

# World Energy Outlook 2021

Sintesi

International  
Energy Agency

iea

# World Energy Outlook 2021

**Sintesi**

[www.iea.org/weo](http://www.iea.org/weo)

# INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

---

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 30 member countries, 8 association countries and beyond.

## IEA member countries:

Australia  
Austria  
Belgium  
Canada  
Czech Republic  
Denmark  
Estonia  
Finland  
France  
Germany  
Greece  
Hungary  
Ireland  
Italy  
Japan  
Korea  
Luxembourg  
Mexico  
Netherlands  
New Zealand  
Norway  
Poland  
Portugal  
Slovak Republic  
Spain  
Sweden  
Switzerland  
Turkey  
United Kingdom  
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

## IEA association countries:

Brazil  
China  
India  
Indonesia  
Morocco  
Singapore  
South Africa  
Thailand

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at [www.iea.org/t&c/](http://www.iea.org/t&c/)

Source: IEA. All rights reserved.  
International Energy Agency  
Website: [www.iea.org](http://www.iea.org)



### *Sta emergendo una nuova economia energetica globale...*

**Nel 2020, nonostante le economie si piegavano sotto il peso dei lockdown dovuti alla diffusione del Covid-19, le fonti di energia rinnovabile come l'eolico e il solare fotovoltaico sono continuate a crescere rapidamente e i veicoli elettrici hanno stabilito nuovi record di vendita.** La nuova economia energetica sarà più elettrificata, efficiente, interconnessa e pulita. L'innovazione tecnologica e la forte azione politica sono state le principali cause di questo cambiamento, e ad oggi a rafforzare la nuova economia energetica globale ci sono i costi decrescenti. Nella maggior parte dei mercati, il solare fotovoltaico o l'eolico rappresentano ora la fonte di elettricità disponibile più economica di nuova generazione. La tecnologia dell'energia pulita sta diventando un nuovo settore importante per gli investimenti e l'occupazione, nonché uno spazio dinamico per la collaborazione e la competizione internazionale.

### *...ma la trasformazione ha ancora molta strada da percorrere*

**Al momento, tuttavia, ogni dato che mostra la velocità del cambiamento del sistema energetico può essere contrastato da un altro che mostra l'ostinazione nel mantenere lo status quo.** La rapida ma irregolare ripresa economica dalla recessione indotta dal Covid dello scorso anno sta mettendo a dura prova parti del sistema energetico odierno, innescando forti aumenti dei prezzi nei mercati del gas naturale, del carbone e dell'elettricità. Nonostante tutti i progressi compiuti dalle rinnovabili e dalla mobilità elettrica, nel 2021 si sta assistendo ad una grande ripresa nell'uso del carbone e del petrolio. In gran parte per questo motivo, si osserva anche il secondo massimo aumento annuo delle emissioni di CO<sub>2</sub> nella storia. La spesa pubblica per l'energia sostenibile nei pacchetti di ripresa economica ha mobilitato solo circa un terzo degli investimenti necessari per spingere il sistema energetico su una nuova serie di binari, con il più grande deficit nelle economie in via di sviluppo che continuano ad affrontare una pressante crisi della sanità pubblica. I progressi verso l'accesso universale all'energia sono in stallo, soprattutto nell'Africa subsahariana. L'orientamento è molto lontano dall'allineamento con lo **scenario Net Zero Emissions by 2050 (NZE)**, punto di riferimento dell'AIE, pubblicato nel maggio 2021, che traccia una tabella di marcia rigorosa ma realizzabile per una stabilizzazione di 1,5 °C dell'aumento delle temperature globali e il raggiungimento di altri obiettivi di sviluppo sostenibile legati all'energia.

### *In un momento cruciale per l'energia e il clima, il WEO-2021 fornisce una guida essenziale per la COP26 e oltre*

**Le pressioni sul sistema energetico non diminuiranno nei prossimi decenni.** Il settore energetico è responsabile di quasi tre quarti delle emissioni che hanno già causato l'aumento delle temperature medie globali di 1,1 °C in più rispetto all'era preindustriale, comportando conseguenze visibili sulle condizioni meteorologiche e sui fenomeni climatici estremi. Il settore energetico deve essere al centro della soluzione relativa al cambiamento climatico. Allo stesso tempo, l'energia moderna non può prescindere dai mezzi di sussistenza e dalle aspirazioni di una popolazione globale destinata a crescere di circa 2 miliardi di persone entro il 2050, con l'aumento dei redditi che spingerà verso l'alto la domanda di servizi energetici e molte

economie in via di sviluppo che navigano in ciò che è stato storicamente un periodo di urbanizzazione e industrializzazione ad alta intensità di energia ed emissioni. Il sistema energetico odierno non è in grado di affrontare queste sfide; una rivoluzione a basse emissioni è attesa da tempo.

