

Nota di approfondimento: gestione del gas SF₆

Tra le principali linee di azione di Terna per contrastare il cambiamento climatico troviamo quelle concernenti la gestione del gas SF₆.

A tal proposito, occorre ricordare che le emissioni dirette (Scope 1) di gas serra collegate alle attività del Gruppo Terna derivano principalmente dalle perdite di gas SF₆ (85% del totale delle emissioni dirette nel 2024). Il gas SF₆ (esafluoruro di zolfo) è utilizzato come mezzo di isolamento all'interno di alcune apparecchiature elettriche (interruttori, trasformatori di corrente e impianti blindati). Parte del gas presente nelle apparecchiature può disperdersi nell'atmosfera per difetti di tenuta, in occasione di guasti e, talvolta, anche durante le operazioni di ripristino della pressione. Il gas SF₆ ha un effetto serra molto potente, pari a 23.500 volte quello della CO₂: la dispersione in atmosfera di 1 kg di SF₆ equivale a 23,5 tonnellate di CO₂.

La quantità di SF₆ presente negli impianti è cresciuta nel tempo; si tratta di una tendenza legata alle superiori prestazioni isolanti del gas e al minore ingombro delle stazioni realizzate (i blindati) con apparecchiature contenenti SF₆ rispetto a soluzioni più tradizionali, aspetto significativo in un territorio come quello italiano caratterizzato da un alto valore paesaggistico e un'elevata densità abitativa.

Da un punto di vista normativo, il Regolamento dell'Unione Europea 2024/573, entrato in vigore l'11 marzo 2024, introduce un quadro legislativo più stringente per la riduzione progressiva dell'uso dei gas fluorurati (f-gas) a effetto serra nel settore elettrico (tra i quali rientra l' SF₆). Il regolamento prevede il phase-out graduale delle apparecchiature che utilizzano f-gas, a partire dal 2026 e con completamento entro il 2036, secondo tempistiche differenziate per livello di tensione e con possibili deroghe in caso di limitata disponibilità sul mercato di soluzioni in linea con la normativa. La normativa impone anche specifici obblighi in materia di recupero e riciclo dei gas fluorurati: a partire dal 2035 sarà vietato l'utilizzo di SF₆ vergine per la manutenzione o l'assistenza delle apparecchiature di commutazione elettrica e potranno essere impiegati solo gas rigenerati o riciclati, salvo comprovata indisponibilità tecnica o situazioni di emergenza.

A fronte di ciò, il Gruppo è impegnato nello studio di nuove soluzioni alternative all' SF₆. Già dal 2022 è stato introdotto un nuovo standard di connessione a 36 kV che permette di utilizzare quadri SF₆-free, cioè isolati ad aria e con interruzione a vuoto. Dal 2024 sono in fase di test le prime apparecchiature SF₆-free per tensioni fino a 145 kV e, a valle del termine delle certificazioni necessarie, si procederà con le prime installazioni sperimentali.

Per quanto riguarda le attività di rigenerazione del gas SF₆, a partire dal 2020, Terna è impegnata nel progetto "Closed Cycle Management of SF₆" avente a oggetto la gestione dell'intero ciclo di vita del gas durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti, in collaborazione con un'azienda specializzata nella gestione a ciclo chiuso del gas SF₆ rigenerato. Questa attività, partita con un obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti, è un'iniziativa già in essere che, in fase di analisi di circolarità, si è rivelata perfettamente coerente anche con gli obiettivi fissati dalla Roadmap di Economia Circolare instituita dal Gruppo Terna nel 2023, nella



quale è stata pertanto inclusa. L'azione copre l'intero ciclo di vita del gas SF₆ all'interno della gestione della rete riguardando: l'approvvigionamento di SF₆ rigenerato in sostituzione di gas vergine, riducendo la necessità di nuova produzione e le relative emissioni (catena a monte); il trattamento del gas SF₆ dismesso, che prima veniva smaltito attraverso la termodistruzione (con relative emissioni) e che ora, grazie al progetto, viene avviato a un processo di rigenerazione e reintroduzione nel ciclo operativo (catena a valle). Si fa presente che, all'interno della Roadmap di Economia Circolare del Gruppo, è stato fissato un target di rigenerazione pari a 57.000 kg di gas SF₆ entro il 2028.

