup>25</sup> *G7 Finance Ministers and Central Bank Governors' Communiqué*, riunione dei Ministri delle finanze e dei Governatori delle banche centrali del G7, Stresa, 23-25 maggio 2024.

I governi delle principali economie mondiali hanno il compito di guidare tale processo, promuovendo investimenti con basse emissioni carboniche; riducendo gli oneri amministrativi e normativi in grado di ostacolare la transizione; evitando politiche discontinue, in grado di creare incertezze e di disincentivare gli investimenti da parte del settore privato. Sono questi i presupposti da tenere a mente nel disegnare un processo di transizione ordinato.

Comprendere a fondo le implicazioni macroeconomiche della transizione è fondamentale per adottare decisioni migliori. È in quest'ottica che si inserisce la discussione odierna, che rappresenta la prima parte di una conferenza articolata su due giorni volta a stimolare uno scambio di idee e conoscenze tra autorità ed esperti del settore privato. La conferenza proseguirà domani con un incontro tra esperti di modellizzazione dei paesi del G7, durante il quale saranno analizzati gli impatti macroeconomici dei cambiamenti climatici e della transizione verso un'economia a bassa impronta carbonica.

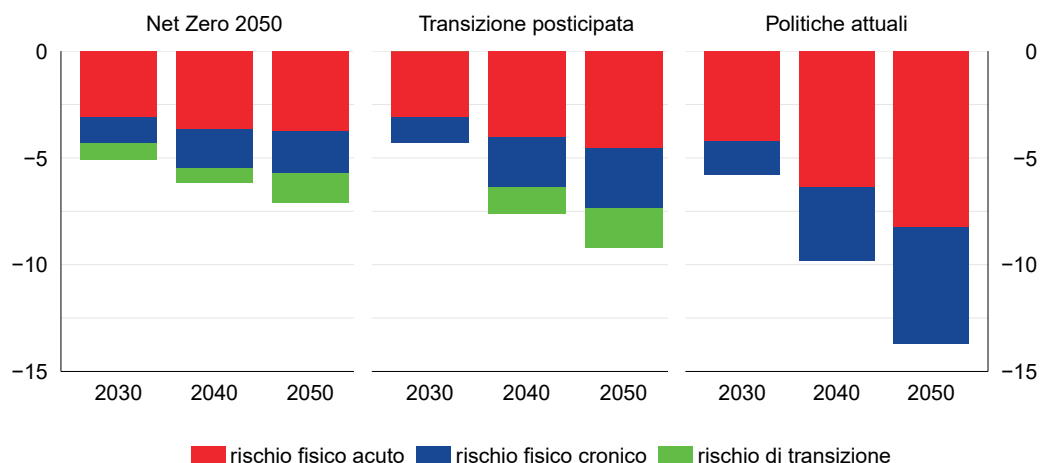
Vi ringrazio per la partecipazione e vi auguro due giorni di discussioni costruttive.





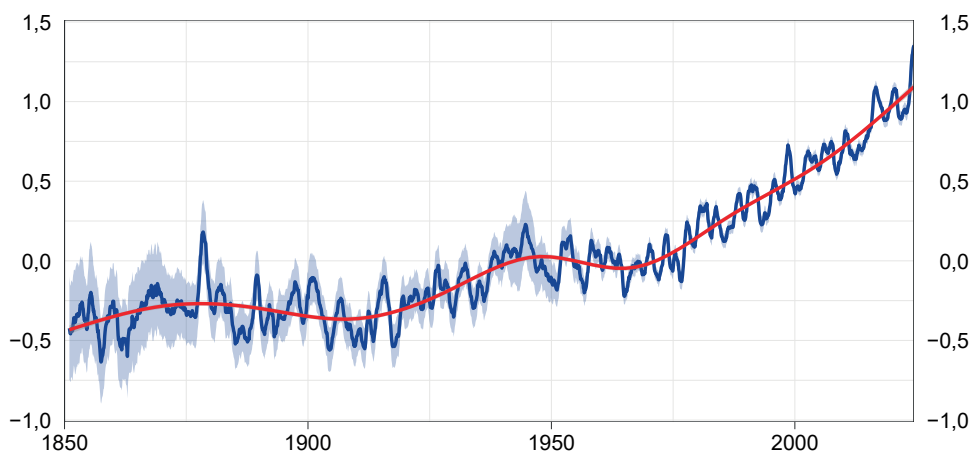
*FIGURE*

**Impatto del PIL mondiale in diversi scenari di politica climatica (1)**  
*(deviazioni percentuali dallo scenario di base)*



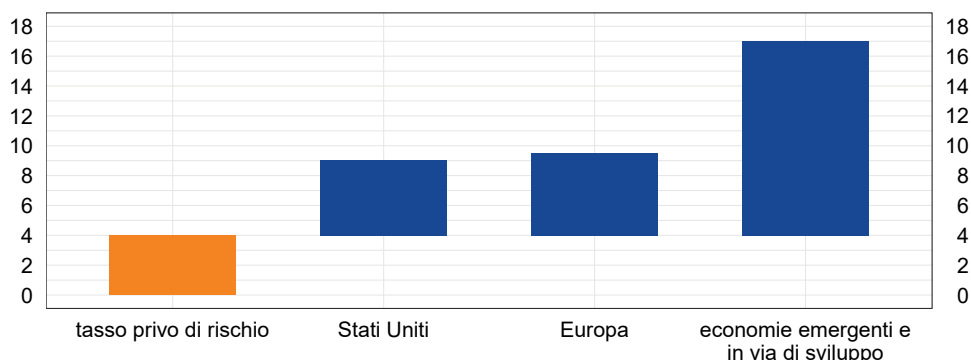
Fonte: NGFS, *NGFS Scenarios for central banks and supervisors*, novembre 2023.  
 (1) La figura mostra l'impatto sul PIL nei diversi scenari rispetto a uno scenario di base ipotetico (e impossibile) in cui non vi è transizione, né si manifestano rischi fisici. Tale scenario di base rappresenta un mondo in cui non ha luogo alcun cambiamento climatico. Pertanto il cambiamento climatico ha un impatto negativo sul PIL in ogni scenario plausibile, ma l'entità delle perdite varia fra uno scenario e l'altro.