**Questa edizione speciale del *World Energy Outlook (WEO, Prospettive energetiche mondiali)* è stata progettata per assistere i decisori politici alla 26a Conferenza delle Parti (COP26) e oltre, descrivendo i punti chiave delle decisioni che possono portare il settore energetico su un terreno più sicuro.** Esso fornisce un resoconto dettagliato sui risultati conseguiti dai paesi nel loro percorso verso l'energia pulita, su quanto devono ancora spingersi per raggiungere l'obiettivo di 1,5 °C e sulle azioni che i governi e altri possono intraprendere per cogliere le opportunità ed evitare le insidie in questa fase di transizione. Con molteplici scenari e casi di studio, questo *WEO* spiega la posta in gioco, in un momento in cui il dibattito su energia e clima è più importante che mai.

### ***Gli impegni annunciati sul clima supportano la transizione energetica...***

**In vista della COP26, molti paesi hanno messo sul tavolo nuovi impegni, esponendo in dettaglio il loro contributo allo sforzo globale per raggiungere gli obiettivi climatici; più di 50 paesi, così come l'intera Unione europea, si sono prefissati obiettivi di azzeramento delle emissioni nette.** Se tali impegni saranno concretizzati in tempo e per intero, come illustrato in dettaglio nel nostro nuovo **Announced Pledges Scenario** (APS, Scenario di impegni annunciati), faranno piegare verso il basso la curva delle emissioni globali. Fino al 2030 le fonti di produzione di energia a basse emissioni rappresentano la maggioranza delle capacità addizionali in questo scenario, con aggiunte annuali di solare fotovoltaico ed eolico che si avvicinano a 500 gigawatt (GW) entro il 2030. Di conseguenza, il consumo di carbone nel settore energetico nel 2030 è inferiore del 20% rispetto ai livelli di picco raggiunti recentemente. La rapida crescita delle vendite di veicoli elettrici e i continui miglioramenti nell'efficienza del carburante porteranno a un picco della domanda di petrolio intorno al 2025. I miglioramenti dell'efficienza saranno la causa della stabilizzazione della domanda globale di energia dopo il 2030. La buona riuscita del conseguimento di tutti gli impegni annunciati comporterà una diminuzione delle emissioni globali di CO<sub>2</sub> legate all'energia pari al 40% fino al 2050. Tutti i settori registreranno un calo, e il settore dell'elettricità presenterà di gran lunga quello più rilevante. Questo scenario non raggiungerà emissioni nette pari a zero e l'aumento della temperatura media globale nel 2100 verrà mantenuto a circa 2,1 °C.

### ***...ma il pieno conseguimento di tali impegni nei tempi previsti non può essere dato per scontato***

**I governi devono fare molto di più per rispettare gli impegni annunciati.** L'esame settore per settore delle misure effettivamente messe in atto dai governi, nonché delle iniziative politiche specifiche in corso di sviluppo, rivela un quadro diverso, illustrato nel nostro Stated Policies Scenario (STEPS). Questo scenario mostra anche un'accelerazione del ritmo del cambiamento nel settore energetico, sufficiente a conseguire un graduale calo delle emissioni del settore,

anche se la domanda globale di elettricità sarà quasi pari al doppio entro il 2050. Tuttavia, ciò è compensato dalla continua crescita delle emissioni dell'industria, come nella produzione di cemento e acciaio, e dei trasporti pesanti, come i camion merci. Questa crescita deriva in gran parte dai mercati emergenti e dalle economie in via di sviluppo che costruiscono le loro infrastrutture a livello nazionale. Nello STEPS, quasi tutta la crescita netta della domanda di energia al 2050 è soddisfatta da fonti a basse emissioni, ma ciò lascia le emissioni annuali intorno ai livelli attuali. Di conseguenza, le temperature medie globali saranno ancora in aumento fino a raggiungere i 2,6 °C rispetto ai livelli preindustriali nel 2100.

