

World Energy Outlook 2017

SINTESI

Italian Translation



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

World Energy Outlook 2017

SINTESI

Italian Translation

Maggiori informazioni sono disponibili a: iea.org/weo/

AGENZIA INTERNAZIONALE PER L'ENERGIA

L'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) è un organismo autonomo istituito nel novembre del 1974. Il suo compito principale era - ed è tuttora - duplice: favorire la sicurezza energetica dei paesi membri attraverso un meccanismo di risposta collettiva all'interruzione fisica di forniture petrolifere e fornire ricerche e analisi autorevoli che suggeriscano ai suoi 29 paesi membri, e non solo, come garantirsi l'accesso a fonti energetiche affidabili, accessibili e pulite. L'AIE porta avanti un vasto programma di cooperazione energetica che coinvolge i suoi paesi membri, ciascuno dei quali ha l'obbligo di detenere un livello di scorte petrolifere equivalente a 90 giorni delle rispettive importazioni nette. Alcuni dei principali obiettivi dell'AIE sono:

- Assicurare ai paesi membri l'accesso a forniture affidabili e consistenti di tutte le forme di energia; in particolare, mantenendo efficaci strumenti di risposta a situazioni di emergenza dovute a crisi degli approvvigionamenti petroliferi.
- Promuovere politiche energetiche sostenibili che stimolino, su scala mondiale, la crescita economica e la protezione dell'ambiente - soprattutto in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra che contribuiscono al cambiamento climatico.
- Migliorare la trasparenza dei mercati internazionali attraverso la raccolta e l'analisi dei dati energetici.
- Supportare la collaborazione mondiale in materia di tecnologie energetiche al fine di garantire le future disponibilità di energia e mitigarne l'impatto ambientale, anche grazie al miglioramento dell'efficienza energetica e allo sviluppo e alla diffusione di tecnologie a basso contenuto di carbonio.
- Trovare soluzioni alle sfide energetiche mondiali attraverso il coinvolgimento e il dialogo con i paesi non membri, l'industria, le organizzazioni internazionali e gli altri attori coinvolti.

I paesi membri dell'AIE sono:

Australia
Austria
Belgio
Canada
Danimarca
Estonia
Finlandia
Francia
Germania
Giappone
Grecia
Irlanda
Italia
Lussemburgo
Olanda
Nuova Zelanda
Norvegia
Polonia
Portogallo
Regno Unito
Repubblica Ceca
Repubblica di Corea
Repubblica Slovacca
Spagna
Svezia
Svizzera
Stati Uniti
Turchia
Ungheria



**International
Energy Agency**
Secure
Sustainable
Together

© OECD/IEA, 2017

International Energy Agency
Website: www.iea.org

La presente pubblicazione è soggetta a specifiche restrizioni che ne limitano l'uso e la distribuzione. I termini e le condizioni sono disponibili online al seguente indirizzo web:
www.iea.org/t&c/

Anche la Commissione Europea partecipa ai lavori dell'AIE.

Quattro cambiamenti di vasta portata stanno interessando il sistema energetico mondiale e delinano il contesto di riferimento del *World Energy Outlook-2017 (WEO-2017)*:

- **La rapida diffusione e i costi decrescenti delle tecnologie energetiche pulite;** nel 2016, l'aumento della capacità installata di solare fotovoltaico è stato superiore a quello di qualsiasi altra fonte; dal 2010, i costi delle nuove installazioni si sono ridotti del 70% per il solare fotovoltaico e del 25% per l'eolico, mentre i costi delle batterie sono diminuiti del 40%.
- **La crescente elettrificazione dei consumi energetici finali;** nel 2016 la spesa dei consumatori per l'energia elettrica a livello mondiale ha quasi equiparato quella per i prodotti petroliferi.
- **La transizione verso un'economia più orientata ai servizi e verso un mix energetico più pulito in Cina,** il più grande consumatore mondiale di energia, oggetto di un approfondito focus in questa edizione del WEO.
- La resilienza dello **shale gas e del tight oil negli Stati Uniti**, che conferma il loro ruolo di maggiore produttore mondiale di petrolio e gas anche in un contesto di prezzi bassi.

Questi cambiamenti avvengono in un momento in cui la tradizionale distinzione tra produttore e consumatore di energia non è più così netta e un nuovo gruppo di importanti paesi in via di sviluppo, guidati dall'India, sta progressivamente assumendo un ruolo di primo piano. Il presente Outlook esamina come questi sviluppi si manifestano ed interagiscono, con particolare attenzione alle loro implicazioni sul gas naturale, fonte a cui viene dedicato un focus specifico nell'edizione di quest'anno. Nel loro insieme, le dinamiche menzionate aprono nuove prospettive per l'accesso a servizi energetici moderni, convenienti e sostenibili, ridefiniscono le risposte alle pressanti sfide ambientali di portata globale e implicano una rivalutazione ed un rafforzamento degli approcci in materia di sicurezza energetica.

