

Percorsi di decarbonizzazione e sistemi di controllo: un modello di analisi per il settore energetico

*Enrico De Camillis**, *Teresa Izzo**, *Daniela Mancini**

Received: 17 September 2024

Accepted: 21 July 2025

A model to track strategic pathways and control mechanisms towards carbon neutrality of listed companies in energy sector

Abstract

In response to global regulatory developments addressing carbon-related challenges, companies face an increasing pressure to adopt targeted emission reduction actions and enhance their performance in managing carbon emissions. To ensure a swift, effective, and lasting corporate response to systemic environmental challenges, it is essential to examine and understand how companies implement carbon reduction strategies and monitor their progress. This article employs a content analysis approach to highlight the greenhouse gas (GHG) management strategies and systems adopted by Italian listed companies operating in the energy sector. By analysing sustainability reports, this article delivers valuable insights for both scholars and practitioners, into how corporate planning and control practices for pursuing carbon goals are integrated into disclosure process. Academically, we provide a framework for mapping corporate strategies and control systems aimed at managing carbon emissions. Practically, we identify best practices and offer guidelines to support planning and implementation of decarbonization strategies, adopt control mechanisms and tools, and develop internal and external engagement activities.

Keywords: GHG emissions, Sustainability reporting, Measurement and control systems, Decarbonization strategies, Content analysis, Energy sector

* University of Teramo, Department of Giurisprudenza, Corresponding author: dmancini@unite.it.

Management Control (ISSN 2239-0391, ISSNe 2239-4397), 2025, 2

Doi: 10.3280/MACO2025-002009

1. Introduzione

Il cambiamento climatico è uno dei più importanti e urgenti problemi che i governi, la società e l'economia si trovano ad affrontare negli ultimi decenni. Nel 2015, con l'Accordo di Parigi, le nazioni firmatarie per ridurre i rischi e l'impatto del cambiamento climatico hanno stabilito, tra l'altro, di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2°, rispetto al livello preindustriale, e di incoraggiare sviluppo e percorsi a basse emissioni di gas serra (GHG). Il perseguimento di tali obiettivi richiede un forte impegno da parte del mondo delle aziende, considerate tra i principali contributori all'incremento delle emissioni GHG, e allo stesso tempo tra i principali attori che possono contribuire ad una significativa inversione di tendenza.

Con il termine *decarbonizzazione* si intende il processo per ridurre, mitigare e limitare le emissioni di gas a effetto serra (GHG) in tutti i settori dell'economia e nei diversi paesi in base alle loro caratteristiche (United Nations, 2015).

Nell'ambito delle strategie che le aziende possono attuare per mitigare i rischi legati al cambiamento climatico, si collocano quelle di decarbonizzazione. Esse rappresentano una dimensione specifica delle politiche ambientali delle aziende, che mira a ridurre, compensare, e mitigare le emissioni anche attraverso uno sviluppo "low GHG" e all'indipendenza dalle fonti fossili/dal carbonio. Per procedere verso tale strategia, le aziende sono chiamate ad agire attivamente per introdurre innovazioni nel loro modello di business, nelle loro pratiche e nei comportamenti organizzativi all'interno e verso l'esterno, anche avvalendosi di nuove tecnologie. Le aziende, però, non sono tutte uguali: non rispondono tutte alla stessa maniera, con la stessa efficacia e negli stessi tempi, hanno una differente sensibilità e capacità di reazione al fenomeno del cambiamento climatico e della decarbonizzazione. Pertanto, data l'urgenza del problema e la disomogeneità di comportamento, la ricerca scientifica è chiamata a proporre strumenti teorici e operativi adeguati: - per progettare strategie, azioni e processi attraverso cui le aziende possono conseguire in modo efficace, efficiente e tempestivo una riduzione di emissioni GHG; - per identificare meccanismi che consentano di pianificare, monitorare e rendicontare obiettivi e risultati di decarbonizzazione; - per favorire il trasferimento di conoscenze e buone pratiche relative alla decarbonizzazione, da un contesto aziendale ad un altro.

In ambito economico-aziendale, i contributi si sono in particolare focalizzati sulla rendicontazione delle informazioni GHG verso l'esterno, sull'analisi delle sue determinanti, sulla individuazione degli effetti, sulla

qualità e sulla verifica dell'accuratezza di tali informazioni per arginare i fenomeni di *greenwashing* (Borghei, 2021; Hahn et al., 2015).

La *disclosure* di sostenibilità rappresenta il momento finale del processo di gestione della neutralità carbonica, inteso come comunicazione agli *stakeholder* di quanto fatto. Oltre a favorire l'engagement esterno, essa può stimolare processi di cambiamento profondi di tipo culturale all'interno delle aziende nell'ambito dei processi interni di pianificazione, organizzazione, gestione e controllo (Izzo et al., 2025; Piedepalumbo et al., 2025).

Alla luce del quadro delineato, lo scopo di questo articolo è far emergere la presenza, nell'ambito *disclosure* di sostenibilità, di obiettivi e processi strategici riconducibili all'impegno delle aziende per la riduzione, limitazione e mitigazione del loro impatto in termini di emissioni GHG.

. Seguendo l'approccio adottato in precedenti studi (Madonna et al., 2024; Canal Vieira et al., 2024), è stata condotta un'analisi di contenuto sui bilanci di sostenibilità certificati delle società quotate italiane del settore energetico, considerati come proxy informativa adeguata, per supportare le finalità esplorative dello studio e verificare la presenza degli elementi riconducibili alle decisioni strategiche e operative implementate dalle aziende.