### ***Gli impegni attuali coprono meno del 20% del divario nelle riduzioni delle emissioni che deve essere colmato entro il 2030 per far sì che l'obiettivo degli 1,5 °C sia ancora percorribile***

**L'APS stima un raddoppio degli investimenti e dei finanziamenti in energia pulita nel prossimo decennio, ma questa accelerazione non è sufficiente per superare l'inerzia del sistema energetico attuale.** In particolare, nel periodo cruciale fino al 2030, le azioni in questo scenario sono ben al di sotto delle riduzioni delle emissioni che sarebbero necessarie per mantenere la porta aperta a una traiettoria di emissioni nette pari a zero entro il 2050. Una delle ragioni principali di questa carenza è che gli impegni climatici attualmente presi, come si evince dall'APS, rivelano forti divergenze tra i paesi in termini di velocità delle loro transizioni energetiche. Accanto ai risultati che prevede di raggiungere, questo scenario contiene anche i segni di nuove tensioni nei settori del commercio di beni ad alta intensità energetica, ad esempio, o degli investimenti e della finanza internazionale. Affinché le transizioni energetiche abbiano successo, siano ordinate e collaborative è necessario ricercare le modalità per ridurre le tensioni nel sistema internazionale illustrate nell'APS. Tutti i paesi dovranno fare di più per allineare e rafforzare i loro obiettivi per il 2030 e rendere la transizione globale collaborativa, senza lasciare nessuno indietro

### ***Esistono diverse soluzioni per colmare il divario rispetto ad un percorso di 1,5 °C, e molte di esse sono altamente convenienti in termini di costi***

**Il WEO-2021 mette in evidenza quattro misure chiave che possono contribuire a colmare il divario tra gli impegni attuali e una traiettoria di 1,5 °C nei prossimi dieci anni e a sostenere ulteriori riduzioni delle emissioni dopo il 2030.** Oltre il 40% delle azioni necessarie è efficace sotto il profilo dei costi, il che significa che si traducono in risparmi complessivi sui costi per i consumatori rispetto al percorso nell'APS. Tutti i paesi devono fare di più: quelli che si sono impegnati a raggiungere lo zero netto rappresentano circa la metà delle riduzioni aggiuntive, in particolare la Cina. I quattro provvedimenti sono:

- Un'enorme **spinta aggiuntiva per un'elettrificazione pulita** che richiede un raddoppio dell'utilizzo del solare fotovoltaico e dell'eolico rispetto all'APS, un'importante espansione di altra generazione a basse emissioni, compreso l'utilizzo dell'energia nucleare ove accettabile, un enorme sviluppo di infrastrutture elettriche e di tutte le forme di flessibilità del sistema, anche dall'energia idroelettrica, una rapida eliminazione del carbone e una spinta per espandere l'uso di elettricità per i trasporti e il riscaldamento. L'accelerazione

della decarbonizzazione del mix elettrico è la leva più importante a disposizione dei decisori politici: colma più di un terzo del divario di emissioni tra APS e scenario NZE. Con una migliore progettazione del mercato dell'energia e di altre condizioni abilitanti, i bassi costi dell'eolico e del solare fotovoltaico implicano che oltre la metà delle ulteriori riduzioni di emissioni potrebbe essere ottenuta senza alcun costo per i consumatori di elettricità.