Il nostro nuovo Outlook descrive differenti direzioni lungo le quali il sistema energetico mondiale potrebbe muoversi da qui al 2040. Tra questi, lo **Scenario Nuove Politiche (New Policies Scenario)** delinea la traiettoria che il sistema energetico seguirebbe in base alle politiche esistenti e a quelle annunciate, allo scopo di fornire ai decision-makers le informazioni più adeguate per l'ottenimento di un risultato ottimale. Lo **Scenario Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Scenario)**, un'importante novità introdotta nel *WEO-2017*, descrive un approccio integrato volto al conseguimento degli obiettivi connessi all'energia nell'ambito dei Sustainable Development Goals delle Nazioni Unite, i quali comprendono: un'azione incisiva per contrastare il cambiamento climatico; il conseguimento dell'accesso universale alle moderne forme di energia entro il 2030; una

drastica riduzione dell'inquinamento atmosferico. Questi obiettivi non sono conseguiti nello Scenario Nuove Politiche.

La domanda energetica mondiale al 2040 aumenta di un volume equivalente a quello di Cina più India

Nello Scenario Nuove Politiche, il fabbisogno energetico mondiale aumenta più lentamente che in passato, ma da qui al 2040 la domanda cresce ulteriormente del 30%: tale incremento equivale alla domanda attuale di Cina e India. Un'economia mondiale che cresce ad un tasso medio annuo del 3,4%, una popolazione che passa dagli attuali 7,4 miliardi ad oltre 9 miliardi nel 2040 e un processo di urbanizzazione che ogni quattro mesi aggiunge una città della dimensione di Shanghai alla popolazione urbana mondiale sono i principali driver su cui si basano le nostre proiezioni. Il maggior contributo alla crescita della domanda – quasi il 30% – arriva dall'India, la cui quota sul consumo energetico mondiale raggiunge l'11% al 2040 (ancora ben al di sotto della sua incidenza in termini di popolazione, pari al 18%, prevista a quella data). Il Sud Est asiatico, regione a cui viene dedicato un rapporto speciale del *WEO-2017*, è un'altra variabile centrale e di crescente importanza nel panorama energetico mondiale, con una domanda che aumenta ad un tasso doppio rispetto a quello della Cina. Nel complesso, i Paesi in via di sviluppo dell'Asia rappresentano i due terzi dell'incremento dei consumi energetici mondiali, mentre la quota rimanente proviene principalmente da Medio Oriente, Africa e America Latina.

Le rinnovabili avanzano; il carbone arretra

Nello Scenario Nuove Politiche, il modo in cui il crescente fabbisogno energetico mondiale viene soddisfatto cambia radicalmente rispetto a quanto osservato negli ultimi venticinque anni: a tenere le redini del gioco sono ora il gas naturale, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica. I miglioramenti nei livelli di efficienza energetica svolgono un ruolo di fondamentale importanza nel ridurre la pressione sulla produzione di energia; in assenza di tali misure, l'aumento dei consumi energetici finali sarebbe più che doppio rispetto a quello previsto. Le fonti energetiche rinnovabili soddisfano il 40% della crescita della domanda primaria e il loro esponenziale incremento nel settore elettrico sancisce la fine degli anni del boom del carbone. A partire dal 2000, la capacità di generazione a carbone è aumentata di circa 900 gigawatts (GW), ma l'incremento netto da qui al 2040 sarà di appena 400 GW, molti dei quali riguardano impianti già in costruzione. In India, la quota del carbone sul mix elettrico passa dal 75% nel 2016 a meno del 50% nel 2040. In assenza di sistemi di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica applicabili su larga scala, i consumi mondiali di carbone rimangono stabili. La domanda di petrolio, invece, continua ad aumentare anche se ad un ritmo costantemente decrescente. Il consumo di gas naturale aumenta del 45% da qui al 2040; considerati i limitati margini di espansione nel settore elettrico, la domanda industriale diventa il principale driver di crescita per questa fonte. Relativamente al nucleare, lo scenario è meno nitido rispetto all'Outlook dello scorso anno, nonostante ciò la Cina continua a trainare il graduale

aumento di produzione elettrica, superando gli Stati Uniti e diventando il maggior produttore mondiale di energia da fonte nucleare entro il 2030.

Le fonti rinnovabili attirano due terzi degli investimenti mondiali in capacità di generazione in quanto diventano, in molti Paesi, la fonte meno costosa per nuove installazioni. La rapida diffusione del solare fotovoltaico, guidata da Cina e India, porta il solare a diventare la principale fonte low-carbon in termini di capacità al 2040, anno in cui la quota delle rinnovabili sul mix elettrico mondiale raggiunge il 40%. Nell'Unione Europea, le rinnovabili rappresentano l'80% della nuova capacità installata e l'eolico diventa la fonte leader nella generazione elettrica subito dopo il 2030, grazie ad una forte crescita sia in onshore che offshore. I governi di tutto il mondo continuano ad incentivare l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili, ricorrendo sempre di più al sistema delle aste piuttosto che a tariffe onnicomprensive (feed-in tariff), e la trasformazione del settore elettrico è amplificata dagli investimenti diretti nella generazione distribuita, alimentata da solare fotovoltaico da parte di milioni di famiglie, comunità ed imprese. La crescita delle rinnovabili non è poi confinata al solo settore elettrico; a livello mondiale, anche il loro uso diretto nella produzione di calore e nei trasporti raddoppia, anche se il livello di partenza è basso. In Brasile, la quota del consumo diretto e indiretto di rinnovabili sui consumi energetici finali passa dall'attuale 39% al 45% del 2040, a fronte di un incremento su scala mondiale dal 9% al 16% nel medesimo periodo.