Nello specifico, si intende rispondere alle seguenti domande di ricerca:

RQ1: *Le società quotate italiane del settore energetico pubblicano nei bilanci di sostenibilità informazioni sui percorsi di decarbonizzazione?*

RQ2: *Quali elementi informativi chiave sui percorsi di decarbonizzazione vengono divulgati nei bilanci di sostenibilità delle società quotate italiane del settore energetico?*

RQ3: *Come le società quotate italiane del settore energetico gestiscono i percorsi di decarbonizzazione in termini di pianificazione strategica, decisioni operative, strumenti e processi di controllo?*

In conclusione, lo studio si pone l'obiettivo di investigare il livello e la modalità di integrazione della prospettiva della decarbonizzazione nell'ambito dei processi di *disclosure*, al fine di capire quali strategie, processi, meccanismi di controllo e azioni abbiano impostato e realizzato le aziende operanti in uno dei settori a maggiore impatto, come quello energetico.

In linea con le finalità dichiarate, il presente lavoro è articolato come segue. Nel paragrafo 2 viene fornito un quadro complessivo dello stato dell'arte della ricerca scientifica e dei contributi normativi e pratici sul tema.

Nel paragrafo 3 viene descritta la metodologia di ricerca, nel paragrafo 4 sono riportati i risultati della ricerca. Il paragrafo 5 presenta la discussione dei risultati e il 6 le conclusioni del lavoro.

2. Contesto istituzionale e stato dell'arte

2.1. Linee guide e standard di rendicontazione dell'impronta ambientale

La diffusione di standard e linee guida per la rendicontazione dell'impronta ambientale ha orientato la disclosure aziendale non solo verso la misurazione delle emissioni, ma anche verso l'esplicitazione degli assetti di governance, dei sistemi di controllo, dei processi organizzativi e strategici utilizzati per gestire il rischio climatico. A livello internazionale, i principali standard e framework volontari sono il *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol), la *Task Force for Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), e il *Climate Disclosure Standards Board* (CDSB).

Il GHG Protocol fornisce lo standard di riferimento globale per calcolare tutte le emissioni di gas serra delle aziende, richiedendo la loro classificazione in Scope 1 (emissioni dirette), Scope 2 (emissioni indirette derivanti dall'acquisto di energia) e Scope 3 (altre emissioni indirette legate alla catena del valore).

Le linee guida TCFD incentivano le aziende ad utilizzare specifiche metriche per quantificare le proprie emissioni e valutare l'efficacia delle loro strategie di mitigazione (Ding et al., 2023). Analogamente, il CDSB, di recente consolidato nell'*International Sustainability Standards Board* (ISSB), ha proposto un framework per aiutare le aziende ad integrare le informazioni ambientali e climatiche all'interno della reportistica finanziaria tradizionale.

Agli strumenti appena descritti, si è affiancata l'evoluzione del contesto regolamentare di riferimento (Mateo-Márquez et al., 2020; Borghesi e Vergalli, 2022). A livello europeo, i nuovi *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS), introdotti con la CSRD, contribuiscono a rafforzare ulteriormente l'impianto normativo sulla trasparenza climatica.

Il nuovo quadro regolamentare enfatizza l'importanza di un'integrazione sistemica della dimensione ambientale nella governance, nei processi strategici e nei sistemi di controllo aziendali, rendendo la rendicontazione sulle emissioni uno strumento per guidare il cambiamento organizzativo verso la decarbonizzazione.

In particolare, lo standard ESRS E1 “*Climate Change*” richiede alle aziende di rendicontare in modo completo le proprie emissioni GHG, incluso Scope 3, e fissare obiettivi di riduzione delle emissioni a breve, medio e lungo termine.

Infine, requisiti più stringenti in termini di monitoraggio e rendicontazione delle emissioni si applicano alle aziende operanti in settori ad alta intensità di carbonio, come quello energetico. Il settore energetico è uno dei maggiori responsabili delle emissioni globali di GHG, poiché la produzione di energia da fonti fossili (come carbone, petrolio e gas naturale) è una delle principali cause di emissioni di anidride carbonica (CO₂). Di conseguenza, le aziende di questo settore sono maggiormente esposte a pressioni normative ed istituzionali e tendono ad implementare pratiche di *disclosure* più estese (Rankin et al., 2011; Comyns e Figge, 2015; Comyns, 2016). A livello nazionale, ad esempio, l’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) impone alle aziende energetiche obblighi di reporting, ulteriori a quelli della normativa sulla rendicontazione non finanziaria, richiedendo la rendicontazione periodica sulle emissioni GHG, e l’adozione di misure per migliorare l’efficienza energetica.).

Pertanto, le aziende di questo settore svolgono un ruolo cruciale nella ricerca e nella attuazione di modelli di pianificazione, gestione e controllo verso la transizione ad un’economia a basse emissioni di carbonio e, pertanto, possono fungere da punto di riferimento per le aziende di altri settori (Aliu, 2023).

2.2. Strategie e sistemi di controllo delle emissioni GHG

La transizione verso la neutralità carbonica dipende dalla capacità dell’azienda di sviluppare competenze e perseguire azioni orientate alla riduzione delle emissioni di carbonio (Journeault, 2016) e promuoverle attraverso l’applicazione di sistemi di controllo manageriale per pianificare, misurare e divulgare le proprie performance di decarbonizzazione.

In letteratura sono stati ampiamente studiati i temi delle strategie di sostenibilità e dei meccanismi di controllo (Gond et al., 2012; Lueg & Radlach, 2016), mentre risultano meno investigati rispetto alle strategie di decarbonizzazione e al loro controllo. L’approccio strategico alla sostenibilità ambientale può essere interpretato lungo un continuum, in cui un’azienda sviluppa il suo posizionamento, passando da una strategia reattiva ad una proattiva (Ghobadian et al., 1998; Lee, 2011). All’interno di questo spettro, i percorsi di decarbonizzazione possono essere ricondotti ad almeno a tre diverse configurazioni strategiche distinte (Weinhofer e

Hoffmann, 2010): compensazione del carbonio (*carbon compensation*), riduzione del carbonio (*carbon reduction*) e indipendenza dal carbonio (*carbon independence*). In una strategia di *carbon compensation*, l'azienda intraprende azioni specifiche per bilanciare o compensare le proprie emissioni di carbonio, ad esempio acquistando crediti di carbonio, senza ristrutturare i processi interni. Invece, le strategie di *carbon reduction* e *independence* riflettono un approccio più proattivo.

