

Tracciare la strada verso la neutralità climatica in Europa

Accelerare la transizione energetica attraverso la produzione di energia sia da fonti rinnovabili che da gas

www.ge.com/gas-power/future-of-energy



Building a world that works

Prefazione

Affrontare il cambiamento climatico è una priorità globale urgente e pensiamo che la cosa migliore da fare sia accelerare il progresso a partire proprio da adesso, non tra decenni. Crediamo che sia il gas che le fonti rinnovabili possano svolgere un ruolo fondamentale nel settore energetico. Mentre l'energia prodotta da gas sta facendo progressi a livello globale con la transizione da carbone a gas, si continuano a sviluppare soluzioni per ridurre o annullare le emissioni di carbonio per le tecnologie a gas, per il futuro. L'Europa sta tracciando la rotta verso un'economia sostenibile e più resiliente, e noi crediamo che il settore energetico, supportato da un quadro politico chiaro, prevedibile e favorevole, possa giocare un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione dell'Europa.

SCOTT STRAZIK CEO, GE GAS POWER

Utilizzando in parallelo energia prodotta da gas ed energie rinnovabili, l'Europa può garantire la più rapida e più profonda riduzione delle emissioni e raggiungere il suo obiettivo di neutralità climatica entro il 2050, producendo il più basso quantitativo possibile di emissioni cumulative durante il periodo di transizione.

Sintesi

L'Europa si è posta l'obiettivo di raggiungere l'azzeramento delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) entro il 2050.¹

Sebbene sia immensamente impegnativo, questo obiettivo definisce lo sforzo necessario alla trasformazione per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi e affrontare il cambiamento climatico. Non esiste un percorso unico al 2050 e gli approcci varieranno a seconda dei paesi: flessibilità e il contributo di molte tecnologie e soluzioni saranno necessari per raggiungerlo.

L'Europa ha già compiuto un progresso significativo riducendo le emissioni di gas serra di circa il 24% rispetto ai livelli del 1990²—fungendo da esempio verso un'economia sostenibile. Il settore energetico è stato un motore fondamentale della decarbonizzazione dell'Europa,³ guidata dalla rapida diffusione delle energie rinnovabili e dall'abbandono del carbone. Tutti i settori economici dovranno essere coinvolti per accelerare ulteriormente il ritmo della riduzione del carbonio e realizzare gli ambiziosi obiettivi climatici. L'industria energetica non può farcela da sola.

Per mantenere l'affidabilità e l'accessibilità economica si dovranno impiegare tutti gli strumenti e le infrastrutture disponibili, mentre i modelli di consumo e produzione di energia cambieranno rapidamente. Sarà cruciale poter contare su politiche trasparenti e programmi chiari. I quadri normativi proposti dai politici creeranno il contesto per gli investimenti e le politiche ambientali e, in definitiva, guideranno i paesi verso la decarbonizzazione. L'approccio più efficace consiste nel misurare e incentivare le riduzioni dell'intensità di carbonio, offrendo guadagni a

breve termine pur rimanendo su una traiettoria verso l'azzeramento delle emissioni.

Le sempre più convenienti energie rinnovabili, guideranno la decarbonizzazione della produzione di energia, ma non saranno in grado da sole di raggiungere l'azzeramento delle emissioni di carbonio. Dovranno quindi essere integrate da tecnologie che superino i limiti delle energie rinnovabili e siano compatibili con l'ambizione europea di raggiungere emissioni zero nel 2050. La disponibilità dell'energia prodotta da gas garantisce la flessibilità necessaria per rendere affidabile un sistema energetico che utilizza un'elevata quota di energia eolica e solare variabile. Inoltre, le turbine a gas, installate oggi o in futuro, possono essere modificate per ridurre o azzerare le emissioni di carbonio, attraverso l'applicazione di cattura, utilizzo e stoccaggio della CO₂ (Carbon Capture, Utilization and Storage o CCUS) o grazie all'utilizzo di combustibili a basse emissioni di carbonio, come l'idrogeno: si tratta quindi di investimenti per il futuro, in grado di attuare una riduzione immediata delle emissioni.

Sia la CCUS che l'idrogeno avranno un ruolo cruciale nella decarbonizzazione non solo del settore energetico, ma del sistema energetico integrato (Integrated Energy System o IES) e dell'intera economia. Lo sviluppo di entrambe queste tecnologie in cluster industriali, sfruttando economie di scala, diventerà sostenibile quando la riduzione dei costi ne consentirà una più ampia diffusione in tutta Europa.

L'energia da gas, prodotta con emissioni di carbonio sempre minori quasi nulle, può anche agevolare l'accelerazione dell'eliminazione del carbone nei paesi che continuano a utilizzarlo per una quota importante del mix di produzione di energia. Accelerare la sostituzione del carbone è fondamentale per ridurre al minimo le emissioni cumulative durante il periodo di transizione. L'impatto del gas naturale sulla decarbonizzazione aumenterà ulteriormente da azioni mirate per ridurre le perdite di metano lungo l'intera catena di approvvigionamento del gas.

Come fornitore di tecnologia e servizi lungo l'intera catena del valore dell'energia, GE ha una prospettiva privilegiata sulla transizione energetica e dispone di una suite di tecnologie complementari, tra cui la produzione di energia da gas con idrogeno e capacità di CCUS, e soluzioni necessarie per la trasformazione dell'energia. GE ha inoltre fissato il proprio obiettivo di raggiungere la neutralità carbonica⁴ sia nei suoi siti che a livello operativo entro il 2030. ■

¹ "Azzerare le emissioni di gas serra" significa che le emissioni residue (quelle che non è stato possibile ridurre a zero) sono bilanciate da una quantità equivalente di eliminazione del carbonio.

² Progressi raggiunti entro il 2019, prima della pandemia di Covid-19.

³ "Decarbonizzazione" in questo documento si riferisce alla progressiva riduzione dell'intensità dei gas serra nell'economia, attraverso la riduzione o l'abbattimento delle emissioni.

⁴ La neutralità carbonica dev'essere raggiunta attraverso la riduzione assoluta delle emissioni dirette e dell'utilizzo di energia in più di 1000 siti e attività di GE in tutto il mondo, entro il 2030.

Obiettivo neutralità climatica

Il condiviso obiettivo europeo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, espresso nel Green Deal europeo e in altri quadri politici allineati, plasmerà le attività di decarbonizzazione nella società. Non ci sarà un percorso unico o esclusivo applicabile a tutti i Paesi. Il raggiungimento dell'obiettivo richiederà un approccio flessibile che consenta di sfruttare il contributo di molte tecnologie diverse.

L'Unione europea (UE) si è posta un chiaro obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, che presto verrà stabilito nella legge europea sul clima. Gli Stati dello Spazio Economico Europeo (SEE) e il Regno Unito si sono posti obiettivi simili. Questo obiettivo è una necessità fondamentale per proteggere il pianeta, il nostro modo di vivere e per attuare l'innovazione e la trasformazione necessarie per un'economia decarbonizzata.

La portata senza precedenti del Green Deal europeo riflette questa verità. Particolarmente importante è l'accelerazione degli obiettivi a medio termine, con una maggiore ambizione climatica per il 2030 supportata da una rivisitazione dell'attuale quadro politico in materia di clima ed energia. A tal fine, i nuovi obiettivi per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica saranno sostenuti dall'espansione delle politiche di mercato, come lo scambio di quote di emissioni di carbonio. Insieme, queste politiche devono mirare a un percorso ottimale che garantisca una rapida decarbonizzazione nel periodo più immediato, portando al livello più

basso possibile di emissioni cumulative, mentre l'Europa procede verso la neutralità climatica.

Alcuni stati europei che non sono membri dell'UE hanno comunque aderito a questo obiettivo. Il Regno Unito è stato il primo paese al mondo a mettere in atto impegni legalmente vincolanti per la riduzione delle emissioni. Norvegia, Svizzera, Islanda e Liechtenstein (membri dell'Associazione europea di libero scambio) si sono tutti legalmente impegnati a raggiungere l'azzeramento delle emissioni entro il 2050 o prima. Introducendo questi obiettivi all'interno della legislazione, i governi sono tenuti ad allineare tutte le azioni future all'obiettivo della neutralità climatica. Anche se, naturalmente, non sono regolamentati dall'approccio specifico dell'UE, rimangono strettamente integrati con l'economia e i mercati dell'energia dell'UE e sono fondamentalmente allineati sulla necessità di un'azione coordinata per il clima. Tenendo presente tutto ciò, molti punti trattati con riferimento all'UE in questo documento rimangono veri per l'Europa nel suo insieme, anche se esistono alcune divergenze.

L'Europa non è da sola nell'affrontare di petto il cambiamento climatico. L'impegno di Stati Uniti, Cina e altre nazioni significa che gran parte dell'economia mondiale potrebbe essere decarbonizzata già nel 2050. La sfida è urgente e i vantaggi per i cittadini europei e le economie possono essere significativi se la transizione viene gestita in modo efficace. Questo aumenta anche la posta in gioco per la traiettoria dell'Europa.