Il futuro è nell'elettrificazione

L'elettricità cresce nei consumi energetici finali su scala mondiale, arrivando a coprire fino al 40% dell'aumento atteso da qui al 2040 – la medesima quota dell'incremento che il petrolio ha assorbito negli ultimi venticinque anni. Nello Scenario Nuove Politiche, i motori elettrici industriali rappresentano un terzo dell'incremento previsto della domanda elettrica. L'aumento dei redditi consente a milioni di famiglie l'acquisto di nuovi elettrodomestici (con una crescente quota di dispositivi "smart" connessi ad internet) e l'installazione di impianti di climatizzazione. Al 2040, la domanda di elettricità per l'utilizzo di condizionatori in Cina supera l'attuale consumo elettrico del Giappone. A livello mondiale, il crescente accesso all'elettricità fa sì che ogni anno si aggiungano in media 45 milioni di nuovi consumatori, anche se ciò non è ancora sufficiente per raggiungere l'obiettivo dell'accesso universale entro il 2030. Oltre a crescere nei suoi ambiti tradizionali, l'elettricità si fa strada anche nella produzione di calore e nella mobilità, e la sua quota sui consumi finali raggiunge circa il 25%. Il rafforzamento delle iniziative industriali e del supporto politico – incluse le recenti decisioni di Francia e Regno Unito di bandire la vendita di veicoli convenzionali a benzina e diesel entro il 2040 – ci porta a prevedere, su scala mondiale, fino a 280 milioni di veicoli elettrici in circolazione all'orizzonte 2040, rispetto agli attuali 2 milioni.

Per soddisfare la sua crescente domanda, entro il 2040 la Cina dovrà aggiungere alle infrastrutture elettriche esistenti l'equivalente dell'attuale sistema elettrico statunitense,

mentre l'India necessiterà di un aumento pari a quello dell'odierno sistema elettrico dell'Unione Europea. La dimensione del futuro fabbisogno di elettricità e la sfida della decarbonizzazione nella produzione elettrica contribuiscono a spiegare perché nel 2016, per la prima volta nella storia, gli investimenti mondiali nel settore elettrico hanno superato quelli di petrolio e gas e perché la sicurezza elettrica sta progressivamente scalando la classifica delle priorità nell'agenda politica dei governi. La riduzione dei costi delle rinnovabili non è di per sé sufficiente a garantire un'efficiente decarbonizzazione del settore elettrico o l'affidabilità delle forniture. A livello di politica energetica, la sfida consiste nel garantire un livello adeguato di investimenti nelle reti elettriche e in un mix di tecnologie di generazione in grado di rispondere in modo ottimale ai bisogni del sistema, fornendo quella flessibilità sempre più necessaria man mano che il contributo di eolico e solare fotovoltaico aumenti (considerazione che rafforza il legame tra sicurezza in ambito elettrico e gas). Il crescente ricorso alle tecnologie digitali migliora l'efficienza e facilita la flessibilità operativa dei sistemi elettrici, creando, però al contempo, nuovi potenziali elementi di vulnerabilità che è necessario prendere in considerazione.

Quando la Cina cambia, tutto cambia

La Cina sta entrando in una nuova fase di sviluppo e la sua politica energetica è oggi saldamente incentrata su elettricità, gas naturale e tecnologie più pulite, ad alta efficienza e digitali. Il precedente orientamento verso l'industria pesante, lo sviluppo infrastrutturale e l'esportazione di manufatti ha fatto uscire dalla povertà – compresa quella energetica - centinaia di milioni di persone, ma ha lasciato il paese con un sistema energetico dominato dal carbone e con gravi problematiche ambientali, responsabili ogni anno di quasi 2 milioni di morti premature a causa del peggioramento della qualità dell'aria. L'appello del Presidente in carica per l'attuazione di una "rivoluzione energetica" e per la "lotta all'inquinamento", unitamente alla transizione verso un modello economico più basato sui servizi, stanno cambiando la direzione lungo la quale si muove il sistema energetico nazionale. La crescita della domanda è rallentata significativamente, passando da un tasso medio annuo dell'8% tra il 2000 e il 2012 ad uno inferiore al 2% dal 2012 in avanti; nello Scenario Nuove Politiche la crescita decelera ulteriormente attestandosi all'1% medio annuo da qui al 2040. Le norme adottate in materia di efficienza energetica spiegano gran parte di questo rallentamento; senza nuove misure di efficienza energetica, i consumi finali al 2040 sarebbero il 40% più alti di quelli attesi. Tuttavia, al 2040 il consumo energetico pro-capite della Cina è superiore a quello dell'Unione Europea.