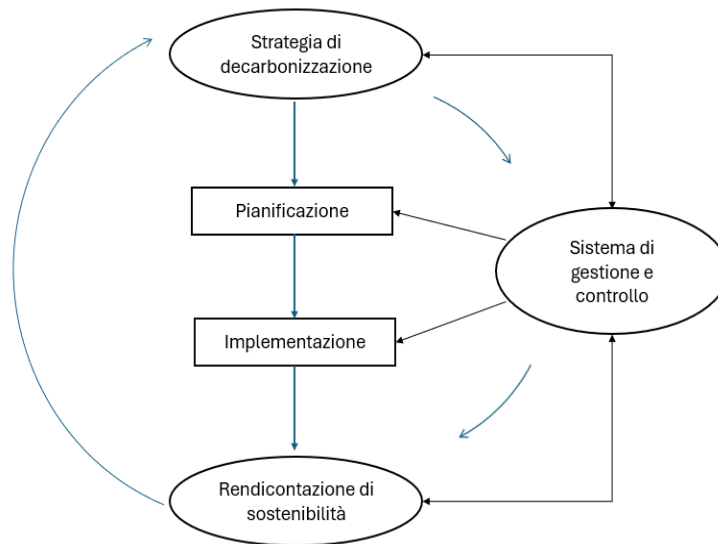
Nel primo caso, le aziende modificano i processi di produzione e l'offerta di prodotti con l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni di carbonio. Nel secondo caso, le aziende trasformano le funzioni e le attività operative al fine di ottenere l'autonomia dai combustibili fossili.

Una strategia di decarbonizzazione, dunque, si sostanzia nella combinazione di diverse attività di gestione del carbonio (Lee, 2011). Tali attività possono interessare, con un diverso grado di intensità, sia leve interne (es. processi, cultura organizzativa, innovazione di prodotto) che esterne (es. relazioni con stakeholder, partecipazione a mercati del carbonio e iniziative volontarie). Per comprendere i percorsi di sviluppo delle strategie ambientali, Roome (1992) ha proposto un modello evolutivo articolato in stadi sequenziali, distinguendo tra la fase di pianificazione e la fase di attuazione della strategia. Mentre la prima fase è incentrata sulla formulazione dei driver strategici e alla definizione di obiettivi e programmi, la seconda è dedicata al monitoraggio dei processi e delle attività operative ed è funzionale a supportare l'apprendimento organizzativo e la revisione del modello di business. Questa modellizzazione è stata successivamente ripresa da studi più recenti (Engert e Baumgartne, 2016 Lamboglia et al., 2018), che confermano la necessità di analizzare separatamente i momenti in cui le imprese formulano e realizzano le proprie strategie ambientali. In questo contesto, la letteratura segnala una stretta interdipendenza tra il tipo di strategia ambientale perseguita dalle imprese e le modalità attraverso cui vengono implementati i meccanismi di controllo operativo. Di fatti, i sistemi di misurazione e controllo orientati alla sostenibilità, attraverso il processo di valutazione delle performance, possono ottimizzare il processo decisionale strategico, sia durante la fase di pianificazione, che in quella di realizzazione della strategia, stimolando l'apprendimento organizzativo e la trasformazione delle pratiche aziendali (D' Onza, 2022; Castelluccio et al., 2024). L'attuazione di una strategia di decarbonizzazione proattiva richiede, dunque, lo sviluppo di un *carbon management system* (CMS) integrato che consenta di allineare gli strumenti di controllo, i processi di gestione e le funzioni organizzative coinvolte nella definizione e valutazione delle misure e dei progetti di decarbonizzazione (Mikes e Metzner, 2023). Inoltre, le

aziende che integrano i rischi ambientali all'interno del proprio sistema di gestione dei rischi risultano più efficaci nel monitoraggio delle proprie performance ambientali e riescono ad implementare azioni di *carbon control* più efficaci (Burritt e Christ, 2016). Al tempo stesso, un filone emergente di studi empirici evidenzia come anche le pratiche di contabilità ambientale possano influenzare significativamente l'approccio strategico alla decarbonizzazione da parte delle aziende (Hrasky, 2011; Cinquini et al., 2016; Dhanda e Malik, 2020). In tal senso, la contabilizzazione e la rendicontazione delle emissioni di carbonio contribuiscono a definire la visione che un'organizzazione ha dei propri confini e del proprio impatto ambientale nel tempo (Granà et al., 2025), estendendo la prospettiva di creazione del valore all'intera catena di fornitura e collegando le azioni quotidiane alle loro conseguenze future.

Dunque, la divulgazione sulle emissioni di gas serra emerge come strumento per accrescere la consapevolezza delle aziende e coinvolgere attivamente tutti gli attori, interni ed esterni all'azienda, nei percorsi di transizione ecologica (Yunus et al., 2016).

Figura 1 - Strategia di decarbonizzazione, sistema di controllo di gestione e rendicontazione di sostenibilità (nostra elaborazione).