INQUADRARE LA SFIDA CLIMATICA DELL'EUROPA

L'Europa ha compiuto progressi sostanziali nella riduzione delle emissioni ed è determinata a fare di più. Per ottenere un rapido avanzamento e minime emissioni cumulative, è necessario considerare diversi percorsi di decarbonizzazione, nel rispetto delle diversità tra i singoli paesi.

L'Unione Europea ha compiuto progressi sostanziali fino ad oggi, riducendo le emissioni del 24% dai livelli del 1990 fino al 2019.¹ L'analisi delle traiettorie settoriali mostra chiaramente che questo progresso è stato in gran parte dovuto a pochi contributori altamente performanti, vale a dire i settori dell'energia e dell'industria. La decarbonizzazione del settore energetico, con una riduzione delle emissioni di CO₂ di quasi il 30% tra il 2010 e il 2019,^v ha rappresentato un fattore chiave nella riduzione complessiva delle emissioni dell'UE di quasi il 17% nello stesso periodo. Contemporaneamente, altri settori hanno fatto meno progressi: ad es. le emissioni dei trasporti nello stesso periodo sono aumentate. Sebbene questo sia sintomo di un mondo più globalizzato e di un'Europa più integrata, potrebbe minare gli sforzi dell'azione per il clima. Nell'ambito del Green Deal europeo, le nuove politiche affronteranno questa sfida, ad esempio attraverso lo sviluppo di carburanti rinnovabili e la determinazione del prezzo del carbonio.

Gli stati di tutta Europa sono diversi in termini di intensità delle emissioni di carbonio nella produzione di energia (vedere la Figura 1 alla pagina seguente). Mentre la media dell'UE si aggira intorno a 300 g CO₂/kWh, i paesi che utilizzano un'alta quota di energie rinnovabili (Norvegia, Austria), nucleare (Francia) o combinazioni di entrambe (Svezia, Finlandia) raggiungono valori pari o inferiori a 100 g CO₂/kWh. D'altro canto, i paesi che utilizzano un'elevata quota di carbone (Grecia, Polonia) arrivano a emissioni di carbonio pari a più del doppio rispetto alla media dell'UE.

² L'urgente necessità di ridurre le emissioni fa sì che la strada da percorrere per paesi come la Grecia e la Polonia sia necessariamente diversa da quella degli stati più avanzati nella transizione energetica. Essi devono dare la priorità a rapidi miglioramenti che portino a una riduzione delle emissioni cumulative nel periodo fino al 2050. Le politiche europee dovrebbero non solo consentire, ma anche sostenere, il rapido utilizzo di tecnologie a bassa generazione di carbonio in questi Paesi, pur rimanendo allineati con l'obiettivo a lungo termine della neutralità climatica.

^v Salvo diversa indicazione, "IEA outlook" in questo documento si riferisce a IEA State Policies Scenario in IEA World Energy Outlook (2020), che utilizza come riferimento i quadri politici esistenti e gli impegni annunciati.

Intensità di CO₂ per la generazione di energia (2017)

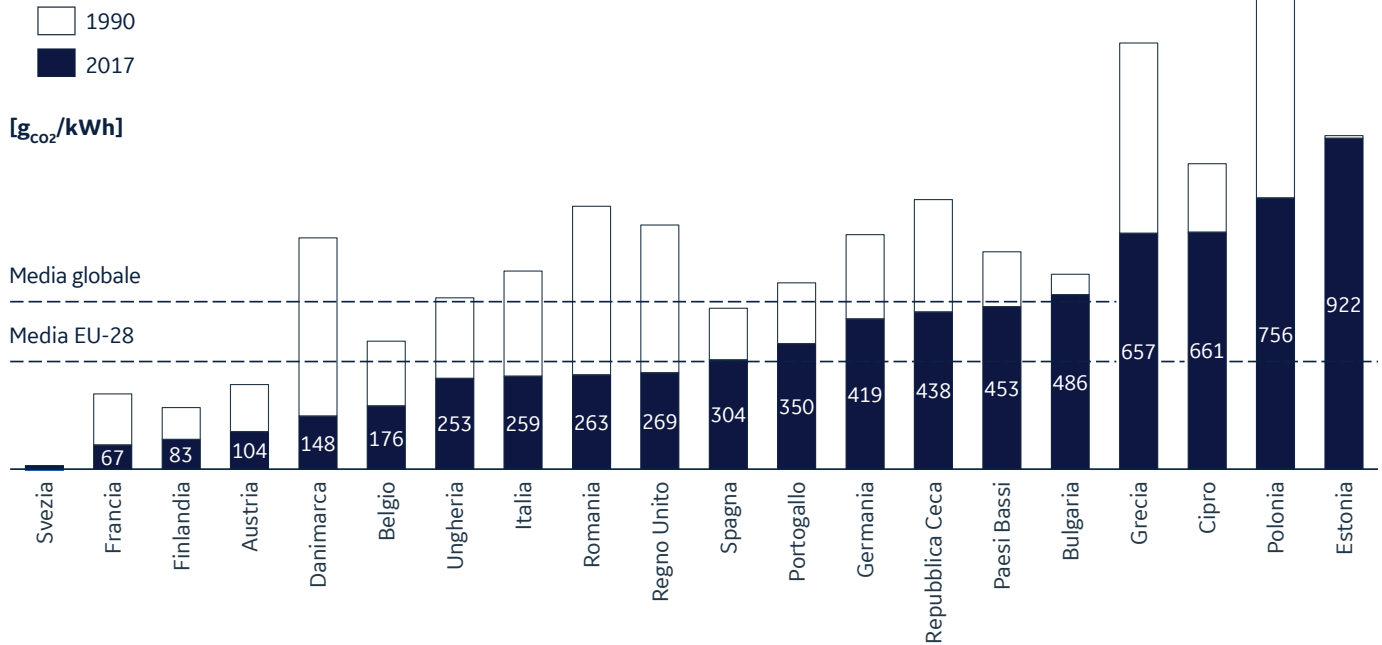


FIGURA 1: I paesi dell'Europa differiscono in termini di intensità delle emissioni di carbonio per la produzione di energia

Fonti: Agenzia europea dell'ambiente (2020) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/co2-intensity-of-electricity-generation> (valori UE, 2017)

IEA (2019) <https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019/emissions> (valori globali, 2018)

Nota: Ultimi valori pubblicati nel 2017

L'approccio più efficace consiste nel misurare e incentivare le riduzioni dell'intensità di carbonio degli impianti di produzione energetica, raggiungendo miglioramenti a breve termine pur rimanendo su una traiettoria verso l'azzeramento delle emissioni entro il 2050. Il processo sarà ulteriormente supportato da tempistiche realistiche per gli impegni alla riduzione, regolarmente riesaminati in base ai nuovi sviluppi scientifici e tecnologici.

Questa transizione richiede di apportare cambiamenti significativi al sistema energetico, alle tecnologie e ai combustibili in Europa. Ciò significherebbe anche un cambiamento nel modo in cui i cittadini e le imprese europee accedono all'energia e la consumano. "L'efficienza prima di tutto" dovrà essere il principio fondamentale applicato a tutte le decisioni politiche, alla pianificazione e agli investimenti nel settore energetico. Per i cittadini, in particolare, la transizione climatica può essere un motore per una società più equa, oppure potrebbe minare il benessere di coloro che sono impiegati nei settori interessati o sostenuti da essi: una governance responsabile sarà il fattore decisivo.

La gamma di attività trattate dal Green Deal europeo e dai programmi politici correlati riflette la necessità di considerare il sistema energetico nel suo insieme piuttosto che riferito a una qualsiasi tecnologia specifica. Solo pensando in modo olistico a tutti questi elementi l'Europa può raggiungere una decarbonizzazione profonda in modo economicamente efficace.

Le due seguenti sezioni di questo documento approfondiranno prima l'evoluzione dei sistemi energetici, quindi i ruoli che le diverse tecnologie energetiche e i combustibili giocheranno nella transizione.

Sistema energetico

L'INDUSTRIA ENERGETICA NON PUÒ FARCELA DA SOLA

L'integrazione dei sistemi energetici sarà fondamentale per realizzare la transizione climatica, assicurando che i miglioramenti e le efficienze realizzati nel settore energetico possano essere condivisi in tutti i settori dell'economia.