Le scelte della Cina avranno un enorme impatto sui trend globali e potrebbero innescare una più veloce transizione verso le fonti di energia pulite. Lo sviluppo di fonti energetiche low-carbon, l'esportazione di tecnologie e gli investimenti esteri assumono una dimensione tale da rendere la Cina determinante nel processo di transizione verso un sistema energetico a basse emissioni di gas serra: nello Scenario Nuove Politiche, la Cina rappresenta un terzo della nuova capacità di generazione da eolico e solare fotovoltaico su scala mondiale e attira più del 40% degli investimenti mondiali in veicoli elettrici. Il gigante

asiatico contribuisce per il 25% dell'aumento previsto della domanda mondiale di gas naturale e le sue importazioni, che ammontano a 280 miliardi di metri cubi al 2040, sono seconde solo a quelle dell'Unione Europea, facendo del Paese il perno del commercio mondiale di questa fonte. Attorno al 2030 la Cina diventa il principale consumatore di petrolio superando gli Stati Uniti e, nel 2040, le sue importazioni nette raggiungono i 13 milioni di barili al giorno (mb/g). Tuttavia, l'adozione di misure stringenti in materia di efficientamento energetico delle automobili e dei mezzi pesanti – unitamente all'evoluzione del parco circolante che al 2040 sarà caratterizzato da un'auto elettrica ogni quattro – fa sì che la Cina non sia più il principale driver dei consumi petroliferi mondiali; dopo il 2025, la crescita della domanda è infatti più alta in India. La Cina, comunque, mantiene un ruolo rilevante nel mercato del carbone, ma le nostre proiezioni indicano che il consumo di questa fonte ha già raggiunto il suo picco nel 2013 ed è atteso ridursi del 15% da qui al 2040.

Con la rivoluzione dello shale gli Stati Uniti diventano esportatori

La straordinaria capacità di liberare nuove risorse in modo economicamente efficiente spinge la produzione congiunta di petrolio e gas degli Stati Uniti ad un livello superiore del 50% rispetto a quello che ogni altro paese abbia mai gestito; già esportatori netti di gas, gli Stati Uniti diventano esportatori netti di petrolio alla fine del prossimo decennio.

Nelle nostre proiezioni, la produzione statunitense di tight oil aumenta di 8 mb/g tra il 2010 e il 2025: si tratterebbe della più lunga e sostenuta crescita produttiva che un singolo paese abbia mai registrato nella storia dei mercati petroliferi. Un aumento della produzione di shale gas di 630 miliardi di metri cubi nei 15 anni successivi al 2008 risulterebbe significativamente superiore al precedente record segnato in ambito gas. Simili incrementi stanno avendo implicazioni di vasta portata in Nord America, in quanto alimentano importanti investimenti nella petrolchimica e in altri settori ad alta intensità energetica. Tali fattori stanno anche ridisegnando le dinamiche del commercio internazionale e mettendo in discussione i fornitori e i modelli di business esistenti. Entro la metà del prossimo decennio, gli Stati Uniti diventano il maggiore esportatore mondiale di gas naturale liquefatto (GNL) e pochi anni più tardi esportatori netti di petrolio: i volumi esportati di greggio leggero e prodotti raffinati saranno superiori alle importazioni, seppur continue e rilevanti, di greggi più pesanti particolarmente idonei a soddisfare la domanda di raffinerie domestiche. Questa inversione di tendenza non è ascrivibile alle sole dinamiche produttive; senza i continui miglioramenti negli standard di efficienza volti ad ottimizzare il consumo di carburanti delle automobili, gli Stati Uniti rimarrebbero un importatore netto di petrolio. Nelle nostre proiezioni, considerando anche i volumi aggiuntivi provenienti da Canada e Messico, il Nord America è l'area che fornisce il maggior contributo alla crescita della produzione mondiale (in Medio Oriente, l'aumento della capacità di raffinazione e della domanda interna limita la fornitura di volumi addizionali da parte di questa regione). Al 2040, circa il 70% del commercio petrolifero mondiale confluisce in un porto dell'Asia, in quanto le importazioni di greggio dell'area aumentano di ben 9 mb/g. Questi cambiamenti

implicano una riallocazione dei rischi ed una significativa rivalutazione del concetto di sicurezza petrolifera e del modo migliore per conseguirla.

I veicoli elettrici sono in rapida crescita ma è ancora troppo presto per decretare la fine del petrolio