Da quanto detto, emerge con evidenza lo stretto collegamento tra la strategia di decarbonizzazione, il sistema di controllo aziendale e la *disclosure* ambientale (si veda Fig. 1). Nella letteratura accademica, alcuni contributi hanno investigato il legame tra i sistemi di controllo di gestione e le strategie di decarbonizzazione attraverso la rendicontazione di sostenibilità. Uno degli studi più recenti (Madonna *et al.*, 2024), basato sull'analisi qualitativa dei rendiconti non finanziari, suggerisce una crescente attenzione verso l'implementazione di sistemi manageriali integrati con obiettivi di sostenibilità da parte delle aziende, seppure sia basso l'impegno etico nelle attività di controllo e incentivazione interne. In tal senso, lo studio di Canal Vieira *et al.* (2024) evidenzia come le strategie di decarbonizzazione divulgate riflettono diversi livelli di maturità organizzativa e orientamento sistemico. Molte aziende si limitano a fissare obiettivi di breve o medio termine sulle sole emissioni dirette, trascurando una valutazione più ampia e strutturata del rischio climatico e delle opportunità di riduzione lungo la catena del valore. Pertanto, il presente studio intende contribuire a questo filone di studi emergente, indagando la relazione tra strategia di decarbonizzazione, attività di *carbon management* e sistemi di controllo partendo dalle informazioni divulgate nel reporting di sostenibilità.

3. Metodologia

In questo lavoro di ricerca è stata adottata la metodologia di *latent content analysis*, che è andata oltre il semplice conteggio delle occorrenze delle unità di senso, mirando all'identificazione e all'interpretazione dei significati e delle spiegazioni sottostanti a tali unità (Krippendorf, 1980). Di conseguenza, i risultati ottenuti sono stati di natura interpretativa e qualitativa.

La strategia di ricerca per giungere alla formulazione dei risultati si è articolata nelle seguenti fasi:

- 1) identificazione delle aziende e dei documenti da esaminare;
- 2) identificazione delle parole chiave significative rispetto agli obiettivi della ricerca;
- 3) identificazione delle frasi rilevanti per la ricerca;
- 4) creazione del dataset di frasi;
- 5) classificazione del significato delle frasi attraverso una tassonomia iniziale, successivamente integrata e modificata con lo sviluppo dell'analisi.

Il primo step di analisi è stato individuare i documenti da esaminare. Questo studio si concentra sulle aziende energetiche in quanto le emissioni globali di CO₂ del settore energetico nel 2022 sono state di oltre 36,8 Gt, quasi il 40% delle emissioni è attribuibile al settore power, dove il carbone è responsabile di oltre il 70% delle emissioni, pur generando soltanto il 35% dell'elettricità totale¹. L'indagine è circoscritta a tutte le società italiane quotate alla Borsa di Milano e li classificate nel super settore "Energia", in quanto possono rappresentare delle *best practices* sulla tematica di ricerca in virtù dello specifico contesto normativo e di regole a cui sono soggette (Lombardi et al., 2022). Le società e i bilanci di sostenibilità del 2022 sono stati estratti in data 15/04/2024 dalla sezione azioni del sito di Borsa Italiana. Nella tabella 1 (www.sidrea.it/decarbonizzazione-settore-energetico) sono indicate, in ordine alfabetico, le società prese in considerazione e alcune informazioni sulle loro caratteristiche². Nello specifico, al fine di investigare le RQ1 e RQ2, il dataset fa riferimento a tutte le aziende del campione, mentre per la RQ3 è stato circoscritto alle aziende del segmento *oil & gas* che rendono un'informativa GHG più completa. Nella seconda fase sono state identificate, attraverso l'analisi della letteratura e della normativa, un set di parole chiave collegate alla decarbonizzazione, al fine di non trascurare alcun tipo di emissione, sistema e attività collegate alle strategie di decarbonizzazione, da ricercare nei bilanci di sostenibilità delle aziende selezionate³ in seguito alla lettura integrale dei documenti. Nella terza fase è stato messo a punto il *dataset* di frasi da esaminare.

Nella quarta fase, attraverso il confronto iterativo tra gli autori, sono state classificate le frasi, identificando delle unità di senso persistenti all'interno del *dataset*. In seguito, si è sviluppato un processo di nomenclatura, coerente con il *background* scientifico e normativo descritto nel paragrafo 2 (Tabella 2 in www.sidrea.it/decarbonizzazione-settore-energetico), per ricondurre, in base ad analogie e affinità di senso, più unità all'interno di una medesima categoria, assicurando una solida coerenza interpretativa. L'analisi è stata condotta manualmente, utilizzando come unità di analisi le frasi complete o

¹ Dati dell' International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2022 (WEO), <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf> (accessed in october, 2024).

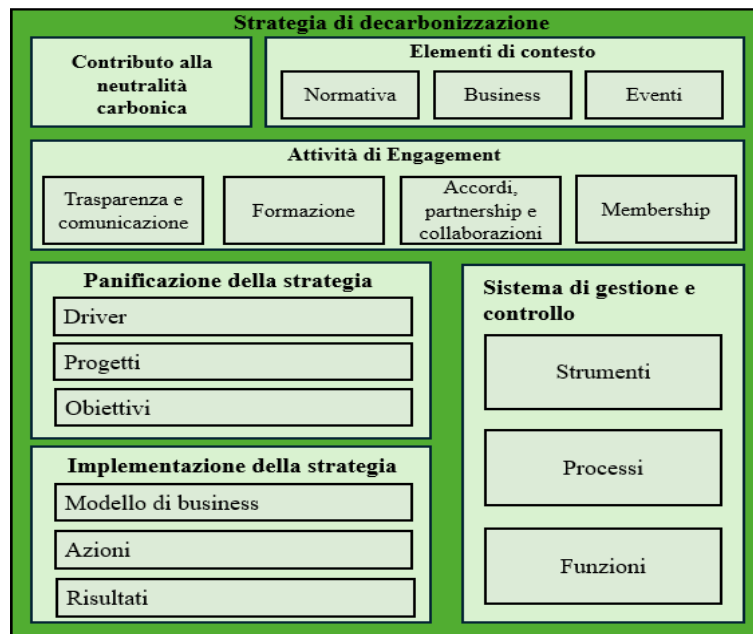
² Per garantire l'omogeneità dell'analisi, è stata esclusa dal campione Tenaris S.A., in quanto non è stato possibile rintracciare il bilancio in lingua italiana.