L'industria energetica è stata uno dei principali contribuenti alla riduzione delle emissioni dell'UE con una riduzione di quasi 500 Mt CO₂e tra il 1990 e il 2018 sul totale di ~1400 Mt CO₂e di variazione netta di gas serra. Come sottolineato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, queste riduzioni sono state guidate dalla "forte diffusione delle fonti di energia rinnovabili, dal passaggio dal carbone al gas per la produzione di calore ed elettricità e dal miglioramento dell'efficienza energetica".³ Durante questo periodo la quota di produzione di energia dal carbone è diminuita di circa la metà, da quasi il 40% al 20% della produzione, l'energia da gas è quasi triplicata, da meno del 7% a più del 18%, mentre l'eolico e il solare sono cresciuti da una base di sostanziale assenza di contributo al 14% della produzione totale. Vedere Figura 2

Tuttavia, il settore dell'energia da solo non può soddisfare le ambizioni climatiche dell'Europa. Sebbene la produzione di energia a basse emissioni di carbonio sia diventata sempre più economica, nuovi vincoli ne limiteranno i progressi. La densità della popolazione europea ha reso sempre più difficile lo sviluppo di progetti per la produzione di energia rinnovabile per l'elevato sfruttamento del suolo. Inoltre, quasi il 40% dell'elettricità europea è prodotta da centrali nucleari e idroelettriche; fonti energetiche che non generano CO₂ e che difficilmente cresceranno in modo sostanziale nei prossimi anni. Questi fattori, combinati con la necessità di eliminare gradualmente le vecchie centrali inquinanti nonostante in Europa cresca la domanda complessiva di energia elettrica, indicano che i giorni più difficili della transizione del settore energetico sono davanti a noi, non alle nostre spalle.

Anche se molti settori faranno affidamento sull'elettrificazione per ridurre le emissioni, l'elettrificazione da sola non consentirà di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità. Il passaggio dalla combustione fossile all'elettrificazione nel punto di utilizzo presenta chiari vantaggi ambientali grazie alle ridotte emissioni di inquinanti atmosferici locali. Tuttavia, affinché l'elettrificazione sia più efficace nella riduzione delle emissioni di CO₂, il settore energetico deve trasformarsi e ridurre ulteriormente la sua intensità di carbonio.



Tutti i settori economici devono intensificare gli sforzi per la decarbonizzazione e sviluppare sistemi energetici integrati efficienti per raggiungere un'Europa con emissioni di carbonio azzerate.

Produzione di energia da combustibile in Europa

TWh da combustibile

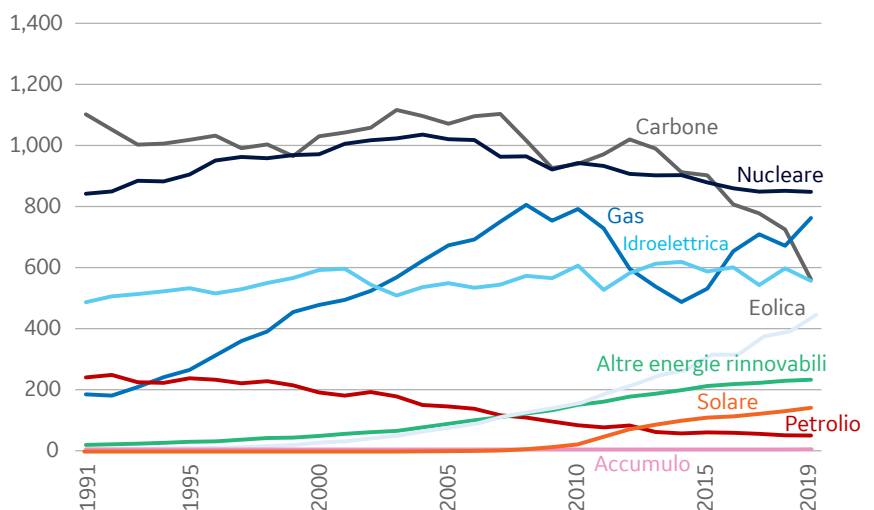


FIGURA 2: Il mix europeo di combustibili per la produzione di energia elettrica si allontana dal carbone privilegiando tecnologie a basse emissioni di carbonio

Fonte: ENERDATA (2020)

L'aumento delle energie rinnovabili porterà a nuove sfide nella fornitura di energia dove e quando è necessaria. Il sistema energetico europeo deve sfruttare tutti gli strumenti e le infrastrutture disponibili per mantenere l'affidabilità in una fase in cui i modelli di consumo e produzione di energia cambiano rapidamente.



GESTIONE DELL'EVOLUZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO

Per comprendere come e perché tecnologie diverse contribuiranno alla decarbonizzazione dei nostri impianti di produzione energetica, dobbiamo prima considerare le esigenze specifiche dell'impianto stesso. Il percorso verso un'economia a neutralità carbonica non è governato semplicemente dall'intensità delle emissioni dei nostri impianti di produzione, ma anche dalle loro prestazioni e dalle loro specifiche caratteristiche. Pertanto, questo documento tratterà brevemente gli elementi principali che avranno un impatto sul nostro mix elettrico.

Il futuro del sistema energetico europeo è interconnesso e integrato. Per raggiungere questo obiettivo, i politici e gli operatori devono considerare il sistema energetico attraverso più vettori energetici, infrastrutture e settori di consumo.⁴ Un esempio pratico di tutto questo è l'elettrificazione del trasporto leggero. I veicoli elettrici a batteria possono utilizzare energia che non genera CO₂ invece dei carburanti liquidi e, su larga scala, potrebbero persino fornire stoccaggio per la rete, agendo sia come consumatori che come fornitori di energia elettrica in modo veramente integrato.

Ciò aumenterà la domanda di energia e quindi metterà ulteriormente a dura prova il sistema dell'energia elettrica. Migliorare l'efficienza energetica è un nodo fondamentale per alleviare questa pressione. Dal lato dell'offerta, la produzione simultanea di calore ed elettricità ("cogenerazione") e la sostituzione mirata degli impianti di produzione di energia possono garantire il massimo rendimento energetico dei combustibili. A complemento, la standardizzazione di prodotti e le ristrutturazioni degli edifici possono ridurre significativamente la domanda di energia.

Inoltre, la gestione di una rete elettrica è un'attività molto complessa, in quanto l'energia elettrica generata e quella consumata devono essere rese uguali in tempo reale per garantire il delicato equilibrio della frequenza. A tal fine, vi sono diversi

Il sistema della cogenerazione

La cogenerazione è la produzione simultanea di calore ed elettricità, può aumentare l'efficienza energetica fino a circa il 90%, rispetto al 60-65% delle centrali a ciclo combinato più avanzate. Attraverso gli impianti di cogenerazione, il calore prodotto nella produzione di energia elettrica può essere recuperato e utilizzato per produrre vapore per l'industria o calore per edifici residenziali o industriali.

Molti paesi dell'UE hanno promosso la cogenerazione come un modo per ridurre le emissioni di CO₂. In Germania, dal 2002 è in vigore una legge nazionale che ha come obiettivo la promozione della produzione di energia attraverso la cogenerazione. Combinando gli incentivi con un obiettivo chiaro, la legge ha promosso con successo tecnologie di cogenerazione in tutta l'economia, migliorando l'efficienza energetica e riducendo i costi per i consumatori di energia a livello industriale. Le cogenerazioni ad alto rendimento sono una delle leve della decarbonizzazione a breve termine e sarà necessario un sostegno continuo in tutta Europa.

meccanismi fondamentali per gli operatori di rete, per tenere le luci accese e mantenere la qualità della fornitura di energia elettrica che gli europei si aspettano (e che è superiore a quella di altre parti del mondo).

Il requisito di base relativo alla capacità continua di affrontare le sfide^{vi} a cui si trovano di fronte le reti elettriche europee è la flessibilità di risposta e nelle capacità di riserva. Poiché queste reti sono state costruite attorno alla produzione sincrona, l'inerzia era fornita dalla turbina e dai rotori del generatore delle unità di produzione sincrone. La rapida aggiunta di capacità di produzione non sincrona, a cui abbiamo assistito negli ultimi anni, si traduce in una minore inerzia del sistema.

L'"inerzia sintetica" introdotta attraverso tecnologie collegate a inverter, come quelle eolica e solare, fornisce alcuni servizi di rete esclusivi su misura per esigenze specifiche. L'energia cinetica delle unità rotanti è essenziale per fornire stabilità alla rete. Questa energia cinetica, tuttavia, viene ridotta dal continuo smantellamento di centrali di grandi dimensioni (nucleari e carbone), e dalla riduzione del tempo in cui la rimanente capacità di rotazione è in funzione. Si tratta di una sfida che il sistema energetico dovrà affrontare, per rimanere affidabile ed evitare sbalzi di tensione, disconnessione automatica di alcune aree di domanda in caso di caduta di frequenza o addirittura blackout della rete. L'evento accaduto il 9 agosto 2019 nel Regno Unito è un drammatico esempio delle conseguenze di un mancato bilanciamento della frequenza a seguito di due guasti consecutivi del sistema. Questo evento ha provocato una grave interruzione dei trasporti pubblici nell'area di Londra e circa 1,1 milioni di cittadini sono rimasti scollegati dalla fornitura di energia elettrica.

^{vi} Queste sfide includono, ad esempio: diconessioni impreviste di grandi unità di produzione o interconnettori, rapidi aumenti/riduzioni di grandi carichi industriali, variabilità delle energie rinnovabili senza inerzia rotante, guasti alla linea di trasmissione, riduzione dell'inerzia causata dallo smantellamento delle unità a vapore/nucleari, oppure avvento dei veicoli elettrici con carica rapida.