Con gli Stati Uniti che rappresentano l'80% dell'aumento della produzione petrolifera mondiale da qui al 2025 e che mantengono una pressione al ribasso sui prezzi nel breve termine, il mondo non è ancora pronto per dire addio all'era del petrolio. Nello Scenario Nuove Politiche, la crescita della domanda rimane robusta fino alla metà del prossimo decennio, per poi rallentare in modo significativo in seguito alla riduzione della domanda di petrolio nei veicoli per il trasporto passeggeri (anche se il parco automobili mondiale raddoppia da qui al 2040, raggiungendo i 2 miliardi di veicoli) dovuta ad una maggiore efficienza e il ricorso a carburanti alternativi. Il sostenuto contributo proveniente da altri settori è tuttavia sufficiente a mantenere la domanda su un percorso ascendente che la porta a raggiungere i 105 mb/g al 2040: la petrolchimica è la principale fonte di crescita dei consumi petroliferi, seguita a breve distanza dall'incremento proveniente dai veicoli pesanti (gli standard di efficienza per ottimizzare il consumo di carburante riguardano ad oggi l'80% delle vendite mondiali di automobili ma solo il 50% di quelle di mezzi pesanti), dal trasporto aereo e da quello navale. Quando il tight oil statunitense raggiungerà il suo picco di produzione alla fine del prossimo decennio e la produzione non-OPEC nel suo complesso diminuirà, il mercato diventerà sempre più dipendente dal Medio Oriente per soddisfare la domanda. Per sviluppare, entro il 2040, 670 miliardi di barili di nuove risorse petrolifere - un ammontare che serve più per compensare il declino naturale dei campi esistenti che per soddisfare la crescita dei consumi - sono necessari investimenti continui e su larga scala. Questa condizione esercita una costante pressione al rialzo sui costi e sui prezzi nello Scenario Nuove Politiche, in quanto la produzione e il mercato dei servizi petroliferi scarseggiano e le compagnie devono ricollocarsi su nuovi e più complessi progetti.

Un contributo ancora maggiore da parte del tight oil statunitense e una più rapida sostituzione delle automobili tradizionali con quelle elettriche sono fattori che potrebbero mantenere i prezzi del petrolio bassi a lungo. Abbiamo analizzato questa possibilità nello Scenario Bassi Prezzi del Petrolio (*Low Oil Price Scenario*) dove il raddoppio delle stime sulle risorse di tight oil ad oltre 200 miliardi di barili spinge al rialzo la produzione degli Stati Uniti e dove, inoltre, la più diffusa applicazione di tecnologie digitali contribuisce a mantenere un tetto sui costi upstream a livello mondiale. Un maggiore supporto a livello politico e un ulteriore sviluppo infrastrutturale stimolano una molto più rapida espansione su scala mondiale dei veicoli elettrici, che si avvicinerebbero a 900 milioni di unità al 2040. Congiuntamente all'assunzione ottimistica che le principali regioni produttrici di petrolio siano in grado di gestire le conseguenze negative di minori entrate legate agli idrocarburi, queste dinamiche sono sufficienti a mantenere i prezzi all'interno del range 50-70 \$/barile durante l'intero orizzonte di proiezione. Tuttavia, ciò non basterà ad innescare un'importante inversione di tendenza nei consumi petroliferi mondiali. Anche

assumendo una rapida trasformazione del parco auto, il raggiungimento del picco di domanda a livello globale richiederebbe un'azione politica più incisiva in altri settori. Se ciò non accadesse, in un contesto di prezzi del petrolio bassi, i consumatori avrebbero scarsi incentivi economici a passare all'uso di altre fonti o ad utilizzare il petrolio in modo più efficiente. Al contempo, a fronte di una crescita della domanda che sembra mantenersi robusta almeno nel breve termine, il 2017 risulta essere il terzo anno consecutivo di bassi investimenti in nuovi progetti convenzionali: ciò rappresenta un preoccupante indicatore per il futuro equilibrio del mercato, creando un potenziale rischio di deficit di nuova offerta nel prossimo decennio.

Il GNL inaugura un nuovo ordine nei mercati mondiali del gas

Nello Scenario Nuove Politiche, la domanda di gas naturale – combustibile a cui viene dedicato un focus specifico nel WEO-2017 – aumenta fino ad assorbire un quarto dei consumi energetici mondiali al 2040 e diventa la seconda fonte nel mix energetico globale dopo il petrolio. Nelle regioni ricche di risorse, come il Medio Oriente, l'espansione dell'utilizzo del gas avviene in maniera relativamente semplice, soprattutto laddove può sostituire il petrolio. Negli Stati Uniti, l'abbondanza delle forniture consente al gas naturale di mantenere una quota importante nella generazione elettrica, anche in assenza di politiche nazionali volte a limitare l'uso del carbone. Tuttavia, l'80% della crescita attesa della domanda di gas si concentrerà nelle economie in via di sviluppo, guidate da Cina, India e altri paesi dell'Asia, dove gran parte del gas deve essere importato (con significativi costi di trasporto) e dove spesso non esistono ancora le infrastrutture necessarie. Questa dinamica riflette il fatto che il gas sembra soddisfare le priorità politiche di questa regione: genera calore ed elettricità e può essere impiegato anche nei trasporti, rilasciando minori emissioni di anidride carbonica (CO₂) e di altri inquinanti rispetto alle altre fonti fossili, contribuendo così a far fronte alle diffuse preoccupazioni sulla qualità dell'aria. Tuttavia la concorrenza è molto elevata, non solo per via del carbone ma anche delle rinnovabili che in alcuni paesi diventano, entro il 2025, una fonte di generazione meno costosa per le nuove installazioni, spingendo le centrali a gas ad assumere un ruolo di bilanciamento e di riserva del sistema piuttosto che di baseload. Anche le politiche in materia di efficienza energetica contribuiscono a limitare il consumo di gas: mentre l'elettricità prodotta dal gas aumenta di oltre il 50% da qui al 2040, il corrispondente consumo di combustibile nella generazione aumenta di appena un terzo, grazie ad un maggior ricorso ad impianti ad alta efficienza.