**Anomalie nelle temperature medie a livello globale (1)**  
*(gradi centigradi)*



Fonte: Berkeley Earth.  
 (1) Media mobile a 12 mesi delle serie storiche delle anomalie nelle temperature medie a livello globale elaborate da Berkeley Earth e connessa incertezza al 95 per cento (linea blu). Lo *smoothing* dei dati (linea rossa) mostra la tendenza di lungo periodo. Anomalie relative alla media del periodo 1850-1900.

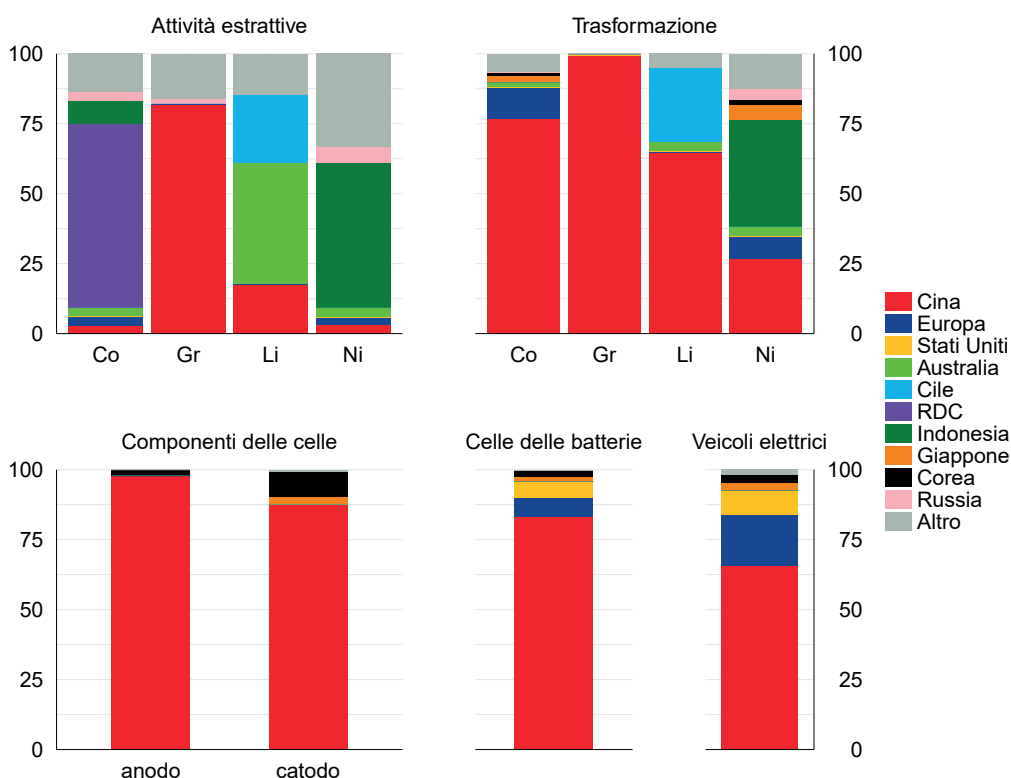
**Aspettative sul tasso interno di rendimento di impianti fotovoltaici a livello industriale (1)**  
(punti percentuali)



Fonte: IEA, *World Energy Investment 2024*, 2024.

(1) Per ciascuna area geografica il grafico mostra il valore massimo del tasso interno di rendimento atteso (il differenziale è visibile nella parte sopra il tasso privo di rischio). I dati si riferiscono al 2023.

**Distribuzione geografica della catena globale di approvvigionamento di batterie per i veicoli elettrici nel 2023 (1)**  
(punti percentuali)



Fonte: IEA, *Global Critical Minerals Outlook 2024*, 2024.

(1) Li = litio; Ni = nichel; Co = cobalto; Gr = grafite. RDC = Repubblica democratica del Congo. La scomposizione geografica è riferita al paese in cui ha luogo la produzione. Il grafico sull'attività estrattiva si basa su dati relativi alla produzione; quello sulla trasformazione dei materiali si basa su dati relativi al prodotto della raffinazione; quello sulla produzione dei componenti delle celle si basa su dati relativi alla capacità produttiva di anodi e catodi; quello sulle celle delle batterie si basa su dati relativi alla capacità produttiva di tali celle, e quello sui veicoli elettrici si basa su dati relativi alla produzione di auto elettriche. Per tutti i minerali, i grafici relativi all'attività di estrazione e di raffinazione si riferiscono alla produzione complessiva, e non esclusivamente a quella utilizzata nella manifattura di veicoli elettrici. La raffinazione della grafite si riferisce esclusivamente alla produzione di grafite sferoidale.