Oltre all'impatto sulla rete, la nuova capacità rinnovabile pone sfide infrastrutturali specifiche. Le posizioni degli impianti rinnovabili vengono spesso scelte in base all'idoneità, piuttosto che alla convenienza. Ciò significa che spesso l'offerta può essere distante dalla domanda. Un esempio di questa divergenza si trova in Germania, che produce gran parte della sua energia elettrica rinnovabile nel nord del paese e nel Mare del Nord, dove il vento è abbondante e costante. Al contrario, molta domanda da parte di centri industriali si trovano nel sud del paese. Ciò richiede nuovi investimenti infrastrutturali significativi, con quattro linee ad alta tensione e corrente continua (HVDC) che ci si aspetta diventino operative entro il 2030, come parte di un piano di sviluppo della rete costato oltre 60 miliardi di euro.⁵

La crescita delle energie rinnovabili variabili aumenta anche la necessità di catturare completamente l'energia generata quando questa supera la domanda e di fornire energia quando la domanda supera l'offerta. Maggiore interconnettività, accumulo in batterie progressivamente più accessibili, gestione dal lato della domanda e soluzioni digitali: sono tutti elementi che contribuiranno alla vittoria di questa sfida. I costi e la progettazione del mercato costituiranno dei fattori chiave.

Per far fronte alle variazioni stagionali della domanda e dell'offerta sono necessarie soluzioni più sostanziali, e il gas continuerà a svolgere un ruolo chiave in questo, poiché rappresenta la pietra angolare della resilienza del sistema per i decenni a venire.

I QUADRI DELLE POLITICHE FORNIRANNO UNA GUIDA PER GLI INVESTIMENTI

Sebbene il nostro sistema energetico sia basato su infrastrutture e produzione, è il quadro proposto dai politici che alla fine guiderà i mercati verso la decarbonizzazione.

I mercati dell'energia in tutta Europa sono strettamente regolamentati. Questi quadri assicurano concorrenza ed equità in tutto il sistema energetico e hanno l'ambizione di assegnare valore alle caratteristiche richieste per la stabilità del sistema e, naturalmente, la sostenibilità. Tuttavia, non assegnano sistematicamente un valore chiaro, ad esempio, alla flessibilità o alla resilienza, che sono sempre più importanti. Le politiche devono garantire che i mercati dell'energia siano adatti allo scopo, possano garantire gli investimenti di cui hanno bisogno e siano in definitiva in grado di raggiungere l'obiettivo europeo del 2050.

Il quadro della politica energetica europea deve bilanciare la trasparenza con la flessibilità. GE mette in guardia contro le politiche che mirano a predire il futuro e che tracciano percorsi rigidi per le tecnologie e le fonti di energia. La determinazione del prezzo del carbonio è la politica centrale dell'UE per regolamentare le emissioni di CO₂ del settore energetico, fornendo segnali sulle tariffe agli operatori di mercato e agli investitori. L'imminente revisione della direttiva sul sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'UE (ETS), come parte del pacchetto legislativo "Fit for 55", deve rafforzare il sistema attuale per garantire che invii i segnali giusti ai mercati per una transizione energetica economicamente efficace. Ulteriori misure dovrebbero essere sempre coordinate con l'ETS in quanto la determinazione della tariffa della CO₂ combina in modo intelligente la regolamentazione

governativa con processi di mercato favorevoli all'innovazione ed economicamente efficaci. I tentativi di suddividere dal punto di vista amministrativo le attività economiche in base a quanto contribuiscono alla trasformazione potrebbero recare più danni che vantaggi, poiché l'innovazione e le realtà economiche sono troppo complesse e dinamiche. La determinazione del prezzo del carbonio dovrebbe essere ulteriormente integrata da politiche che siano indipendenti dalla tecnologia e che enfatizzino in primo luogo le azioni a breve termine che guidano le maggiori riduzioni, e poi una visione a lungo termine di ambiziose riduzioni del carbonio che portino alla neutralità climatica entro il 2050. Infine, iniziative mirate a promuovere, ad esempio, l'uso dell'idrogeno, della CCUS e l'integrazione del settore degli utilizzi finali saranno fondamentali per lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie.

Anche i modelli di mercato sono strutturati da politiche e quindi non sono guidati solo dall'economia, ma, piuttosto, soddisfano i fabbisogni energetici dei cittadini europei. Ciò significa che l'energia migliore non è sempre la più economica o addirittura quella con l'emissione di carbonio più bassa, è responsabilità dei policymakers e dei politici prepararsi per gli scenari di domanda più estremi. Il bilanciamento di queste preoccupazioni con quelle relative alla sostenibilità e all'accessibilità viene spesso definito "Trilemma energetico".

L'energia da gas può soddisfare le esigenze di flessibilità, progredendo verso la generazione a neutralità carbonica attraverso la decarbonizzazione di combustibili e impianti. La progettazione dei mercati dell'energia elettrica in Europa deve riconoscere questo contributo, garantendo che la produzione di gas possa continuare a svolgere questo ruolo fondamentale pur essendo economicamente sostenibile.

La remunerazione della capacità flessibile e affidabile attraverso, ad esempio, meccanismi di capacità, o meglio, "abilità", è quindi un elemento vitale di un sistema energetico stabile e sostenibile.

I quadri politici devono inoltre garantire che il sistema energetico possa garantire i cospicui investimenti necessari per la decarbonizzazione. Sebbene le stime possano variare in modo significativo, la Commissione Europea prevede che saranno necessari investimenti annuali superiori a 500 miliardi di euro per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Il finanziamento privato può e deve fornire la maggior parte degli investimenti per la decarbonizzazione. Questi investimenti saranno guidati dalle dinamiche di mercato, riconoscendo le opportunità economiche che la transizione energetica offre. Il finanziamento pubblico avrà un ruolo molto importante nel sostenere le tecnologie nascenti, integrando gli investimenti del settore privato laddove le forze di mercato non siano sufficienti e garantendo una Just Transition.^{vii}

Quando si prendono in considerazione misure pubbliche per investire direttamente o mobilitare gli investimenti del settore privato, è di fondamentale importanza che il contesto finanziario funzioni con il sistema energetico di cui l'Europa dispone oggi, non con quello che spera che avrà nel 2050. Ciò significa che il finanziamento dovrebbe essere diretto dove può effettuare le massime riduzioni nel breve e medio termine, pur rimanendo compatibile con l'obiettivo a lungo termine della neutralità climatica.

Il quadro intangibile delle politiche, dei mercati e degli investimenti sarà il fattore più importante per il successo dell'Europa. Il modo in cui interagiscono e si influenzano a vicenda è difficile da prevedere con precisione, se non impossibile. Tenendo questo in considerazione, i politici devono evitare quadri ristretti. Invece, i mercati possono essere guidati dai giusti incentivi, come il carbon pricing, per innovare e sperimentare la loro strada verso un futuro a neutralità carbonica.

^{vii} Una Just Transition è una transizione che protegge il benessere dei cittadini, in particolare quelli delle regioni profondamente colpite che dipendono da industrie incompatibili con un'economia decarbonizzata, come quelle dell'estrazione del carbone.

Carbon price floor (prezzo minimo di riferimento per i permessi di CO₂)



L'applicazione di un prezzo minimo di riferimento per i permessi di carbonio (carbon price floor) può avere molto successo ed è stata sfruttata da diverse giurisdizioni all'interno e all'esterno dell'Europa per fornire una rapida eliminazione del carbone nel loro sistema di produzione dell'energia. I prezzi minimi di riferimento possono garantire che gli impatti dannosi della produzione di energia ad alte emissioni di carbonio siano adeguatamente presi in considerazione nell'economia del ciclo di vita di una centrale.

L'introduzione di un tale strumento porta anche maggiore certezza per gli investitori, garantendo che il prezzo del carbonio non potrà scendere al di sotto di un certo prezzo stabilito. Nell'aprile del 2013, il governo del Regno Unito ha deciso di introdurre un carbon price floor (CPF) con l'obiettivo di supportare il sistema di scambio delle quote di emissioni dell'UE. Il CPF ha sostenuto il prezzo del carbonio, ridotto l'incertezza sui ricavi dovuta alla fluttuazione del prezzo del carbonio e migliorato l'economia per gli investimenti nella produzione di energia a basse emissioni di carbonio. Dall'introduzione di questo strumento politico, il Regno Unito ha assistito a un calo significativo della produzione di energia elettrica da carbone. La quota di carbone sulla produzione totale di energia è diminuita dal ~ 36% nel 2013 al ~ 2% nel 2019. Inoltre, dal 2017, il Regno Unito sta vivendo periodi nei quali non vi è alcuna produzione di energia da carbone. Durante il 2020 il Regno Unito ha vissuto un periodo record senza produzione di energia da carbone utilizzando elettricità alimentata a carbone in un solo giorno tra il 10 aprile e il 12 agosto, il periodo più lungo da quando la Gran Bretagna ha introdotto la produzione di energia elettrica da carbone intorno al 1880. Oltre all'ETS, dell'UE il governo tedesco ha deciso di fissare anche un prezzo minimo per le emissioni di gas serra sia nel settore dei trasporti che in quello dell'edilizia, a partire dal 2021. Berlino intende continuare ad aumentare il prezzo ogni anno, fino a quando le quote non saranno messe all'asta dal 2026 in poi.