Sui mercati del gas si sta affermando un nuovo assetto, in cui il GNL statunitense contribuisce ad accelerare la transizione verso un mercato globale più flessibile e liquido. Garantire l'economicità e la sicurezza delle forniture di gas, anche di là dell'attuale fase di offerta abbondante e prezzi bassi, è un elemento di cruciale importanza per le prospettive di lungo termine di questa fonte. Il GNL rappresenta quasi il 90% della crescita attesa nel commercio di gas su lunghe distanze da qui al 2040: con poche eccezioni, di cui la più importante è la rotta che collega Russia e Cina, la costruzione di nuovi grandi gasdotti

incontra difficoltà in un mondo che premia l'opzione GNL. La trasformazione che sta interessando i mercati del gas è favorita dalla liberalizzazione del mercato in Giappone e in altre economie asiatiche e dall'aumento degli attori in gioco – grandi compagnie che dispongono di un'ampia gamma di asset nella filiera. Stanno inoltre emergendo nuovi acquirenti, spesso di più piccola dimensione: il numero di paesi importatori di GNL è aumentato, passando dai 15 del 2005 ai 40 attuali. Anche le forniture di gas diventano più diversificate: su scala mondiale, il numero degli impianti di liquefazione raddoppia da qui al 2040, con la nuova capacità proveniente principalmente da Stati Uniti ed Australia, seguiti da Russia, Qatar, Mozambico e Canada. La formazione dei prezzi si basa sempre di più sulla concorrenza tra le diverse fonti di gas piuttosto che sull'indicizzazione al petrolio. Flessibilità di destinazione, prezzi basati sulle quotazioni agli hub e disponibilità su base spot rendono il GNL statunitense il catalizzatore di gran parte dei cambiamenti attesi nel mercato del gas globale. Questo nuovo assetto può generare effetti positivi in termini di sicurezza delle forniture, anche se l'incertezza sulla velocità o sulla direzione del cambiamento può fungere da deterrente a nuovi investimenti, rischiando di compromettere la stabilità di questo mercato nel prossimo decennio. Nel lungo termine, un mercato del GNL più grande e più liquido può compensare la minore flessibilità che il sistema energetico presenta altrove (ad esempio la ridotta capacità di alcuni paesi di passare ad un nuovo combustibile quando le centrali a carbone verranno dismesse). Secondo le nostre stime, nel 2040 le principali regioni importatrici impiegheranno circa dieci giorni per aumentare del 10% il livello delle loro importazioni, sette giorni in meno rispetto al tempo che sarebbe necessario oggi in Europa, Giappone e Corea per conseguire lo stesso obiettivo.

Accesso all'energia, inquinamento atmosferico ed emissioni di gas serra: il mondo non centra gli obiettivi

Il conseguimento dell'accesso universale all'elettricità rimane incerto e l'estensione dell'accesso a sistemi di cottura puliti è un obiettivo ancora più sfidante. Tuttavia, ci sono alcuni segnali positivi: dal 2012 in poi, oltre 100 milioni di persone l'anno hanno ottenuto accesso all'energia elettrica, rispetto ai 60 milioni annui osservati tra il 2000 e il 2012. I progressi conseguiti in India ed Indonesia sono stati particolarmente impressionanti e nell'Africa subsahariana, nel 2014, il tasso di elettrificazione è cresciuto per la prima volta più di quello demografico. Nonostante questi risultati, nello Scenario Nuove Politiche circa 675 milioni di persone – il 90% dei quali concentrati nell'Africa subsahariana – rimangono privi di accesso all'elettricità nel 2030 (in calo rispetto agli 1,1 miliardi di oggi) e 2,3 miliardi di persone continuano ad affidarsi a biomassa, carbone e cherosene per cucinare (rispetto ai 2,8 miliardi attuali). L'inquinamento domestico generato da queste fonti è attualmente ritenuto responsabile di 2,8 milioni di morti premature ogni anno; inoltre, diversi miliardi di ore vengono dedicati alla raccolta, specie da parte delle donne, della legna da ardere per cucinare, ore che potrebbero essere spese per attività più profittevoli.

L'attenzione della politica sulla qualità dell'aria sta crescendo e, nelle nostre proiezioni, le emissioni globali di tutti i principali inquinanti diminuiscono. Nonostante ciò, il loro impatto sulla salute rimane grave. In molte società industrializzate, la popolazione più anziana diventa più vulnerabile agli effetti dell'inquinamento atmosferico e l'urbanizzazione può aumentare l'esposizione agli agenti inquinanti prodotti dal traffico cittadino. Nello Scenario Nuove Politiche, nonostante le tecnologie di controllo dell'inquinamento vengano applicate in modo più diffuso e altre emissioni vengano evitate grazie alla maggiore efficienza dei servizi energetici o (come nel caso dell'energia eolica e solare) all'assenza dei processi di combustione, le morti premature collegate all'inquinamento atmosferico aumentano su scala mondiale, passando dagli attuali 3 milioni a oltre 4 milioni nel 2040.

