

DA MOUNTAINS E OCEANS A SKY

Negli originali New Lens Scenarios, abbiamo esplorato due possibili modi in cui il 21º secolo potrebbe svilupparsi, attraverso i nostri scenari **Mountains** e **Oceans**.



Lo scenario **Sky** pone maggiormente in luce l'emergente necessità di collaborazione multilaterale per affrontare i problemi legati al clima ed alla qualità dell'aria. Combina gli elementi più progressivi di **Mountains** e **Oceans**.

La leadership per creare una visione condivisa è stata un elemento essenziale dell'Accordo di Parigi, ma lo è stato anche ascoltare e rispondere chi deve sopportare i rischi maggiori legati ai cambiamenti climatici. Questi sviluppi introducono il concetto di un quadro di riferimento per la risoluzione dei problemi globali entro cui poter collocare i diversi scenari.

Gli scenari non sono intesi come previsioni di probabili eventi o esiti futuri e gli investitori non devono riferirsi ad essi per basare le proprie decisioni d'investimento in relazione ai titoli Royal Dutch Shell Plc. Leggere la nota cautelativa completa in

www.shell.com/skyscenario

80 2020 2025 2030 2035 2040 2045

© 2018 Shell International B.V.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema di recupero, pubblicata o trasmessa, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, senza la previa autorizzazione scritta di Shell International BV.

SCENARI SHELL Sky RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI DELL'ACCORDO DI PARIGI UNA PANORAMICA 2050 2060 2070 2055 2065 2075

BEN AL DI SOTTO DI 2 °C: L'AMBIZIONE DI PARIGI

L'accordo di Parigi del dicembre 2015 sui cambiamenti climatici è un documento storico che offre un programma pragmatico per risolvere una delle questioni più complesse che la società deve affrontare.

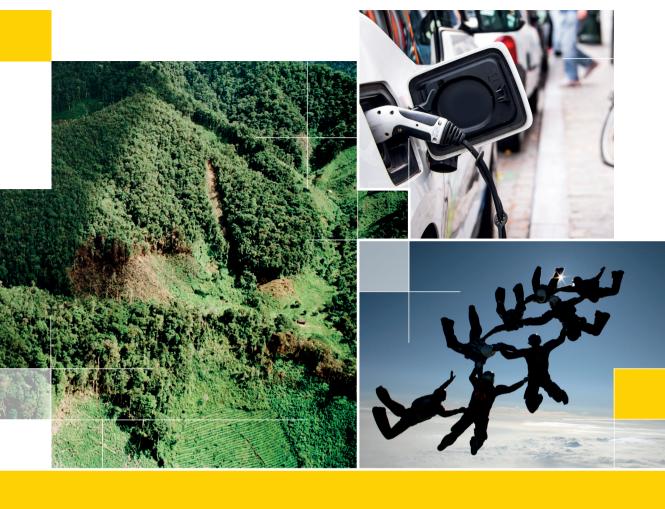


Per contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali, l'Accordo prevede un "equilibrio tra le emissioni per tipologia di fonte e la loro cattura e stoccaggio." Questo "equilibrio", o ciò che viene anche definito "zero emissioni nette" nel caso del sistema energetico, è il risultato cruciale nell'ambito del processo di transizione richiesto. La nostra pubblicazione "A Better Life with a Healthy Planet" (Una vita migliore con un pianeta sano) esamina in dettaglio ciò che questo richiede.

Sulla base del precedente lavoro sugli scenari Shell e di analisi aggiuntive, presentiamo ora un possibile percorso per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, incluso le zero emissioni nette derivanti dall'uso dell'energia entro il 2070 - uno scenario chiamato "Sky."

Sky riconosce che una semplice estensione degli sforzi attuali è insufficiente. Le significative trasformazioni nei sistemi energetici e naturali richiedono lo sviluppo di nuove dirompenti tecnologie su larga scala nell'ambito delle politiche di governo che incentivino fortemente gli investimenti e l'innovazione. Sky si basa su una complessa combinazione di drivers che si rafforzano reciprocamente e che subiscono una forte accelerazione da parte della società, dei mercati e dei governi.