³ Le parole relative alle emissioni GHG selezionate sono le seguenti: "GHG emission", "emissioni di carbonio", "anidride carbonica", "CO₂", "impronta di carbonio", "neutralità carbonica", "emissioni di gas", "emissioni di metano" "CH₄", "GNL", "GPL", "N₂O", "Net-zero", "Net carbon footprint", "Net GHG lifecycle emissions", "decarbonizzazione", "prodotti/servizi decarbonizzanti".

le loro parti logiche contenenti le parole chiave individuate, con la registrazione dei dati in un file Excel. L'analisi si è svolta dal 15 aprile al 31 luglio 2024. Al fine di assicurare un processo affidabile e oggettivo sia nella fase di individuazione delle frasi che di classificazione, gli autori hanno proceduto in modo indipendente all'analisi e alla codifica e si sono confrontati periodicamente per risolvere le differenze, inoltre sono state condivise preliminarmente e verificate nel corso dell'analisi le regole dettagliate di codifica (Milne and Adler, 1999). Questo processo collaborativo ha permesso di condurre un'analisi rigorosa e sistematica dei contenuti nei bilanci di sostenibilità.

Il procedimento utilizzato ha consentito agli autori di elaborare una tassonomia per categorizzare i principali nuclei informativi riconducibili alla strategia di decarbonizzazione e al sistema di controllo, e ricostruire come le aziende esaminate pianificano e controllano il loro percorso verso la neutralità carbonica. Nello schema di Classificazione delle Informazioni sulla Strategia di Decarbonizzazione (CISDe) rappresentato in figura 2, sono state individuate cinque principali categorie informative, a loro volta suddivise in sotto-categorie.

Figura 2 - Schema di Classificazione delle Informazioni sulla Strategia di Decarbonizzazione (CISDe)



La categoria “Contributo alla neutralità carbonica” contiene le informazioni che esprimono l’impegno complessivo dell’azienda verso la riduzione delle emissioni, esplicitando la volontà, gli obiettivi generali o la visione strategica a lungo termine.

La categoria “Elementi di contesto” contiene le informazioni che descrivono i fattori esterni che possono influenzare l’approccio dell’azienda alla decarbonizzazione, come eventi geopolitici, evoluzioni regolamentari, cambiamenti nelle tecnologie e nel mercato.

La categoria “Attività di engagement” contiene le informazioni che descrivono le attività che l’azienda svolge per coinvolgere gli stakeholder, interni ed esterni, nel percorso di decarbonizzazione, come parte della sua strategia per ottenere supporto, collaborazione e consenso, per promuovere la trasparenza e favorire la condivisione degli obiettivi con gli interlocutori esterni.

La categoria “Pianificazione della strategia” include tre elementi informativi principali: driver, progetti, e obiettivi. Nella sotto-categoria “Driver”, le informazioni descrivono gli approcci e le principali leve utilizzate dalle aziende per il perseguimento della neutralità carbonica. La sotto-categoria “Progetti” include informazioni che descrivono progetti o iniziative specifiche che l’azienda sta sviluppando e non ha ancora pienamente completato. I progetti possono essere, ad esempio, iniziative di *carbon offset* (es. rimboschimento, progetti di cattura del carbonio), programmi di economia circolare, collaborazioni e *partnership* con altre aziende, governi o organizzazioni non governative per la riduzione delle emissioni. Nella sotto-categoria “Obiettivi”, le informazioni descrivono i *target* specifici che l’azienda si pone nel percorso di decarbonizzazione. Gli obiettivi possono essere espressi in termini quantitativi (percentuali di riduzione) o temporali (scadenze per il raggiungimento).

La categoria “Implementazione della strategia” contiene le informazioni che descrivono le modalità di attuazione della strategia di decarbonizzazione sul piano pratico. Essa include tre elementi informativi: modello di *business*, azioni e risultati. La sotto-categoria “Modello di business” comprende le informazioni sui cambiamenti strutturali nel modello di *business* aziendale per sostenere la transizione verso la decarbonizzazione. Nella sotto-categoria “Azioni”, le informazioni riguardano le azioni già messe in atto dall’azienda per ridurre le proprie emissioni di carbonio (ad esempio veicoli elettrici, elettrificazione degli impianti, iniziative di economia circolare, uso di fonti rinnovabili). La sotto-categoria “Risultati” include le informazioni che descrivono i progressi che l’azienda ha già fatto verso gli obiettivi di

decarbonizzazione misurati ad esempio in termini di riduzioni delle emissioni, indicatori di performance, certificazioni o riconoscimenti.

Infine, la categoria “Sistemi di gestione e controllo” raggruppa le informazioni che descrivono i meccanismi e i processi organizzativi implementati dall’azienda per gestire e monitorare le *performance* nell’ambito del percorso di decarbonizzazione. Essa include tre elementi informativi: strumenti, processi e funzioni. La sotto-categoria “Strumenti” comprende le informazioni che descrivono le soluzioni tecnologiche e gestionali utilizzate dall’azienda per monitorare, gestire e ridurre le emissioni di carbonio. Essi includono, ad esempio, software, piattaforme di gestione dei dati, modelli di simulazione e strumenti di monitoraggio specifici. Nella sotto-categoria “Processi” le informazioni descrivono le procedure organizzative operative per gestire e controllare la decarbonizzazione. Infine, la sotto-categoria “Funzioni” include le informazioni che rappresentano i ruoli aziendali specifici (ad esempio unità organizzative, *team* o singoli ruoli) e le responsabilità organizzative assegnate alla gestione della decarbonizzazione.