Nonostante la loro recente stabilizzazione, le emissioni di CO₂ collegate al sistema energetico aumentano leggermente da qui al 2040 nello Scenario Nuove Politiche. Questo risultato non è affatto sufficiente a evitare le gravi conseguenze del cambiamento climatico, ma emergono alcuni segnali positivi. Le emissioni previste al 2040 nello Scenario Nuove Politiche sono inferiori di 600 milioni di tonnellate rispetto a quanto previsto nell'Outlook dello scorso anno (35,7 gigatonnes [Gt] contro 36,3 Gt). In Cina, le emissioni di CO₂ sono attese stabilizzarsi a 9,2 Gt (leggermente al di sopra dei livelli attuali) entro il 2030, per poi cominciare a diminuire. A livello mondiale, le emissioni generate dal settore elettrico da qui al 2040 mostrano un aumento contenuto del 5%, nonostante la domanda di energia elettrica aumenti del 60% e il PIL del 125%. Tuttavia, la velocità del cambiamento che investe il settore elettrico non è riscontrabile altrove: al 2040, le emissioni di CO₂ correlate all'uso del petrolio nei trasporti quasi eguagliano quelle prodotte dalle centrali di generazione a carbone (che rimangono stabili), mentre quelle generate dal settore industriale aumentano del 20%.

Un approccio integrato può colmare il divario rispetto ai Sustainable Development Goals

Lo Scenario Sviluppo Sostenibile propone un approccio integrato finalizzato al conseguimento di un insieme di obiettivi correlati all'energia e ritenuti cruciali per uno sviluppo economico sostenibile: stabilizzazione climatica, aria più pulita e accesso universale alle moderne forme di energia, riducendo al contempo i rischi associati alla sicurezza energetica. Questo scenario parte da una serie di risultati desiderabili ed analizza cosa si dovrebbe fare per conseguirli. Un ruolo centrale è svolto dal raggiungimento anticipato del picco delle emissioni di CO₂ rispetto a quanto previsto nello Scenario Nuove Politiche e da un loro successivo rapido declino in linea con l'Accordo di Parigi. Uno dei risultati più significativi a cui questo scenario perviene è che l'accesso universale all'energia elettrica e a sistemi di cottura puliti può essere raggiunto senza rendere questa sfida ancora più difficile. Abbiamo anche esaminato, in uno Scenario di Transizione Accelerata (*Faster Transition Scenario*), come le politiche potrebbero stimolare un più rapido ed elevato declino delle emissioni di CO₂, limitando ulteriormente il rischio climatico.

Nello Scenario Sviluppo Sostenibile, le fonti a basse emissioni di anidride carbonica raddoppiano la loro quota sul mix energetico portandosi al 40% nel 2040, tutte le strade per migliorare l'efficienza vengono perseguite, la domanda di carbone si avvia verso un imminente declino e poco tempo dopo il consumo di petrolio raggiunge il picco. La generazione elettrica ha quasi completato il suo processo di decarbonizzazione, dipendendo al 2040 da rinnovabili (oltre il 60%), nucleare (15%), così come dal contributo di sistemi di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (6%) – una tecnologia che gioca un ruolo altrettanto significativo nella riduzione delle emissioni generate dal settore industriale. I veicoli elettrici diventano rapidamente di uso comune ma la decarbonizzazione del settore trasporti richiede anche l'adozione generalizzata e trasversale di misure di efficienza molto più stringenti, soprattutto nel trasporto merci su strada. In questo scenario, i target al 2030 in materia di rinnovabili ed efficienza energetica definiti nell'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile vengono soddisfatti o superati; rinnovabili ed efficienza energetica sono i meccanismi chiave per accelerare la transizione verso un sistema energetico low-carbon e ridurre le emissioni inquinanti. Tenere in considerazione la loro interdipendenza e allineare il quadro politico a quello di mercato – soprattutto nel settore residenziale – sono elementi essenziali per conseguire risultati economicamente efficienti. Anche la disponibilità di elettrodomestici ad alta efficienza, combinata con la produzione decentralizzata da fonti rinnovabili, gioca un ruolo importante nell'estendere l'accesso all'elettricità e a sistemi di cottura puliti, soprattutto nelle comunità rurali e in insediamenti isolati difficilmente raggiungibili dalla rete.

Il gas naturale può contribuire alla transizione verso un sistema energetico pulito, ma c'è ancora del lavoro da fare

Nello Scenario Sviluppo Sostenibile, a fronte del ripiegamento di petrolio e carbone e dell'aumento massiccio delle rinnovabili, il gas diventa la singola fonte più importante nel mix energetico globale. Affinché all'uso del gas vengano associati chiari benefici ambientali, è però fondamentale che le azioni volte a minimizzare i rilasci di metano – un potente gas ad effetto serra – nell'atmosfera siano credibili. Il consumo di gas naturale aumenta di circa il 20% al 2030 nello Scenario Sviluppo Sostenibile e rimane grossomodo su questo livello fino al 2040. In questo scenario, il contributo del gas varia ampiamente a seconda delle regioni, dei settori e nel corso del tempo. Nei sistemi energetici dipendenti fortemente dal carbone (come Cina ed India), dove il ricorso alle fonti rinnovabili è meno immediato (principalmente in alcuni settori industriali), o nei casi in cui l'integrazione di una quota elevata di fonti rinnovabili richiede il mantenimento di una certa flessibilità stagionale, il gas naturale svolge un ruolo importante. Accelerare le azioni volte a contrastare i rilasci di metano lungo la filiera produttiva del petrolio e del gas è una questione di cruciale importanza se si vogliono affermare i benefici ambientali del gas: queste emissioni non sono le sole emissioni antropogeniche di metano, ma probabilmente sono quelle più economiche da eliminare. In questa edizione del WEO, proponiamo la prima analisi globale dei costi necessari per abbattere i 76 milioni di tonnellate di metano che si stima vengano emessi ogni anno su scala mondiale dalle attività di produzione di