L'opuscolo ed il set di dati **Sky** sono disponibili per il download su **www.shell.com/skyscenario**



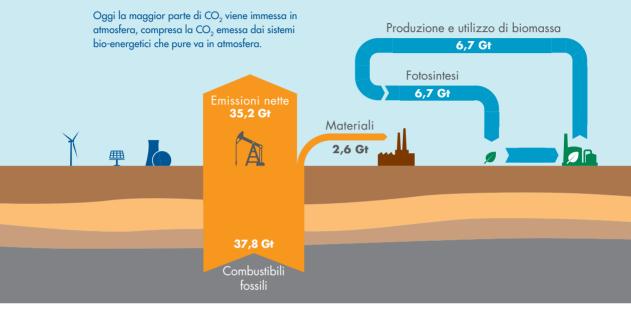
L'AMBIZIONE DI PARIGI REALIZZATA

Entro il 2100, il riscaldamento del sistema climatico è mantenuto a circa 1,75 °C sulla base delle analisi di esperti indipendenti (Programma congiunto del MIT sulla scienza e la politica del Cambiamento Globale) circa la traiettoria delle emissioni del sistema energetico descritta da **Sky**. La riforestazione globale di un'area delle dimensioni del Brasile offre la possibilità di raggiungere l'obiettivo di Parigi di 1,5 °C.

L'accordo di Parigi ha lanciato un segnale a tutto il mondo: il cambiamento climatico è un problema serio che i governi sono determinati ad affrontare. Entro il 2070, ci sono le potenzialità perché emerga un sistema energetico molto diverso. Può essere un sistema in grado di portare energia moderna a tutti nel mondo senza trasmettere un'eredità climatica alla quale la società non possa facilmente adattarsi. Questa è l'essenza dello scenario Sky.

IL SISTEMA ENERGETICO IN EVOLUZIONE L'EQUILIBRIO DELLA CO, IN SKY







A Produzione di combustibili fossili (CCS Produzione di biocombustibili Bioenergia con CCS







20**70**

In Sky, nel 2070, il sistema energetico è a zero emissioni Emissioni derivate dall'uso di biocombustibili nette. L'uso di energia fossile è dimezzato. Le emissioni 15,1 Gt di CO₂ sono gestite attraverso la tecnologia diretta CCS Fotosintesi (cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica). 21,6 Gt 6,5 Gt 0,4 Gt 6,5 Gt **###**# 3,4 Gt 16,5 Gt Stoccaggi geologici di CO, Combustibili

fossili



LE SFIDE FUTURE PER **SKY**

Poiché abbiamo bisogno di energia praticamente per tutto ciò che facciamo, raggiungere **Sky** implica essenzialmente riconsiderare l'intera economia globale per ottenere zero emissioni nette in appena 50 anni. Ci troviamo di fronte ad alcune sfide importanti.

- La crescita della popolazione, lo sviluppo, nuovi servizi energetici e l'uso esteso dei servizi esistenti contribuiranno a far aumentare la domanda di energia. La crescita della domanda può potenzialmente essere rallentata da rapidi incrementi di efficienza, ma l'efficienza tende a ridurre il costo dei servizi energetici, che conseguentemente porta ad un consumo crescente di energia da parte dei consumatori: una lama a doppio taglio.
- Una cruda realtà di questo inizio del XXI secolo è la mancanza di un chiaro percorso di sviluppo per un'economia emergente che non includa il carbone. Il carbone è una risorsa relativamente facile da utilizzare ed offre una vasta gamma, tra cui elettricità, riscaldamento, prodotti chimici e, molto importante, la fusione per la produzione della ghisa. Rimane una risorsa energetica importante.
- Alcune regioni avanzate potrebbero dover considerare le zero emissioni nette come un obiettivo per il decennio 2050, in parte per bilanciare i paesi che raggiungeranno questo traguardo molto più tardi nel corso del secolo. Tuttavia, le zero emissioni nette in quasi tutte le economie industriali sono difficili da raggiungere a causa dell'attuale mancanza di sostituti a basse emissioni di CO₂ per, ad esempio, il trasporto aereo, il trasporto di merci su strada, la produzione di cemento, alcuni processi chimici, la

- fusione e la fabbricazione del vetro. I combustibili ad alta densità energetica continueranno ad essere necessari.
- L'energia eolica e solare possono crescere rapidamente, ma producono una quantità di energia elettrica che ad oggi rappresenta meno del 20% del consumo energetico finale.