- Un'**attenzione incessante all'efficienza energetica**, combinata a misure per mitigare la domanda di servizi energetici attraverso l'efficienza dei materiali e il cambiamento dei comportamenti dei consumatori. L'intensità energetica dell'economia globale diminuisce di oltre il 4% all'anno tra il 2020 e il 2030 nello scenario di emissioni nette pari a zero (NZE), più del doppio rispetto al tasso medio del decennio precedente. Senza questo miglioramento dell'intensità energetica, il consumo totale di energia finale nello scenario NZE sarebbe di circa un terzo superiore nel 2030, aumentando significativamente il costo e la difficoltà di decarbonizzare l'approvvigionamento energetico. Stimiamo che quasi l'80% dei guadagni aggiuntivi di efficienza energetica nelle NZE nel prossimo decennio si tradurrà in risparmi sui costi per i consumatori.
- Un ampio **impulso per ridurre le emissioni di metano dalle operazioni con combustibili fossili**. Le rapide riduzioni delle emissioni di metano sono uno strumento chiave per limitare il riscaldamento globale a breve termine e le opportunità di abbattimento più efficaci in termini di costi sono presenti nel settore dell'energia, in particolare nelle operazioni petrolifere e del gas. Non è possibile affrontare l'abbattimento del metano in modo sufficientemente rapido o efficace semplicemente riducendo l'uso di combustibili fossili: gli sforzi concertati dei governi e dell'industria sono vitali per garantire i tagli alle emissioni che colmano quasi il 15% del divario con lo scenario NZE.
- Un grande **impulso all'innovazione dell'energia pulita**. Questa è un'altra lacuna cruciale da colmare nel decennio del 2020, anche se la maggior parte degli effetti sulle emissioni non si sentirà se non in un secondo momento. Sono disponibili tutte le tecnologie necessarie per ottenere riduzioni ingenti delle emissioni fino al 2030. Ma quasi la metà delle riduzioni delle emissioni ottenute nello scenario NZE nel 2050 proverrà da tecnologie che oggi sono in fase di dimostrazione o prototipo. Queste sono particolarmente importanti per affrontare le emissioni di ferro e acciaio, cemento e altri settori industriali ad alta intensità energetica – e anche dal trasporto a lunga distanza. Gli impegni annunciati oggi non sono all'altezza dei principali traguardi NZE per l'implementazione di combustibili a base di idrogeno e altri combustibili a basse emissioni di carbonio, nonché per la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio (CCUS).

### ***La finanza è l'anello mancante per accelerare la diffusione dell'energia pulita nelle economie in via di sviluppo***

**Mettere il mondo sulla buona strada per 1,5 °C richiede un aumento degli investimenti annuali in progetti e infrastrutture per l'energia pulita fino a quasi 4 000 miliardi di dollari entro il 2030.** Nei mercati emergenti e nelle economie in via di sviluppo è necessario circa il 70% della spesa aggiuntiva per colmare il divario tra APS e scenario NZE. Vi sono stati alcuni esempi notevoli di economie in via di sviluppo che mobilitano capitali per progetti di energia

pulita, come il successo dell'India nel finanziare una rapida espansione del solare fotovoltaico nel perseguimento del suo obiettivo di 450 GW per le energie rinnovabili entro il 2030. Tuttavia, ci sono anche sfide persistenti, molte delle quali sono state aggravate dalla pandemia. I fondi per sostenere la ripresa economica sostenibile sono scarsi e il capitale rimane fino a sette volte più costoso che nelle economie avanzate. In alcuni dei paesi più poveri del mondo, il Covid-19 ha anche interrotto il trend di costante progresso verso l'accesso universale all'elettricità e alla cucina pulita. Il numero di persone senza accesso all'elettricità è destinato ad aumentare del 2% nel 2021, e quasi tutto l'aumento si concentrerà nell'Africa sub-sahariana.

**Un catalizzatore internazionale è essenziale per accelerare i flussi di capitale a sostegno delle transizioni energetiche e consentire alle economie in via di sviluppo di tracciare un nuovo percorso di sviluppo a basse emissioni.** La maggior parte degli investimenti energetici legati alla transizione dovrà essere effettuata da sviluppatori privati, consumatori e finanziatori che rispondono ai segnali di mercato e alle politiche stabilite dai governi. Accanto alle necessarie riforme politiche e normative, le istituzioni finanziarie pubbliche – guidate dalle banche internazionali per lo sviluppo e stimolate da maggiori impegni di finanziamenti a favore del clima da parte delle economie avanzate – svolgono un ruolo cruciale per portare avanti gli investimenti in aree in cui gli attori privati non vedono ancora il giusto equilibrio tra rischio e rendimento.