Tecnologia e combustibili

ENERGIE RINNOVABILI E GAS POSSONO, ENTRAMBI, AGEVOLARE LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELL'EUROPA.

Le sempre più convenienti energie rinnovabili guideranno la decarbonizzazione della produzione di energia, ma non saranno in grado da sole di azzerare le emissioni di carbonio.

Le energie rinnovabili, in particolare quella eolica e quella solare fotovoltaica (FV), costituiscono una fonte infinita di energia senza emissioni di CO₂ che non è soggetta alle fluttuazioni del prezzo del combustibile e consente quindi la produzione di energia elettrica a un costo molto basso. L'implementazione di queste tecnologie è fondamentale per affrontare il cambiamento climatico, sviluppando al contempo industrie innovative nel settore della produzione e gestione delle energie rinnovabili. Il rapido aumento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in Europa è stato principalmente guidato dalla riduzione dei costi, dai progressi tecnologici che ne aumentano la capacità di generazione, dalle politiche favorevoli e dalla sensibilità pubblica favorevole all'argomento dell'energia a zero emissioni di carbonio.

GE sostiene con forza il continuo progresso in tecnologie per le energie rinnovabili economicamente competitive. La nostra divisione per le energie rinnovabili con sede a Parigi è un fornitore leader di turbine eoliche e tecnologie per l'energia idroelettrica.

Il costo è stato un fattore determinante in questa transizione. In Europa, le tecnologie per le energie rinnovabili spesso competono con la produzione termica nelle gare d'appalto aperte per nuove capacità. Tra il 2010 e il 2019, la capacità installata nell'UE di impianti solari fotovoltaici e turbine eoliche è aumentata da circa 110 GW a 285 GW.⁶ In

tale periodo, il costo dell'energia elettrica prodotta da tali fonti è diminuito rispettivamente dell'82% e del 40%,⁷ un fattore chiave di questa straordinaria crescita. Questo calo è dovuto principalmente alla riduzione dei costi del capitale, ai miglioramenti della catena di approvvigionamento e ai regimi di sostegno. Le turbine eoliche stanno diventando più efficienti anche con vento a basse velocità. Le torri stanno diventando più alte e il diametro delle pale più grande, consentendo loro di produrre più energia da una data area di terreno.

Poiché i punti di partenza oltre che i vincoli fisici sono molto diversi in Europa, il percorso ottimale per ottenere le emissioni di carbonio più basse possibili sarà diverso per ogni stato.

Una combinazione di energie rinnovabili e gas rappresenterà per molti paesi il percorso più veloce ed economico verso la decarbonizzazione. Inoltre, il passaggio dal carbone a fonti a bassa emissione può portare a minori emissioni cumulative durante il periodo di transizione.

Come discusso in precedenza in questo documento, il nostro attuale sistema elettrico è limitato nella sua capacità di trasmettere e immagazzinare energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò a sua volta significa una transizione più lenta o un aumento significativo dei costi di investimento, con pochi vantaggi rispetto a una transizione che sfrutta anche i combustibili gassosi.

La rapida diffusione delle energie rinnovabili dovrebbe pertanto essere integrata da tecnologie che superino i possibili limiti, pur essendo compatibili con l'ambizione dell'Europa per il 2050.



LE TURBINE A GAS HANNO UNA ROTTA VERSO LA DIMUZIONE FINO QUASI ALL'AZZERAMENTO DI EMISSIONI DI CARBONIO

La tecnologia per la produzione di energia da gas naturale può integrare le energie rinnovabili variabili, con un'elevata quota di energia eolica e solare, e rendere il sistema energetico affidabile e pronto a soddisfare le esigenze dell'economia europea. Sfruttando la robusta infrastruttura europea di trasporto e stoccaggio del gas, la produzione di energia elettrica da gas può salvaguardare la transizione a un sistema di produzione di energia a emissioni zero, garantendo la sicurezza dell'approvvigionamento e assicurando, al contempo, una decarbonizzazione profonda.

Le centrali elettriche a ciclo combinato alimentate a gas naturale (CCPP) sono le centrali elettriche che dispacciano a più basse emissioni di CO₂, SO_x, NO_x, particolato o mercurio. Andando avanti, tuttavia, ci sarà la necessità di ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂ e vi è una convinzione errata che l'utilizzo di nuova capacità di produzione di gas "conterrà" le emissioni di CO₂ per tutta la durata in esercizio della centrale elettrica. Le turbine a gas attualmente in funzione, o ancora da installare, possono accelerare la decarbonizzazione e ridurre le emissioni di CO₂ attraverso l'utilizzo di tecnologie di cattura del carbonio o combustibili a basse emissioni di carbonio, ad es. idrogeno a basse o zero emissioni di carbonio o biocombustibili.

Inoltre, è necessario uno spazio notevolmente inferiore per la produzione di energia da gas rispetto all'energia rinnovabile, consentendo alle centrali a gas naturale di essere più vicino ai centri di domanda ed eventualmente evitando la necessità di investimenti in infrastrutture di trasmissione. Una CCPP richiede quasi 400 volte meno terreno rispetto a un impianto solare fotovoltaico e 4000 volte meno rispetto a un parco eolico a terra di capacità paragonabile⁸.

GE crede fermamente che le tecnologie che impieghiamo oggi debbano essere compatibili con gli obiettivi climatici a lungo termine dell'Europa, e a breve termine ridurre le emissioni e supportare la stabilità della rete. I combustibili gassosi, e la produzione termica, sono una componente essenziale di tutti gli impianti elettrici anche in un'economia completamente decarbonizzata. Vedere Figura 3

Attraverso idrogeno e CCUS, le turbine a gas installate oggi possono essere convertite in una produzione a emissioni di carbonio basse e quasi a zero, offrendo riduzioni immediate delle emissioni e consolidando la traiettoria verso l'azzeramento.

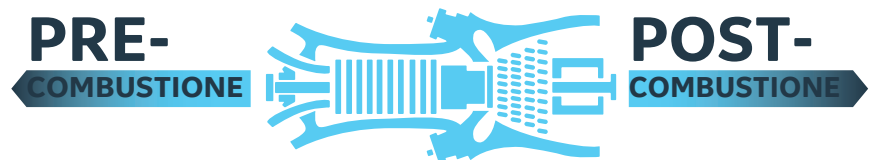


FIGURA 3: Mezzi per decarbonizzare una turbina a gas, due percorsi tecnologici per la generazione di gas a basse o quasi zero emissioni di carbonio: pre-combustione e post-combustione

Esistono due percorsi tecnologici chiave verso la produzione da gas a emissioni di carbonio basse o quasi zero: la post-combustione e la pre-combustione. Cattura, utilizzo e stoccaggio del carbonio (CCUS) e idrogeno sono le due opzioni comunemente accettate che rappresentano approcci di post e pre-combustione. Il luogo e il modo in cui viene implementata ciascuna tecnologia dipenderà sostanzialmente da fattori correlati a costi, ambienti politici, geografia, percezione pubblica e infrastrutture esistenti. Per questo motivo, è di vitale importanza che l'ambiente politico europeo consenta agli operatori del mercato dell'energia di scegliere il percorso tecnologico che meglio si adatta alle loro esigenze specifiche. In questo modo, l'Europa può avanzare verso il nostro obiettivo comune di un sistema di produzione di energia senza emissioni di CO₂ in modo più veloce ed economicamente efficiente.

CATTURA, UTILIZZO E STOCCAGGIO DEL CARBONIO CONSENTIRANNO LA DECARBONIZZAZIONE IN TUTTA L'ECONOMIA

La CCUS è una tecnologia disponibile che può essere utilizzata per decarbonizzare quasi completamente le centrali elettriche. Può essere implementata in cluster, sfruttando le economie di scala per supportare le industrie a basse emissioni di carbonio.

La CCUS implica l'acquisizione e lo stoccaggio delle emissioni di CO₂ prima che vengano emesse nell'atmosfera. Come discusso in precedenza, questo processo può essere applicato in "pre-combustione", ovvero convertendo il gas naturale in idrogeno. Può anche essere applicata in "post-combustione", il che significa catturare e sequestrare le emissioni delle centrali elettriche a gas naturale. Queste emissioni possono quindi essere immagazzinate sottoterra, in giacimenti di gas esauriti, acquiferi salini idonei, o utilizzate in altri processi industriali. Attraverso questi processi, è possibile eliminare fino al 90% delle emissioni di CO₂ delle centrali elettriche.

Pur riducendo significativamente le emissioni, la CCUS influisce sull'economia di una centrale elettrica. Considerando il costo aggiuntivo e la riduzione di efficienza, si traduce in un aumento del costo livellato dell'energia (LCOE) dal 30% al 50% a seconda del livello previsto di carbonio catturato.⁹ Inoltre, l'aggiunta di impianti di CCUS può aumentare delle centrali elettriche. Espandere mercato o dimension? Sono in corso sforzi per ottimizzare le centrali elettriche e le esigenze termiche della CCUS in modo tale da ridurre l'impatto sull'efficienza.