 I maggiori contributi alla decarbonizzazione ed all'aumento dell'efficienza necessitano di un'importante elettrificazione dell'economia, ma l'elettrificazione è proceduta lentamente e la sua quota di mercato registra attualmente una crescita di soli 2 punti percentuali per decennio, che deve triplicare.
- Alcune promettenti tecnologie a basse emissioni di carbonio sono attualmente in fase di stallo, con l'idrogeno che rappresenta, forse, l'esempio più significativo. Anche i progressi nelle tecnologie dei biocarburanti e Carbon Capture and Storage (CCS, cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) sono stati più lenti di quanto originariamente previsto.

Il raggiungimento di zero emissioni nette in soli 50 anni non lascia margini per interruzioni, situazioni di stallo delle tecnologie, ritardi nella realizzazione, indecisione delle politiche o passi indietro a livello nazionale. Piuttosto, richiede un più ampio processo sostenuto dalle società e guidato dalle politiche pubbliche.

UNO SCENARIO PER IL SUCCESSO

In **Sky**, i governi rispondono positivamente al rapido ciclo di valutazione, revisione e miglioramento dei contributi nazionali, come stabilito dall'accordo di Parigi. La pressione sociale, emersa nel contesto di trasparenza in cui si è svolto Parigi, fornisce una spinta aggiuntiva ed il meccanismo a ciclo quinquennale funziona.

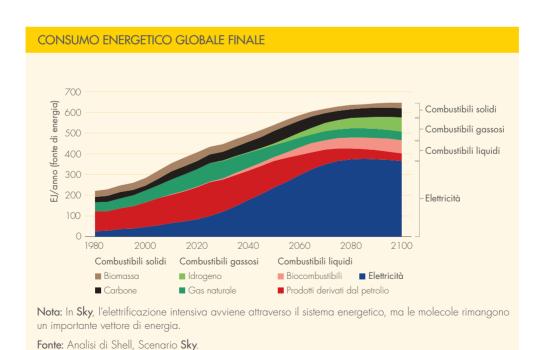
A livello nazionale, in **Sky**, i governi realizzano quadri legislativi per promuovere l'efficienza e ridurre rapidamente le emissioni di CO₂, sia dismettendo le vecchie tecnologie energetiche, sia promuovendo la competizione per l'implementazione di nuove tecnologie nel momento in cui assicurano l'efficacia dei costi. Il prezzo del carbonio stabilito dal governo emerge in **Sky** come una serie di tasse, imposte e meccanismi di mercato. Entro il 2030, è raggiunto un accordo comune tra i governi per quanto riguarda il livello appropriato del costo delle emissioni.

Il percorso verso le zero emissioni nette entro il 2070 comporta cambiamenti a tutti i livelli dell'economia e del sistema energetico. Una delle tendenze più importanti è l'elettrificazione: la crescente sostituzione dell'uso diretto di combustibili fossili (come la benzina per la mobilità) con l'elettricità.

In Sky, entro il decennio 2070:

- L'elettricità supera il 50% del consumo energetico finale, con un settore che si avvicina a quasi cinque volte quello del 2017.
- I combustibili fossili sono di fatto assenti dalla generazione di energia, con il solare che inizia a dominare.
- È emersa la generazione di biomasse, collegata alla CCS (cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) per offrire un importante sink biosferico.

L'elettrificazione si avvia con maggior chiarezza nel sistema di trasporto attraverso iniziative intergovernative ed impegni da parte di paesi e città per eliminare gradualmente le vetture a motore a combustione interna. Già nel 2030, più della metà delle vendite globali di auto si riferisce a vetture elettriche, per estendersi al 100% entro il 2050.



Per quanto riguarda tutte le altre forme di trasporto, i biocarburanti svolgono un ruolo fondamentale in **Sky**, a causa del continuo ricorso ai combustibili liquidi come scelta d'elezione per i combustibili ad alta densità energetica, in relazione alla necessità di ridurre le emissioni di CO₂. Anche l'idrogeno rientra nel mix su larga scala nel decennio 2030.

Il cambiamento nell'industria richiesto per le zero emissioni nette segue un percorso più incrementale, che risponde al rialzo dei prezzi dell'anidirde carbonica da parte dei governi. La trasformazione segue tre percorsi distinti in **Sky**:

- l'efficienza migliora costantemente.
- alcuni processi si spostano verso l'elettrificazione, con l'idrogeno che emerge come combustibile importante nel decennio 2030, sebbene non prima del 2050 per l'industria pesante.
- il carbone rimane importante in vari processi con l'applicazione delle tecnologie CCS per la gestione delle emissioni di CO₂.