Infine, al fine di incentivare l'utilizzo di gas rigenerato, Terna ha inserito un criterio premiante nelle gare di acquisti di apparecchiature contenenti SF₆ che favorisce la fornitura di apparecchiature nuove contenenti gas rigenerato anziché vergine.

Con riferimento alla gestione del gas attualmente installato, il Gruppo è continuamente impegnato nella ricerca di soluzioni in grado di contenere le perdite di SF₆.

In primis, attraverso le attività di monitoraggio continuo di tali perdite e di manutenzione e sostituzione delle apparecchiature che utilizzano SF₆. In particolare, nel corso del 2024 è stato avviato uno specifico Piano di Azione che prevede interventi di breve termine finalizzati alla tempestiva risoluzione delle perdite di gas SF₆ e azioni di medio-lungo termine al fine di rendere strutturale la riduzione delle emissioni. Tra le iniziative del Piano di Azione citiamo l'attivazione del monitoraggio mensile delle perdite SF₆ mediante dashboard, al fine di intercettare tempestivamente perdite anomale e indirizzare azioni tempestive e l'aggiornamento delle politiche di rinnovo/sostituzione basati sulle perdite di SF₆ per essere più efficaci. Accanto a tali attività, è stato avviato nel 2024, presso l'impianto GIS di Ceprano, un progetto sperimentale per il contenimento delle perdite di SF₆ denominato “SF₆ Hexatrap” (monitorato dal Piano di Sostenibilità). La soluzione, installata per la prima volta a maggio 2025, è indirizzata agli impianti GIS (gas-insulated substations), e prevede una copertura metallica progettata su misura per una specifica flangia garantendo la tenuta grazie a specifiche guarnizioni (o-ring gommati). Per il futuro si prevede di individuare nuovi siti sperimentali per testare sui GIS un'ulteriore soluzione che consiste nell'impiego di paste metalliche per riparare eventuali micro-fessure e sigillare meglio le giunzioni flangiate, ovvero i punti di collegamento tra le parti contenenti gas SF₆.

Accanto alle iniziative descritte, da tempo, Terna ha definito obiettivi relativi alle perdite di gas SF₆, espressi come target “soglia” da non superare. Nel 2024, la curva dei target sull’incidenza delle perdite di SF₆ è stata integrata nel nuovo Piano di Sostenibilità 2024-2028. La curva prevede che il tasso di perdita SF₆ si riduca progressivamente nell’arco di piano: ≤0,44% nel 2024, ≤0,42% nel 2025, ≤0,40% nel 2026, ≤0,38% nel 2027, ≤ 0,36% nel 2028. Tale curva è stata confermata nell’aggiornamento del Piano a marzo 2025, con un’estensione del perimetro di applicazione all’intero Gruppo. Per il 2024, la performance registrata è stata pari a 0,42% sul Gruppo.

Si segnala che per il monitoraggio del Piano di Sostenibilità è stato adottato un apposito sistema di procedure e presidi: attraverso un Gruppo di coordinamento interdirezionale, viene presidiato, su base trimestrale, l'avanzamento rispetto ai target fissati. Su base periodica poi, i principali KPI previsti nel Piano sono oggetto di apposita comunicazione ai comitati endoconsiliari. Nell'ambito di tale monitoraggio, anche l'indicatore relativo al tasso di perdita SF₆ è rilevato con cadenza trimestrale.

Grazie alle azioni sopra descritte, i consuntivi del tasso di perdita dei primi tre trimestri del 2025 mostrano una riduzione media di oltre il 20% rispetto all'anno precedente, circostanza che consente di formulare una valutazione positiva sia in merito alla performance attesa per l'intero 2025, rispetto al 2024, sia in termini di raggiungimento del target di piano per il 2025. L'efficacia delle misure implementate, il consolidarsi di un trend di riduzione costante e l'evoluzione del contesto tecnologico e regolatorio rendono il target 2028 pienamente raggiungibile; a tal proposito, si terrà conto delle attuali performance in occasione del prossimo aggiornamento di Piano di Sostenibilità.