La semplice separazione della CO₂ non è sufficiente per raggiungere obiettivi di decarbonizzazione profonda. Dev'essere conservata in modo sicuro e permanente. La percezione pubblica che la CO₂ catturata non possa essere sequestrata in modo permanente è oggi uno dei maggiori ostacoli alla CCUS.

Attingendo da parallelismi con le tecnologie di estrazione dei combustibili fossili, gli scienziati ritengono che la Terra abbia la capacità di immagazzinare più CO₂ di quanto gli esseri umani possano produrne, ci sono prove schiaccianti che la CO₂ possa essere immagazzinata in modo sicuro sottoterra per centinaia di milioni di anni. La percezione pubblica e il sentimento politico sono tuttavia reali e devono essere affrontati prima che il sequestro del carbonio venga impiegato su larga scala.

Le strutture CCUS sono operative in Europa dalla metà degli anni '90. Uno solo di essi, il giacimento di gas Sleipner in Norvegia, ha sequestrato fino ad oggi più di 20 milioni di tonnellate di CO₂ in giacimenti di gas esauriti. Ciò ha dimostrato l'efficacia della tecnologia, la durata dello stoccaggio e la scala alla quale la CCUS può essere distribuita in tutta Europa.

Inoltre, non è solo il settore energetico a investire nella CCUS. La tecnologia è una componente essenziale verso la decarbonizzazione di molti settori industriali; ad esempio la produzione di cemento e di prodotti chimici. Lo sviluppo della CCUS negli hub industriali può creare economie di scala, fornendo cluster a basse emissioni di carbonio di strutture industriali e di produzione di energia complementari.

Attualmente, il prezzo del carbonio viene applicato alle centrali elettriche e ad altri impianti industriali nell'ambito dell'ETS dell'UE e del corrispondente ETS dell'UK. Secondo l'analisi eseguita da GE, disponibile su richiesta, il compromesso tra il pagamento di una carbon tax sulle emissioni e il pagamento per catturare e sequestrare i picchi di carbonio è a favore dell'installazione della cattura del carbonio post-combustione in determinate condizioni, a partire da un minimo di ~ € 29- ~ € 41 per tonnellata di prezzo sostenuto per la CO₂. Ciò è ulteriormente sostenuto dal Fondo per l'innovazione dell'ETS dell'UE, che fornirà circa 10 miliardi di euro di sostegno tra il 2020 e il 2030 per la dimostrazione commerciale di tecnologie innovative a basse emissioni di carbonio. Combinate tra loro, queste politiche potrebbero diminuire i costi e aumentare la diffusione delle tecnologie CCUS.

Distribuzione della CCUS in cluster industriali



Sebbene l'UE stia pianificando un importante passaggio alle fonti rinnovabili nel settore della produzione di energia, si prevede che i combustibili fossili svolgeranno ancora un ruolo significativo a breve e medio termine. La CO₂ emessa dalla combustione di combustibili fossili nella produzione di energia contribuisce a circa il 30% delle emissioni totali di gas serra dell'UE. La tecnologia CCUS mira a catturare circa il 90% di queste emissioni. Si prevede che la CCUS svolgerà un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi climatici per il 2050 in modo economicamente efficiente.

Sviluppando strutture CCUS in hub industriali, il costo potrà essere ripartito tra più sostenitori del progetto. Un esempio è il porto di Rotterdam nei Paesi Bassi, che sta collaborando con un consorzio di partner industriali per sviluppare il progetto di stoccaggio del carbonio di Porthos.

Quando sarà attivo, questo progetto sequestrerà in modo permanente 2,5 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno nel Mare del Nord. Oltre a decarbonizzare gli impianti industriali, consentirà un volume sostanziale di produzione di idrogeno blu. Il progetto ha ottenuto più di 100 milioni di euro di finanziamenti dell'UE e spera di essere operativo già nel 2024. Il progetto Porthos dimostra come gli hub CCUS siano in grado di supportare il funzionamento di centri industriali a impatto zero sul clima. Anche le centrali elettriche stanno perseguendo questo cruciale percorso verso la sequestrazione e si stanno creando cluster industriali con partner chiave già nella fase iniziale.



L'EUROPA È ALLA GUIDA DEL MOVIMENTO GLOBALE VERSO L'IDROGENO VERDE

L'idrogeno giocherà un ruolo cruciale nell'economia del futuro sia come vettore energetico che come materia prima industriale. Prodotto in gran parte attraverso l'attuale reforming del gas naturale, l'applicazione della CCUS nel prossimo futuro e la crescita dell'idrogeno prodotto dall'energia elettrica da fonti rinnovabili nel futuro a lungo termine apriranno nuove opportunità.

La Commissione Europea è stata chiara sul ruolo fondamentale che l'idrogeno svolgerà nell'ambito dell'economia europea. Nella sua strategia sull'idrogeno di riferimento, pubblicata nell'estate del 2020, la Commissione Europea prevede che l'idrogeno rappresenterà circa il 14% del mix energetico dell'UE entro il 2050 e sarà supportato da investimenti fino a 470 miliardi di euro. Ciò segna un aumento significativo rispetto ad oggi, quando l'idrogeno rappresenta meno del 2% del consumo energetico dell'UE. Tuttavia, questa quota è in crescita e le turbine fornite da GE funzionano già con miscele e varianti di idrogeno.

Il costo dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio è in calo, con l'UE che stima che i costi degli elettrolizzatori siano diminuiti del 60% negli ultimi dieci anni.¹⁰ Si prevede che questa tendenza al ribasso continuerà, nonostante ci siano sempre incertezze sulla traiettoria dei prezzi a lungo termine di un'area tecnologica in rapida evoluzione. L'entità del sostegno del governo, lo sviluppo dei mercati finali e il potenziale per nuove procedure determineranno insieme la curva dei costi finali.

Sebbene nel prossimo futuro l'applicazione dell'idrogeno nella produzione di energia elettrica sarà molto probabilmente limitata a progetti pilota dimostrativi, tuttavia può svolgere un ruolo chiave nello stoccaggio dell'energia elettrica da fonti rinnovabili in eccesso e nel fornire il bilanciamento dove necessario a lungo termine. Potrebbe quindi consentire una generazione di carbonio vicina allo zero a livello di centrale elettrica nello stesso modo in cui fanno oggi l'energia eolica e quella solare. GE è pronta per questo futuro. Le turbine a gas che forniamo oggi, o le unità esistenti potenziate, saranno in grado di funzionare con combustibili a basse emissioni di carbonio con un'adeguata considerazione del sistema di combustione, degli accessori del combustibile, delle emissioni e degli impianti della centrale. GE ha una vasta esperienza in questo settore e le turbine a gas

L'idrogeno ha un ruolo essenziale nella decarbonizzazione di diversi settori dell'economia e consente la produzione termica flessibile a basse emissioni di carbonio.

Il ruolo dell'idrogeno nella decarbonizzazione



Per diventare climaticamente neutrale entro il 2050, l'UE intende trasformare la sua economia, in particolare il suo sistema energetico, che rappresenta il 75% delle emissioni totali di gas serra dell'UE. In questo contesto, Bruxelles si è ritagliata un ruolo significativo per quanto riguarda l'idrogeno. Nella sua Hydrogen Strategy (strategia sull'idrogeno), pubblicata nel luglio del 2020, l'UE prevede di aumentare la quota di idrogeno nel mix energetico europeo al 14% entro il 2050.¹⁰

L'implementazione dell'idrogeno nell'economia dell'UE ha lo scopo di alimentare quei settori che non sono adatti all'elettrificazione e di fornire lo stoccaggio per bilanciare la variabilità della produzione delle fonti rinnovabili. La strategia mira a promuovere la produzione di idrogeno senza emissioni di CO₂ in tutta l'UE e mira ad attrarre circa 550 miliardi di euro nei prossimi anni.

Alcuni Stati membri dell'UE hanno già identificato l'idrogeno a basse emissioni di carbonio come elemento fondamentale dei loro National Energy and Climate Plans (piani nazionali per l'energia e il clima). A questo proposito, la Germania crede fermamente nella potenzialità dell'idrogeno nel fornire una decarbonizzazione profonda in tutta la sua economia e nel luglio del 2020 ha pubblicato un'ambiziosa strategia nazionale sull'idrogeno. Aumentando l'idrogeno a basse emissioni di carbonio nel breve termine e tendendo verso l'idrogeno completamente rinnovabile entro il 2050, la Germania spera di assicurarsi la leadership globale nelle tecnologie dell'idrogeno.