### ***Le strategie per eliminare gradualmente il carbone devono gestire in maniera efficace gli impatti sui posti di lavoro e sulla sicurezza dell'elettricità***

**La domanda di carbone diminuisce in tutti i nostri scenari, ma la differenza tra il calo del 10% fino al 2030 in APS e il calo del 55% nello scenario NZE è la velocità con cui il carbone viene gradualmente eliminato dal settore energetico.** A tale riguardo entrano in gioco quattro componenti: fermare l'approvazione di nuove centrali senza metodi di abbattimento delle emissioni, ridurre le emissioni dei 2100 GW di impianti in esercizio, che nel 2020 hanno prodotto più di un terzo dell'elettricità mondiale, investire – con volumi adeguati – per soddisfare in modo affidabile la domanda al posto del carbone e gestire le conseguenze economiche e sociali del cambiamento. Le approvazioni di nuovi impianti a carbone hanno subito un drastico rallentamento negli ultimi anni, a causa di alternative di energia rinnovabile a basso costo, della crescente consapevolezza dei rischi ambientali e di opzioni di finanziamento sempre più scarse. Tuttavia, sono attualmente in costruzione circa 140 GW di nuove centrali a carbone e più di 400 GW sono in varie fasi di progettazione. L'annuncio della Cina secondo cui il paese porrà fine al sostegno alla costruzione di centrali a carbone all'estero è potenzialmente molto significativo: potrebbe portare alla cancellazione di progetti a carbone fino a 190 GW che verrebbero costruiti nell'APS. In tal modo si potrebbero risparmiare, nel complesso, circa 20 gigatonnellate di emissioni cumulative di CO<sub>2</sub> se questi impianti venissero sostituiti con impianti di produzione a basse emissioni, una quantità paragonabile al risparmio totale di emissioni dell'Unione europea che raggiungerà emissioni nette pari a zero entro il 2050.

**Ridurre le emissioni dell'attuale flotta globale di centrali a carbone richiede uno sforzo politico ampio e dedicato.** Nei nostri scenari, gli impianti a carbone sono equipaggiati con sistema di Cattura, Utilizzo e Stoccaggio della CO<sub>2</sub>, riconfigurati per essere co-alimentati con combustibili a basse emissioni come biomassa o ammoniaca, riconvertiti per concentrarsi sull'adeguatezza del sistema o dismessi. Le dismissioni di tali impianti nell'APS si verificano al doppio del tasso osservato nell'ultimo decennio, e il tasso quasi duplica di nuovo nello scenario NZE per raggiungere quasi 100 GW di ritiri all'anno. Gli interventi politici devono concentrarsi sulla dismissione di impianti che altrimenti resterebbero attivi, sostenendo anche misure per ridurre le emissioni della flotta di impianti rimanente.

**Occorre sostenere coloro che perdono il lavoro nei settori in declino.** La gestione dell'eliminazione graduale del carbone dipende da un impegno precoce e duraturo da parte dei governi e delle istituzioni finanziarie per mitigare gli impatti sui lavoratori e sulle comunità colpite e per consentire la bonifica e il riutilizzo dei territori coinvolti. Le transizioni energetiche creano dislocazioni: vengono creati molti più nuovi posti di lavoro, ma non necessariamente negli stessi luoghi in cui se ne perdono. Le competenze non sono trasferibili automaticamente e sono necessarie nuove abilità. Questo è vero sia all'interno di paesi specifici che a livello internazionale. I governi devono gestire con attenzione gli impatti, cercando percorsi di transizione che massimizzino le opportunità per un lavoro dignitoso e di alta qualità e affinché i lavoratori possano utilizzare le loro competenze esistenti e mobilitando un sostegno a lungo termine per i lavoratori e le comunità colpite.