4. Risultati

4.1 I contenuti della *carbon disclosure* in base alle unità di senso

L’analisi del contenuto delle frasi secondo la tassonomia definita, ci ha restituito complessivamente 566 frasi (Tabella 3 inserita in appendice: www.sidrea.it/decarbonizzazione-settore-energetico). Il focus principale dei bilanci di sostenibilità delle società esaminate riguarda la descrizione della strategia di decarbonizzazione in termini di pianificazione (163 frasi, pari al 28,80%) e implementazione (139 frasi, pari al 24,56%). In seguito le società descrivono i sistemi organizzativi e procedurali e gli strumenti utilizzati per programmare e controllare le attività e i risultati funzionali alla attuazione di tale strategia (102 frasi, pari al 18,02%). Particolare rilievo viene dato alla descrizione della situazione di contesto nell’ambito della quale le società hanno pianificato e inserito le loro azioni e progettualità per la neutralità carbonica (80 frasi, pari al 14,13%). Minore spazio in termini di numero di frasi viene dato alla rendicontazione delle attività di engagement (55 frasi, pari al 9,72%) e del contributo che le società intendono dare al raggiungimento degli obiettivi globali della neutralità carbonica (27 frasi, pari al 4,77%).

Scendendo nel dettaglio delle sotto-categorie informative (Tabella 4 in appendice: www.sidrea.it/decarbonizzazione-settore-energetico) si possono sviluppare alcune considerazioni. Nelle sotto-categorie della pianificazione della strategia le frasi esaminate prendono in considerazione le risorse disponibili, le sfide da affrontare e le opportunità da sfruttare per fornire una visione chiara degli obiettivi da raggiungere. Nella categoria driver sono state classificate 68 frasi, che costituiscono il 12,01% dell'intero campione. Esse menzionano quali sono le leve su cui l'azienda intende focalizzarsi per avanzare verso la decarbonizzazione, ad esempio l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione, applicate sia nei processi produttivi (uso di biogas o implementazione di impianti per la cattura e lo stoccaggio della CO₂) sia nei processi di gestione del personale (smart working, sviluppo di competenze, ecc.); gli strumenti di finanza sostenibile, come la sottoscrizione di linee di credito *sustainability-linked*. La categoria degli obiettivi, rappresentata da 58 frasi, vale a dire il 10,25% del totale. Le aziende esaminate definiscono qui gli obiettivi di decarbonizzazione in modo chiaro e misurabile per guidare le loro strategie di sostenibilità. Gli obiettivi in questione prevedono target come riduzioni di emissioni di Scope 1, 2 e 3, con scadenze a breve, medio e lungo termine. Tali obiettivi rappresentano impegni specifici e verificabili e un percorso chiaro e misurabile, che le aziende dichiarano per contribuire alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. I progetti, che riflettono l'accento posto sulle iniziative concrete e le attività specifiche relative alla mitigazione delle emissioni GHG che le aziende indicano di aver messo in piedi sono stati menzionati in 37 frasi (6,54%).

Nelle sotto-categorie della implementazione della strategia le frasi descrivono in particolare le azioni (82 frasi pari al 14,49%) e i risultati (41 frasi pari al 7,24%) che sono stati conseguiti e, con minore frequenza, le modifiche apportate al *modello di business* (16 frasi pari al 2,83%). La categoria delle azioni descrive le attività che sono state già concluse, e sono diverse dalle azioni future ancora in fase di pianificazione o di avvio, che sono state classificate come obiettivi o progetti. La categoria dei risultati descrive a livello numerico le emissioni generate o risparmiate, così come i costi che l'azienda ha affrontato per la ricerca e lo sviluppo. La categoria *modello di business* include le frasi in cui l'azienda descrive le modalità di integrazione del processo di decarbonizzazione nelle operazioni non solo in ottica economica, ma anche in quella ambientale e sociale.

Nelle sottocategorie della classe dei sistemi di gestione e controllo delle emissioni inquinanti, sono state rilevate 66 frasi (11,66%) che descrivono i processi, 26 frasi pari al 4,59% che descrivono gli strumenti utilizzati per misurare e monitorare le emissioni e, infine, 10 frasi (1,77%) per descrivere

le funzioni organizzative deputate in qualche modo alle emissioni di carbonio. I sistemi di gestione e controllo si riferiscono a un insieme di strumenti, metodologie e procedure che le aziende adottano per monitorare, regolare e mitigare le emissioni di GHG. Questi sistemi sono essenziali per assicurare che le aziende operino in conformità con le normative ambientali e per raggiungere i propri traguardi di sostenibilità. Gli elementi di contesto sono stati menzionati in 80 frasi, ovvero il 14,13%, evidenziando l'importanza di considerare le condizioni e le circostanze che influenzano le strategie aziendali. Esse includono nella maggior parte dei casi (8,66) la descrizione dello scenario geo-politico, a seguire la normativa (3,53%) e infine le caratteristiche del business e del settore (1,94). Queste ultime riguardano la descrizione delle condizioni di mercato, come l'approvvigionamento delle risorse, le tendenze economiche e la concorrenza, i fattori culturali e sociali che influenzano le preferenze dei consumatori, le condizioni economiche generali come l'inflazione. Considerare questi elementi permette alle aziende di sviluppare strategie più adattabili e mirate, garantendo una risposta efficace alle dinamiche esterne e ottimizzando l'uso delle risorse.

Nelle sottocategorie delle attività di *engagement* spiccano le frasi dedicate alla descrizione di accordi, partnership e collaborazioni con 41 frasi, seguite dalle frasi sulla trasparenza e sulla comunicazione (10). L'*engagement* riguarda in misura molto minore il coinvolgimento dei clienti attraverso sondaggi e programmi di fidelizzazione (2 frasi), e il coinvolgimento dei dipendenti con programmi di sviluppo professionale e formazione (2 frasi).