Il governo tedesco vede l'idrogeno come uno strumento importante per il raggiungimento degli obiettivi del 2050 e promuove il rapido aumento della capacità di generazione di idrogeno fino a 5 GW entro il 2030. Questo idrogeno verrà utilizzato in tutta l'economia, decarbonizzando settori industriali chiave, a partire dall'industria dell'acciaio e quella chimica. Insieme all'aumento della produzione di idrogeno, ci sarà una più profonda integrazione con i paesi vicini che sviluppano progetti e business legati all'idrogeno

Per realizzare questa ambizione, la Germania ha promosso attivamente un "Important Project of Common European Interest" (importante progetto di interesse comune europeo o IPCEI) da istituire per l'idrogeno, che sbloccherà finanziamenti significativi. Berlino spera inoltre di stanziare più di 7 miliardi di euro per accelerare il lancio sul mercato della tecnologia dell'idrogeno in Germania e altri 2 miliardi di euro per promuovere le partnership internazionali.

Altri paesi europei, tra cui Francia, Paesi Bassi, Norvegia, Portogallo e Spagna, hanno rivelato le loro strategie per l'idrogeno e stanno pianificando investimenti multimiliardari in quest'area.

GE hanno funzionato con miscele di combustibile a idrogeno in un'ampia varietà di applicazioni industriali negli ultimi 30 anni. GE sta inoltre continuando a sviluppare le capacità di idrogeno delle proprie turbine a gas. Il nostro white paper

sull'utilizzo dell'idrogeno nelle turbine a gas affronta le questioni tecniche correlate in modo più dettagliato.¹¹ Vedere la Figura 4 alla pagina seguente.

Percorso verso un livello di carbonio basso o vicino allo zero con le turbine a gas

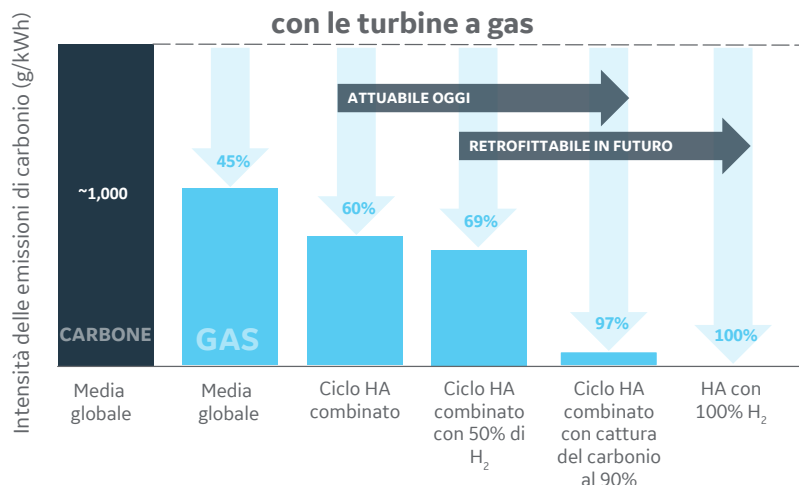


FIGURA 4: Opportunità di decarbonizzazione delle turbine a gas

Fonte: IEA WEO 2020, analisi GE

L'ELIMINAZIONE GRADUALE DEL CARBONE CI AVVICINERÀ AL FUTURO ENERGETICO DECARBONIZZATO DELL'EUROPA

Nonostante i progressi verso l'eliminazione graduale, il carbone è ancora un elemento sostanziale del sistema energetico e sono necessarie ulteriori azioni.

Nonostante la tendenza al ribasso, il carbone, nel 2019, rappresentava ancora circa il 17% della produzione di energia elettrica nell'UE. Sebbene l'UE non abbia stabilito la sua data di eliminazione graduale, la produzione di energia dal carbone è diminuita di circa il 37% tra il 2010 e il 2019.⁶ Tuttavia, la produzione di energia dal carbone non è distribuita in modo uniforme in tutta Europa ed è fortemente utilizzata in alcuni sistemi di produzione di energia del dell'Europa centrale e sud-orientale e rimarrà tale per gli anni a venire. L'eliminazione accelerata del carbone come fonte di generazione di energia è essenziale se l'Europa vuole ridurre al minimo le emissioni totali mentre si muove verso la neutralità climatica.

La completa eliminazione del carbone deve essere affrontata con un fermo impegno in tutta Europa, a un ritmo molto più rapido rispetto a quello attuale. L'eliminazione delle sovvenzioni statali per la produzione di carbone e l'introduzione di aste inverse per l'eliminazione graduale della capacità possono essere primi passi importanti. Anche gli attori privati hanno un ruolo qui e GE

si è impegnata a uscire dal mercato dell'energia da carbone di nuova costruzione. Con le tecnologie economiche, affidabili e sostenibili attualmente disponibili, vi sono poche ragioni per non eliminare urgentemente il carbone dal settore dell'energia elettrica. Man mano che la produzione da carbone diminuisce, dev'essere sostituita con scelte a basse emissioni di carbonio: energie rinnovabili supportate dal gas.

UN APPROCCIO RESPONSABILE ALLE EMISSIONI DI METANO

Sebbene siano stati compiuti progressi significativi, è importante che le emissioni di metano vengano affrontate lungo la catena del valore dell'energia, specialmente nei punti di produzione e trasmissione.



Una preoccupazione spesso sollevata sulla generazione di energia da gas naturale è che questa è responsabile di un aumento significativo delle emissioni globali di metano (gas naturale o CH₄). Sebbene non rimanga nell'atmosfera tanto quanto la CO₂, il metano ha un potenziale di riscaldamento globale 28 volte maggiore rispetto alla CO₂ su base chilogrammo per chilogrammo,^{viii} e ha rappresentato il 10% delle emissioni totali di gas serra in Europa nel 2018.¹²

Nel settore energetico, più di tre quarti delle emissioni di metano derivano dalle operazioni a monte, nel punto di produzione e trasporto piuttosto che dall'uso in una centrale elettrica. L'IEA ha stimato che nel 2020 circa il 10% delle perdite potrebbe essere evitato senza alcun costo netto considerando l'equilibrio tra il valore del metano catturato e i costi delle azioni di abbattimento. Secondo l'IEA, il costo è inferiore rispetto a quello del 2019 a causa del basso prezzo del gas nel 2020. La cifra dovrebbe aumentare nel 2021 in quanto si prevede che i prezzi del gas aumenteranno con la diminuzione dell'impatto della pandemia.¹³

GE sostiene le politiche che obbligano i settori dell'energia, del petrolio e del gas a implementare tecnologie e pratiche di abbattimento del metano disponibili a costi contenuti. Da parte nostra, stiamo cercando di ridurre le perdite di metano dai prodotti GE come obiettivo importante, tuttavia puntando a perdite di ordini di grandezza inferiori a quelle a monte. Chiediamo inoltre a tutti i produttori e utenti del metano di impiegare la migliore tecnologia disponibile per misurare e catturare le emissioni di metano.

^{viii} Periodo di oltre 100 anni secondo IPCC [AR5 Synthesis report \(2014\)](#)

IL GAS E LE ENERGIE RINNOVABILI SI COMPLETANO A VICENDA E INSIEME GUIDANO LA DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Utilizzando parallelamente gas ed energie rinnovabili, l'Europa può garantire la più rapida e profonda riduzione delle emissioni.

In questo modo, l'UE può raggiungere il suo obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 producendo le emissioni cumulative più basse possibili durante il periodo di transizione.

Date le esigenze del nostro sistema energetico e le tecnologie attualmente a nostra disposizione, il ruolo complementare del gas e delle rinnovabili si distingue come percorso verso la decarbonizzazione. Creando un ambiente di investimento e un quadro politico appropriati e tenendo conto di considerazioni come la fuoriuscita di metano e lo sfruttamento del suolo, l'Europa può costruire un settore energetico efficiente, equilibrato e sostenibile.

La produzione di energia alimentata a gas naturale è flessibile e accumulabile. Le centrali possono essere attivate e disattivate rapidamente, regolare i livelli di potenza in uscita e abbassare a un livello di rendimento molto basso per bilanciare domanda e offerta secondo necessità. Possono fornire più o meno energia, secondo necessità, in quanto l'offerta e la domanda di energia elettrica variano nel corso della giornata, nel corso di una settimana o di un mese e stagionalmente. Questa flessibilità è particolarmente importante per mantenere la stabilità della rete in quanto vengono impiegate più risorse eoliche e solari.

Le centrali elettriche a gas sono disponibili indipendentemente dall'ora del giorno o dalle condizioni meteorologiche, fornendo una capacità affidabile quando necessario, si tratti di minuti, ore, giorni o settimane ogni volta. L'energia eolica e quella solare sono disponibili solo quando soffia il vento o splende il sole. La disponibilità delle risorse eoliche e solari non sempre coincide con la domanda. Poiché l'offerta e la domanda di energia elettrica devono essere sempre in equilibrio, le energie rinnovabili richiedono energia di backup accumulabile, come centrali elettriche a gas naturale o batterie, per garantire l'affidabilità dell'impianto.