### *Futuro incerto per i liquidi e i gas nei vari scenari*

**La domanda di petrolio, per la prima volta, va verso un eventuale calo in tutti gli scenari esaminati nel WEO-2021, anche se i tempi e la velocità del calo variano ampiamente.** Nello STEPS, il massimo della domanda viene raggiunto a metà degli anni 2030 e il calo è molto graduale. Nell'APS, al picco subito dopo il 2025 è seguito il calo verso 75 milioni di barili al giorno (mb/g) entro il 2050. Per soddisfare i requisiti dello scenario NZE, l'uso del petrolio precipita a 25 mb/g entro la metà del secolo. La domanda di gas naturale aumenta in tutti gli scenari nei prossimi cinque anni, ma con forti divergenze nel periodo a seguire. Molti fattori influenzano in che misura e per quanto tempo il gas naturale mantiene un posto in vari settori mentre le transizioni verso l'energia pulita accelerano. Le prospettive sono tutt'altro che uniformi tra i diversi paesi e regioni. Nello scenario NZE, un rapido aumento dei combustibili a basse emissioni è uno dei motivi principali, insieme a una maggiore efficienza ed elettrificazione, per cui non sono necessari nuovi giacimenti di petrolio e gas oltre a quelli già approvati per lo sviluppo. L'effettiva diffusione di combustibili a basse emissioni è ben lungi dall'essere in linea con quanto dovrebbe essere in uno scenario NZE. Ad esempio, nonostante il crescente interesse per l'idrogeno a basse emissioni di carbonio, i progetti pianificati per l'idrogeno non consentono di raggiungere i livelli di utilizzo richiesti nel 2030 dagli impegni annunciati dai governi, e ancora meno gli importi richiesti nello scenario NZE (che sono nove volte superiori a quelli dell'APS).

## *C'è il rischio incombente di ulteriori perturbazioni per i mercati dell'energia*

**Il mondo non sta investendo abbastanza per soddisfare le sue future esigenze energetiche e le incertezze sulle politiche e sulle traiettorie della domanda creano un forte rischio di volatilità per i mercati dell'energia.** La spesa relativa alla transizione sta gradualmente riprendendo, ma rimane molto al di sotto di quanto necessario per soddisfare la crescente domanda di servizi energetici in modo sostenibile. Il deficit è visibile in tutti i settori e le regioni. Allo stesso tempo, l'importo speso per petrolio e gas naturale, drasticamente ridotto a seguito dei due crolli dei prezzi nel 2014-15 e nel 2020, è orientato verso un mondo di domanda stagnante o addirittura in calo per questi combustibili. La spesa per petrolio e gas oggi è una delle pochissime aree che è ragionevolmente ben allineata con i livelli visti nello scenario NZE fino al 2030. L'analisi dell'AIE ha ripetutamente evidenziato che un'impennata della spesa per promuovere l'implementazione di tecnologie e infrastrutture per l'energia pulita fornisce la via d'uscita da questa impasse, ma ciò deve avvenire rapidamente o i mercati energetici globali dovranno affrontare un periodo turbolento e volatile in futuro. Sono essenziali segnali chiari e indicazioni da parte dei decisori politici. Se la strada da percorrere è fatta solo di buone intenzioni, allora sarà davvero una corsa accidentata.

## *Le transizioni possono offrire un riparo ai consumatori contro gli shock dei prezzi del petrolio e del gas*

**Le transizioni energetiche possono fornire un cuscinetto per ammortizzare lo shock dei picchi dei prezzi delle materie prime, se i consumatori possono ottenere aiuto per gestire i costi iniziali del cambiamento.** In un sistema energetico in trasformazione come quello dello scenario NZE, le famiglie dipendono meno da petrolio e gas per soddisfare i propri bisogni energetici, grazie a miglioramenti dell'efficienza, al passaggio all'elettricità per la mobilità e all'abbandono delle caldaie a combustibili fossili per il riscaldamento. Per questi motivi, un grande shock dei prezzi delle materie prime nel 2030 è il 30% meno costoso per le famiglie nello scenario NZE rispetto allo STEPS. Raggiungere questo punto richiederà politiche che aiutino le famiglie con i costi aggiuntivi iniziali di miglioramento dell'efficienza e delle attrezzature a basse emissioni come veicoli elettrici e pompe di calore.

**Poiché l'elettricità assorbe una quota progressivamente maggiore delle bollette energetiche delle famiglie, i governi devono garantire che i mercati dell'elettricità siano resilienti, incentivando gli investimenti in flessibilità, efficienza e risposta alla domanda.** In tutti gli scenari, la quota di rinnovabili variabili nella produzione di energia elettrica si espande fino a raggiungere il 40-70% entro il 2050 (e anche superiore in alcune regioni), rispetto a una media di poco inferiore al 10% oggi. Nello scenario NZE ci sono circa 240 milioni di impianti fotovoltaici sui tetti e 1,6 miliardi di auto elettriche entro il 2050. Un tale sistema dovrà funzionare in modo molto flessibile, reso possibile da una capacità adeguata, reti robuste, batterie e fonti di elettricità programmabili a basse emissioni (come energia idroelettrica, geotermica e bioenergia, nonché impianti alimentati a idrogeno e ammoniaca o piccoli reattori nucleari modulari). Questo tipo di sistema richiederà anche tecnologie digitali in grado di supportare la risposta sul lato della domanda e gestire in modo sicuro flussi multidirezionali di dati ed energia.