petrolio e gas; si conclude che il 40-50% di queste emissioni può essere mitigato ad un costo netto nullo perché il valore del metano catturato potrebbe compensare i costi delle misure di abbattimento. Implementare queste misure nello Scenario Nuove Politiche avrebbe un impatto in termini di contenimento della crescita media della temperatura terrestre al 2100 pari alla chiusura di tutte le centrali a carbone della Cina.

Gli investimenti – guidati dalla politica – possono scrivere un futuro diverso.

I cambiamenti di vasta portata che stanno interessando il settore energetico e che caratterizzano le proiezioni contenute nel WEO-2017 ridefiniscono anche gli investimenti energetici. Il settore elettrico attrae circa la metà degli investimenti complessivi in approvvigionamento di energia nello Scenario Nuove Politiche e circa i due terzi nello Scenario Sviluppo Sostenibile, in aumento rispetto al 40% medio osservato negli ultimi anni. Le tecnologie energetiche pulite e l'efficienza energetica aumentano il loro peso sui 60 trilioni di dollari di investimenti cumulati per l'intero settore energetico nello Scenario Nuove Politiche e rappresentano la maggioranza dei 69 trilioni di dollari stimati nello Scenario Sviluppo Sostenibile. Tuttavia, gli investimenti nell'approvvigionamento di petrolio e gas rimangono una componente importante per la sicurezza del sistema energetico, anche in un mondo caratterizzato da vincoli alle emissioni di gas serra come quello delineato nello Scenario Sviluppo Sostenibile. Affinché i segnali di prezzo e le linee politiche siano adeguati, sarebbe necessario eliminare i sussidi che incoraggiano l'uso inefficiente di combustibili fossili (ad un livello stimato di 260 miliardi di dollari nel 2016, ammontare pari a circa il doppio dei sussidi attualmente elargiti a favore delle rinnovabili). Oltre alla diffusione di iniziative a livello di comunità locali e di settore pubblico e privato, una linea politica ben definita rimane essenziale per il perseguimento di un futuro energetico migliore.

Online bookshop

www.iea.org/books

PDF versions at 20% discount

Email: books@iea.org

International Energy Agency

iea

Secure Sustainable Together

Global Gas Security series

Energy Technology Perspectives series

World Energy Outlook series

Energy Policies of IEA Countries series

World Energy Investment series

Energy Statistics series

Oil

Energy Policies Beyond IEA Countries series

Gas

Coal

Renewable Energy

Energy Efficiency

Market Report Series

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.

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication. 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/OECD possible corrigenda on: www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm

IEA Publications,
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/aboutus/contactus
Layout in France by DESK - November 2017
Cover design: IEA, photo credits: Shutterstock

World Energy Outlook 2017

Il sistema energetico mondiale è in evoluzione. I cambiamenti di vasta portata in atto includono: la rapida diffusione e il forte calo dei costi delle principali tecnologie rinnovabili; la crescente elettrificazione dei consumi energetici finali in tutto il mondo; i profondi cambiamenti nell'economia e nella politica energetica della Cina, che sta riducendo il consumo di carbone; il continuo aumento della produzione di shale gas e tight oil negli Stati Uniti.

Questi sviluppi delineano il contesto di riferimento del *World Energy Outlook-2017*, che include un completo aggiornamento delle proiezioni relative alla domanda e all'offerta di energia all'orizzonte 2040 secondo differenti scenari. Le proiezioni sono accompagnate da approfondite analisi del loro impatto sui settori e sugli investimenti energetici, così come delle implicazioni che ne derivano in materia di sicurezza energetica e ambientale.

Il rapporto di quest'anno presenta un focus dedicato alla Cina in cui si esamina come le scelte del Paese possano ridefinire lo scenario mondiale per tutte le fonti e tecnologie. Un secondo focus, sul gas naturale, analizza come l'aumento dello shale gas e del GNL stia cambiando il mercato globale del gas ed esamina inoltre le opportunità e i rischi che questa fonte incontra nella transizione verso un sistema energetico più pulito.

Infine, il *WEO-2017* introduce un nuovo importante scenario – lo Scenario Sviluppo Sostenibile - che descrive un approccio integrato finalizzato a conseguire gli obiettivi concordati a livello internazionale sul cambiamento climatico, la qualità dell'aria e l'accesso universale alle moderne forme di energia.

40 years of World Energy Outlook

Maggiori informazioni sono disponibili a: iea.org/weo/