Le frasi che riguardano il "Contributo alla neutralità carbonica" (27) indicano che tutte le aziende esaminate, seppur con enfasi diversa, dichiarano un orientamento verso la neutralità carbonica. Tuttavia, in queste frasi, alcune aziende (Innovatec e Ecosuntek) tendono a formulare impegni vaghi e non offrono dettagli concreti su come e quando tale percorso sarà completato.

Analizzando i dati per azienda (Tabella 5 in appendice), si evince che l'azienda che quantitativamente ha il maggior numero di frasi è Eni, con 214 frasi, che rappresentano il 37,81% del totale. Snam segue con 185 frasi, equivalenti al 32,69%, mentre Saipem si colloca al terzo posto con 140 frasi, corrispondenti al 24,73% del totale. Innovatec e Ecosuntek invece pubblicano rispettivamente 14 frasi (pari al 2,47%) e 13 frasi (pari al 2,30%). Inoltre, anche dalla lettura complessiva dei report di sostenibilità, le due aziende spesso forniscono affermazioni generiche, senza specifiche su azioni ed implementazione delle strategie di decarbonizzazione (Si vedano alcuni

esempi in tabella 6 in appendice). Pertanto, l'analisi che segue si concentrerà su Eni, Saipem e Snam.

4.2 L'analisi di contenuto dei sistemi di gestione e controllo per singola azienda

Eni

Eni, comunica attraverso il proprio bilancio di sostenibilità un impegno deciso e multiforme verso la transizione energetica e la riduzione delle emissioni GHG fino al loro azzeramento nel 2050 sia per quanto riguarda i prodotti che i processi. *“La strategia di Eni verso Net Zero è supportata da un piano di crescita e trasformazione industriale che coinvolge l'intera catena del valore, prevedendo l'ottimizzazione e valorizzazione del portafoglio Upstream attraverso la progressiva decarbonizzazione, abbinata all'espansione dei business bio, rinnovabili e di economia circolare e all'offerta di nuove soluzioni energetiche e servizi”*. Al fine di assicurare lo sviluppo e la concreta attuazione del piano, Eni ha ancorato gli obiettivi dell'Amministratore Delegato (AD) e del management destinatario del piano a *“traguardi connessi ai processi di decarbonizzazione, transizione energetica ed economia circolare, con un peso complessivo pari al 35%”*.

L'attuazione della strategia di Eni verso il Net Zero Emission (NZE) si compone di diverse azioni, che da un lato permettono di decarbonizzare i processi operativi facendo leva sull'innovazione tecnologica, dall'altro di contribuire ad accelerare la decarbonizzazione della catena del valore, con particolare riferimento ai consumatori, attraverso la fornitura di prodotti *low and zero carbon*, facendo leva sullo sviluppo di un'economia circolare, con investimenti mirati a gestire e valorizzare i materiali attraverso cicli produttivi sostenibili. Per realizzare questo obiettivo, Eni si è dotata di *“un assetto organizzativo funzionale al processo di transizione energetica definita da due direzioni generali: Natural Resources, per l'ottimizzazione e la progressiva decarbonizzazione del portafoglio Upstream, ed Energy Evolution, per l'espansione delle attività bio, rinnovabili e di economia circolare e dell'offerta di nuove soluzioni e servizi energetici”*.

La strategia di decarbonizzazione di Eni è parte integrante della strategia d'impresa e trova attuazione anche tramite un sistema strutturato di Corporate Governance in cui Consiglio di Amministrazione (CdA) e AD hanno un ruolo centrale nella gestione dei principali aspetti legati al cambiamento climatico. Il CdA valuta l'esposizione economico-finanziaria di Eni al rischio derivante dall'introduzione di nuovi meccanismi di *carbon pricing*, sia nella fase preliminare di autorizzazione del singolo investimento,

che in quella successiva di monitoraggio semestrale dell'intero portafoglio progetti. In particolare, esamina ed approva, su proposta dell'AD, il Piano Strategico in cui sono definiti strategie ed obiettivi riferiti anche al cambiamento climatico ed alla transizione energetica. Nello svolgimento di tali attività, il CdA è supportato dal Comitato Sostenibilità e Scenari, che esamina e valuta tematiche di transizione climatica, ovvero di decarbonizzazione a livello sia operativo che di portafoglio prodotti.

Eni esplicita in modo chiaro quali sono le leve chiave su cui fa affidamento per attuare la sua strategia di decarbonizzazione. La prima è l'innovazione tecnologica *“Crediamo fortemente nell'innovazione tecnologica quale driver per raggiungere i nostri obiettivi di breve, medio e lungo periodo”*. La compagnia si distingue per il suo impegno nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie *breakthrough*, come la fusione nucleare, e lo sviluppo dei biocarburanti, per la decarbonizzazione del trasporto. Eni prevede una diversificazione significativa delle sue fonti energetiche, con un focus particolare sul gas naturale come fonte di transizione e investe nell'espansione dell'idrogeno, riconosciuto come un vettore energetico cruciale per la decarbonizzazione; si impegna nello sviluppo e nell'implementazione di tecnologie di cattura e stoccaggio della CO₂, con l'istituzione di hub dedicati per gestire le emissioni difficili da eliminare completamente.

Un secondo pilastro su cui si fonda la strategia di decarbonizzazione di Eni è rappresentato dalla collaborazione con gli stakeholders: *“Le partnership e le collaborazioni con i partner dell'industria sono uno strumento fondamentale per il percorso di transizione energetica”*. Per questo, Eni continua ad ampliare la propria rete di collaborazioni con il mondo accademico, la società civile, le istituzioni e le imprese, con l'obiettivo di unire le forze, creare nuove sinergie e moltiplicare le opportunità di offrire soluzioni innovative per un'energia *low e zero carbon*.