## ***Altre potenziali vulnerabilità della sicurezza energetica richiedono una stretta vigilanza***

**I modelli commerciali, le politiche dei produttori e le considerazioni geopolitiche rimangono di fondamentale importanza per la sicurezza energetica, anche se il mondo si sposta verso un sistema energetico elettrificato e ricco di energie rinnovabili.** Ciò si riferisce in parte al modo in cui le transizioni energetiche influiscono su petrolio e gas, poiché le forniture si concentrano in un gruppo più piccolo di paesi ricchi di risorse, e con anche le loro economie contemporaneamente sottoposte a pressioni a causa dei minori proventi delle esportazioni. Prezzi più alti o più volatili per minerali critici come litio, cobalto, nichel, rame ed elementi naturali rari potrebbero rallentare il progresso globale verso un futuro di energia pulita o renderlo più costoso. I rialzi dei prezzi per i minerali chiave nel 2021 potrebbero aumentare i costi di moduli solari, turbine eoliche, batterie per veicoli elettrici (EV) e linee elettriche del 5-15%. Se mantenuto nel periodo fino al 2030 nello scenario NZE, ciò aggiungerebbe 700 miliardi di dollari all'investimento richiesto per queste tecnologie. I minerali critici, insieme ai combustibili prodotti dall'idrogeno come l'ammoniaca, diventano anche elementi importanti nel commercio internazionale legato all'energia; la loro quota combinata sale dal 13% di oggi al 25% nell'APS e a oltre l'80% nello scenario NZE entro il 2050.

## ***I costi della mancata azione sul clima sono immensi e il settore energetico è a rischio***

**Gli eventi meteorologici estremi dello scorso anno hanno evidenziato i rischi di un cambiamento climatico incontrollato e il settore energetico ne risentirà.** Oggi, le infrastrutture energetiche mondiali stanno già affrontando crescenti rischi fisici legati ai cambiamenti climatici, il che sottolinea l'urgente necessità di migliorare la resilienza dei sistemi energetici. Stimiamo che circa un quarto delle reti elettriche globali affronti attualmente un alto rischio di venti ciclonici distruttivi, mentre oltre il 10% degli impianti di generazione programmabili e delle raffinerie costiere è soggetto a gravi inondazioni costiere e un terzo delle centrali termiche raffreddate ad acqua dolce si trovano in zone ad alto stress idrico. Nello STEPS, la frequenza degli eventi di calore estremo raddoppierebbe entro il 2050 rispetto a oggi e sarebbero più intensi di circa il 120%, influenzando le prestazioni delle reti e degli impianti termici e aumentando la domanda di raffreddamento. L'incapacità di accelerare le transizioni verso l'energia pulita continuerebbe a lasciare le persone esposte all'inquinamento atmosferico. Oggi il 90% della popolazione mondiale respira aria inquinata, causando oltre 5 milioni di morti premature all'anno. Lo STEPS prevede un aumento del numero di morti premature dovute all'inquinamento atmosferico nel prossimo decennio. Nello scenario NZE, ci sono 2,2 milioni di morti premature in meno all'anno entro il 2030, una riduzione del 40% rispetto a oggi.

## *Il potenziale premio è enorme per coloro che giocheranno un ruolo nella nuova economia energetica*

**Nello scenario NZE esiste un'opportunità di mercato annuale che supera di gran lunga i 1.000 miliardi di dollari entro il 2050 per i produttori di turbine eoliche, pannelli solari, batterie agli ioni di litio, elettrolizzatori e celle a combustibile.** Questo è di dimensioni paragonabili all'attuale mercato petrolifero globale. Ciò crea enormi prospettive per le aziende che sono ben posizionate in un sistema di approvvigionamento globale in espansione. Anche in un sistema energetico molto più elettrificato, ci sono importanti aperture per i fornitori di carburante: le aziende che producono e forniscono gas a basse emissioni di carbonio nel 2050 gestiscono l'equivalente di quasi la metà dell'odierno mercato globale del gas naturale. L'occupazione nei settori dell'energia pulita è destinata a diventare una parte molto dinamica dei mercati del lavoro, con una crescita che più che compensa il declino dei settori tradizionali di fornitura dei combustibili fossili. Oltre a creare posti di lavoro nei settori delle energie rinnovabili e delle reti energetiche, le transizioni dell'energia pulita aumentano l'occupazione in aree come le ristrutturazioni e altri miglioramenti dell'efficienza energetica negli edifici, e la produzione di elettrodomestici efficienti e veicoli elettrici e a celle a combustibile. In totale, entro il 2030 nell'APS sono impiegati 13 milioni di lavoratori aggiuntivi nell'energia pulita e nei settori correlati – e questa cifra raddoppia nello scenario NZE.