L'energia da gas è conveniente grazie ai suoi bassi requisiti di CAPEX e alla disponibilità di gas naturale competitivo in termini di costi. Infatti, con un costo CAPEX tipico compreso tra ~ 700 \$ e 1200 \$/kW, un impianto a gas a ciclo combinato è attualmente la tecnologia di produzione a più basso costo su base €/kW,¹⁴ rispetto a ~ 1500 \$/kW per l'eolico a terra o ~ 1250 \$ per il solare fotovoltaico. Ciò è particolarmente importante quando l'accesso al capitale è limitato o è necessario il finanziamento di progetti.

Come sottolineato in precedenza, investire nella produzione di gas è un'opzione a prova di futuro, con chiari percorsi tecnologici verso la completa decarbonizzazione.

Che si tratti di idrogeno o CCUS, la combinazione di gas ed energie rinnovabili può fornire energia elettrica a emissioni zero in modo sostenibile, sicuro e conveniente. Investendo urgentemente in una combinazione di energia eolica, solare, batterie ed energia alimentata da gas su larga scala, gli operatori del mercato possono fermamente collocare l'Europa sulla strada per le emissioni net-zero. Vedere Figura 5

La sostituzione del carbone con una combinazione di energie rinnovabili variabili e batterie oltre a gas accumulabile produce una maggiore riduzione di carbonio rispetto alle energie rinnovabili da sole

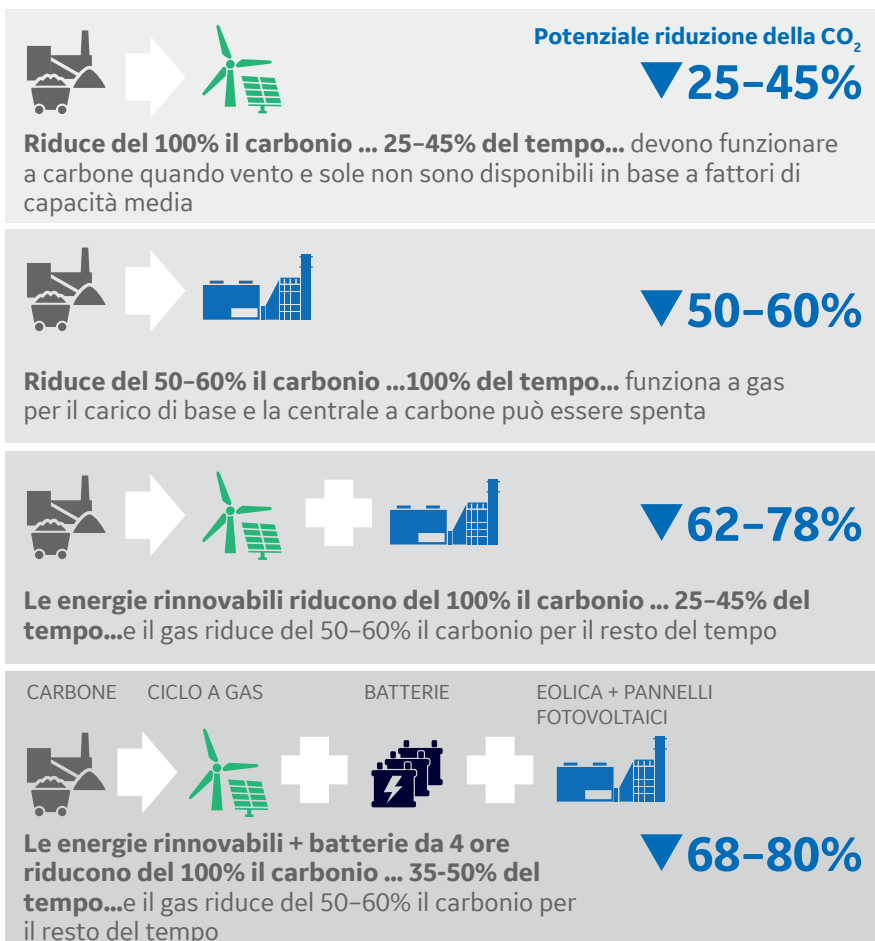


FIGURA 5: Analisi di GE tenendo in considerazione il bilanciamento in tempo reale tra domanda e offerta di energia utilizzando un'ipotetica centrale a carbone con carico di base. Si noti che CAPEX e terreno richiesti non sono considerati nell'analisi di cui sopra. Fonte: Analisi GE disponibile a richiesta



Stabilimento GE a Birs, Svizzera

Conclusioni

Affrontare il cambiamento climatico dev'essere una priorità globale urgente, che richiede un'azione globale, impegni nazionali e politiche e quadri normativi coerenti.

In questo contesto, l'Europa è in una posizione di leadership globale nell'affrontare l'azione per il clima e, come affermato dal Consiglio Europeo, l'UE sfrutterà il suo ruolo guida nella diplomazia climatica per allineare le altre principali economie alle ambizioni climatiche dell'UE.

Per risolvere la sfida del cambiamento climatico è necessaria una cooperazione transeuropea che comprenda tutti i settori dell'economia e tutte le forze politiche nel blocco dell'UE27 e oltre. Come affermato da Fatih Birol, Direttore Esecutivo dell'Agenzia Internazionale per l'Energia, è necessaria una "grande coalizione che comprenda governi, investitori, aziende e tutti coloro che sono impegnati ad affrontare il cambiamento climatico".

La sfida più immediata è l'eliminazione accelerata del carbone dal sistema di produzione dell'energia elettrica europeo. Secondo l'ultimo rapporto dell'EEA,¹⁵ dei 16 metodi di produzione di energia studiati dall'agenzia, il carbone è ancora di gran lunga la fonte di energia più inquinante con il maggiore impatto sull'ambiente. Il passaggio dal carbone al gas nella produzione di energia rappresenterebbe un passo cruciale verso l'obiettivo dell'economia net-zero del continente per il 2050. È pertanto necessario un approccio

su più fronti alla decarbonizzazione con al centro le energie da fonti rinnovabili e l'energia da gas naturale al fine di adottare misure significative per ridurre rapidamente le emissioni di gas serra nel settore.

Laddove il carbone viene rimosso dal sistema, le energie rinnovabili e il gas hanno la capacità di ridurre rapidamente le emissioni di gas serra legate alla produzione di energia, massimizzando al contempo il potenziale del sistema energetico nel suo complesso. Le centrali elettriche a ciclo combinato alimentate a gas naturale hanno il minor impatto sulle emissioni rispetto ad altre centrali elettriche a combustibili fossili. Il loro impiego, accompagnato da CCUS e/o idrogeno, porterebbe a una riduzione significativa e duratura delle emissioni di CO₂. Il loro sviluppo dev'essere accelerato per raggiungere gli obiettivi climatici e per evitare di aumentare la temperatura media globale di 2° C rispetto ai livelli preindustriali, come delineato nell'accordo COP 21 di Parigi.

Affrontare il cambiamento climatico richiederà l'azione del governo e dei consumatori. GE, come azienda, si trova in una posizione unica per svolgere un ruolo chiave grazie alle sue dimensioni, all'ampiezza del suo portafoglio tecnologico

Siamo stati un operatore fondamentale nel settore energetico sin dall'inizio, più di un secolo fa, e disponiamo di una suite di tecnologie complementari tra cui energia a gas, eolica a terra e offshore, idroelettrica, piccoli reattori modulari, batterie da accumulo, soluzioni ibride e di rete necessarie per la trasformazione dell'energia. Ancora più importante, crediamo che sia nostra responsabilità supportare questa transizione attraverso le nostre relazioni con i clienti, i politici e i consumatori, collaborando per costruire un sistema energetico che funzioni per tutti.



BIBLIOGRAFIA

- ¹ [European Commission – Progress made in cutting emissions report \(2021\)](#)
- ² [European Environment Agency – CO₂ intensity of electricity generation data \(2020\) \(2017 carbon emission figures\)](#)
- ³ [European Environment Agency – Trends and drivers of EU greenhouse gas emissions report \(2020\)](#)
- ⁴ [European Commission Communication on Strategy on Energy System Integration \(2020\)](#)
- ⁵ [German Grid Development Plan 2030 \(2019\)](#)
- ⁶ IEA World Energy Outlook (2020)
- ⁷ [Renewable Power Generation Costs in 2019 IRENA report \(2020\)](#)
- ⁸ GE analysis – [Accelerated Growth of Renewables and Gas Power Can Rapidly Change the Trajectory on Climate Change \(2020\)](#)
- ⁹ GE analysis – [Decarbonizing gas turbines through carbon capture – a pathway to lower CO₂ \(2021\)](#)
- ¹⁰ European Commission – [A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe \(2020\)](#)
- ¹¹ GE analysis – [Hydrogen as a fuel for gas turbines – a pathway to lower CO₂ \(2021\)](#)
- ¹² [European Environment Agency – greenhouse gas – data viewer \(2020\)](#)
- ¹³ IEA, [Methane Tracker 2021](#)
- ¹⁴ Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis – v. 13.0 (2019)/
GE analysis – [Accelerated Growth of Renewables and Gas Power Can Rapidly Change the Trajectory on Climate Change \(2020\)](#)
- ¹⁵ [European Environment Agency Briefing \(2021\)](#)



[ge.com/gas-power](https://www.ge.com/gas-power)