Per i combustibili fossili, in **Sky**, i primi chiari segnali della transizione emergono nel decennio 2020;

I picchi della domanda di petrolio iniziano a diminuire entro il decennio 2030. Entro il 2070, tuttavia, la produzione di petrolio rimane a

- 50 milioni di barili al giorno, anche se in calo, a causa dell'ampia gamma di servizi che ancora fornisce. I biocarburanti integrano sempre più il mix di combustibili liquidi.
- Il carbone diminuisce rapidamente, con il picco già alle nostre spalle.
- Il gas naturale svolge un importante ruolo iniziale nel soppiantare il carbone nella generazione di energia a sostegno dell'intermittenza delle energie rinnovabili. La domanda diminuisce dopo il 2040.

Entro la metà del secolo il mix energetico inizia ad apparire molto diverso, con l'energia solare come fonte di approvvigionamento energetico primario dominante intorno al 2055. Le emissioni di $\rm CO_2$ del sistema energetico raggiungono il picco nella metà del decennio 2020 intorno ai 35 Gt e diminuiscono drasticamente in seguito.

Numerose altre attività umane hanno anche cambiato il tracciato della composizione dei gas dell'atmosfera, contribuendo al surriscaldamento. In **Sky**, tuttavia, sono apportati cambiamenti significativi in tutti i settori di produzione di aas serra.

Presentazione di **Sky** - uno scenario ambizioso per contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2 °C.

Da ora al 2070 -

- Un cambiamento nella mentalità del consumatore significa che le persone sceglieranno di preferenza opzioni a basse emissioni di anidride carbonica e ad alta efficienza per soddisfare le proprie esigenze energetiche.
- Un'accelerazione nell'efficienza dell'uso dell'energia si traduce in maggiori benefici rispetto alle tendenze storiche.
- Meccanismi di determinazione del prezzo della CO₂ saranno adottati dai governi a livello globale nel corso del decennio 2020, portando ad un costo significativo della CO₂ integrata nei beni e servizi di consumo.
- Il tasso di elettrificazione dell'energia finale è più che triplicato, con la produzione di elettricità globale che raggiunge un livello pari a quasi cinque volte quello odierno.
- Nuove fonti di energia registrano un aumento fino a cinquanta volte, con l'energia primaria derivante da fonti rinnovabili che nel decennio 2050 eclissa i combustibili fossili.
- Sono realizzate circa 10.000 grandi strutture di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (CCS), rispetto alle meno di 50 operative nel 2020.
- Si raggiunge il livello zero di deforestazione netta. Inoltre, la riforestazione di un'area delle dimensioni del Brasile offre la possibilità di limitare il surriscaldamento a 1,5 °C

RAGGIUNGERE L'EQUILIBRIO

Entro il 2070 in **Sky**, il restante utilizzo di combustibili fossili da applicazioni di difficile sostituzione equivale a circa 16 Gt di ${\rm CO_2}$ all'anno di emissioni potenziali, sebbene continui a diminuire. L'accordo di Parigi riconosce questa realtà quando sollecita un equilibrio tra le emissioni per tipologia di fonte e la loro cattura e stoccaggio.

Per raggiungere un equilibrio nel settore energetico, Sky utilizza tre meccanismi che impediscono il rilascio di CO_2 o rimuovono la CO_2 dall'atmosfera. Nel corso del secolo, mille miliardi di tonnellate di CO_2 saranno trattati in questo modo.

- Tecnologie CCS applicate a grandi fonti di emissioni puntuali, come i cementifici.
- Tecnologie CCS applicate in centrali elettriche alimentate da biomasse prodotte in modo sostenibile, con conseguente rimozione netta di CO₂ dall'atmosfera.
- La fabbricazione di vari prodotti, come le fibre sintetiche, da combustibili fossili o biomasse.

In Sky, anche la deforestazione raggiunge il livello zero emissioni nette entro il 2070. La riforestazione su vasta scala potrebbe accompagnare l'intero processo, offrendo l'opportunità di limitare ulteriormente il surriscaldamento. Un cambiamento di tale portata nel settore dell'uso del territorio richiederà l'intervento dei governi. Meccanismi di cooperazione, come quelli previsti dall'accordo di Parigi, possono attivare il coinvolgimento del settore privato, che a sua volta potrebbe imprimere un'accelerazione alle attività necessarie.