## *Rendere il decennio del 2020 quello della massiccia diffusione di energia pulita richiederà una direzione inequivocabile data dalla COP26*

**Questo WEO-2021 fornisce forti avvertimenti sulla strada che stiamo percorrendo, ma anche un'analisi lucida delle azioni che possono portare il mondo su un percorso in linea con un futuro in cui l'innalzamento di temperatura è di 1,5 °C, con anche una forte affermazione dei benefici che ciò comporta.** I governi sono al posto di guida: tutti, dalle comunità locali alle aziende e agli investitori devono essere a bordo, ma nessuno ha la stessa capacità dei governi di indirizzare il sistema energetico verso una destinazione più sicura. La strada da percorrere è difficile e stretta, soprattutto se gli investimenti continuano a non essere all'altezza di quanto richiesto, ma il messaggio centrale del WEO-2021 è comunque di speranza. L'analisi delinea chiaramente ciò che è necessario fare di più nel prossimo decennio, cruciale per il futuro del sistema energetico: un focus ben mirato sulla promozione di un'elettrificazione pulita, sul miglioramento dell'efficienza, sulla riduzione delle emissioni di metano e sull'innovazione dei turbocompressori, accompagnato da strategie per sbloccare i flussi di capitale a sostegno delle transizioni di energia pulita e garantire affidabilità e convenienza. Molte delle azioni descritte sono efficaci sotto il profilo dei costi e i restanti costi sono insignificanti rispetto agli immensi rischi della mancata azione. La realizzazione dell'agenda illustrata in questo WEO rappresenta un'enorme opportunità per cambiare il sistema energetico globale in modo da migliorare la vita e i mezzi di sussistenza delle persone. Un'ondata di investimenti in un futuro sostenibile deve essere guidata da un segnale inequivocabile dato da Glasgow.

Italian translation of *World Energy Outlook Executive summary 2021*

Questo documento è stato originariamente pubblicato in lingua inglese. Nonostante l'AIE abbia compiuto ogni sforzo per assicurare che questa traduzione in italiano sia il più possibile aderente al testo originale inglese, potrebbero esserci alcune lievi differenze.

No reproduction, translation or other use of this publication, or any portion thereof, may be made without prior written permission. Applications should be sent to: [rights@iea.org](mailto:rights@iea.org)

The work reflects the views of the International Energy Agency (IEA) Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries or of any particular funder, supporter or collaborator. None of the IEA or any funder, supporter or collaborator that contributed to this work makes any representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA. All rights reserved.

IEA Publications

International Energy Agency

Website: [www.iea.org](http://www.iea.org)

Contact information: [www.iea.org/about/contact](http://www.iea.org/about/contact)

Typeset in France by IEA - November 2021

Cover design: IEA

Photo credits: © Shutterstock

## World Energy Outlook 2021

In un contesto caratterizzato da mercati turbolenti e in vista di un incontro cruciale quale la conferenza COP26 sui cambiamenti climatici a Glasgow, il *World Energy Outlook (WEO)* del 2021 fornisce una guida indispensabile alle opportunità, ai benefici e ai rischi futuri in questo momento vitale per le transizioni verso l'energia pulita.

Il *WEO* è la più autorevole fonte di analisi e proiezioni del mondo dell'energia. Questa pubblicazione di punta dell'AIE esce ogni anno dal 1998. Le analisi forniscono approfondimenti chiave sull'offerta e la domanda globale di energia in diversi scenari e illustrano le implicazioni per la sicurezza energetica, gli obiettivi climatici e lo sviluppo economico.