Con riguardo all'approccio e agli strumenti di misurazione e controllo delle emissioni Eni utilizza la logica del *life cycle assessment* *“Eni ha adottato un approccio che si ispira alle analisi life cycle quale strumento più adeguato e rappresentativo per tracciare il proprio percorso verso la neutralità carbonica.”*

Con riguardo alla misurazione e rendicontazione delle emissioni Eni è attiva nella definizione delle best practices e nella promozione dell'omogeneizzazione delle metodologie di rendicontazione ai fini di comparabilità. Eni si focalizza sulla misurazione delle emissioni legate ai suoi prodotti e per *“La rendicontazione delle emissioni GHG di filiera Eni fa riferimento a una metodologia proprietaria distintiva che consente una vista integrata delle emissioni GHG Scope 1+2+3 legate ai prodotti*

energetici venduti da Eni". Le emissioni Scope 3 vengono rendicontate secondo le categorie definite dallo standard GHG Protocol e delle linee guida di settore IPIECA.

Ulteriore elemento di controllo e valutazione come raccomandato dalle linee guida TCFD, Eni verifica mediante *stress test* la recuperabilità dei valori di bilancio degli investimenti *Oil & Gas*, che costituiscono il 70% delle sue immobilizzazioni, rispetto a scenari di decarbonizzazione diversi da quello adottato dal management e, in particolare, rispetto al NZE della International Energy Agency.

Con riguardo agli indicatori utilizzati per misurare gli obiettivi di decarbonizzazione Eni, a partire dal 2015 ha aggiunto una serie di obiettivi volti a migliorare le performance relative alle emissioni GHG degli *asset*, e a partire dal 2020 ha aggiunto alcuni indicatori contabilizzati su base *equity*, quali *Net Carbon Footprint Upstream*, *Carbon Footprint*, *Net Ghg Lifecycle Emissions*, *Net Carbon Intensity*, Capacità installata da fonti rinnovabili, Capacità di bio-raffinazione. Infine, data la rilevanza della ricerca e dell'innovazione tecnologica, Eni utilizza degli indicatori specifici per monitorare la spesa di ricerca e sviluppo dedicata alle attività di decarbonizzazione.

Snam

Snam presenta un percorso strategico verso la decarbonizzazione chiaro e con tempi precisi, e prevede il conseguimento della neutralità carbonica nel 2040. *"Il tema del cambiamento climatico è centrale per Snam, che ha definito una strategia di decarbonizzazione volta al contenimento e alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, all'efficienza energetica e alla ricerca di soluzioni innovative e low-carbon. Il Gruppo ha delineato un chiaro percorso, con obiettivi intermedi a 2025, 2027 e 2030, per raggiungere la neutralità carbonica nelle proprie attività al 2040 [...] I target al 2030, sviluppati usando la metodologia generica di SBTi (Science-Based Targets initiative), sono in linea con l'obiettivo di contenimento del riscaldamento globale entro 1,5°C stabilito nell'Accordo di Parigi."*

Per perseguire la strategia e gli obiettivi prefissati, il Gruppo nel 2022 ha creato 2 nuove unità organizzative: *Decarbonization Projects* (DECARB) - dedicata allo sviluppo e alla realizzazione di tutti i progetti di decarbonizzazione; *Carbon Capture and Storage* (CCS), Idrogeno e *Renewables*.

Lo snodo principale del percorso strategico dell'azienda è la riconversione delle proprie infrastrutture (gasdotti e stoccaggi, che già oggi sono usati per un gas verde come il biometano) anche attraverso la

realizzazione di *asset* per l'idrogeno. “*Con l'obiettivo di conseguire la neutralità carbonica al 2040, Snam continuerà a fare leva sui business delle infrastrutture del gas, riconvertendo gli asset esistenti [...] per renderli capaci di trasportare e stoccare non solo gas naturale, ma anche gas rinnovabili come idrogeno e biometano*”.

In un'ottica di Scope 1, Snam ha implementato diverse azioni per ridurre le emissioni da combustione e di metano, come l'adozione di sistemi Leak Detection and Repair: “[...] per la misura e la riparazione delle emissioni fuggitive negli impianti Snam”.

Le azioni per ridurre le emissioni GHG Scope 2 si basano invece sul progressivo aumento nella quota di energia elettrica rinnovabile, inclusa la produzione da impianti fotovoltaici. Inoltre, Renovit, società nata dall'iniziativa di Snam e di CDP Equity, offre soluzioni innovative di efficienza energetica ai propri clienti investendo direttamente negli interventi di decarbonizzazione, digitalizzazione e generazione di energia distribuita, facendo leva sugli incentivi governativi (PNRR e Superbonus) e promuovendo l'autoconsumo. Tali interventi sono inseriti nella Soluzione NZE, un framework integrato che comprende tutti i servizi offerti da Renovit, sviluppato per supportare e accompagnare i clienti dei diversi settori nella definizione e implementazione di programmi di riduzione dell'impatto ambientale e di ottimizzazione dei consumi e delle prestazioni energetiche, anche nell'ambito di percorsi verso la neutralità carbonica. Per le emissioni Scope 1 e Scope 2 che al 2040 non potranno essere eliminate attraverso le misure sopracitate, Snam ha previsto interventi di compensazione attraverso progetti di *offsetting* certificati. Le altre iniziative per la riduzione delle ulteriori emissioni indirette sono: ridurre i consumi di carburanti e di elettricità, il numero di viaggi di lavoro favorendo i meeting online e promuovendo una politica di smart working. Per la riduzione delle emissioni Scope 3, Snam ha agito sia con i fornitori che con le società partecipate. Nel primo caso ha incentivato la definizione di piani di riduzione introducendo criteri ESG negli scoring model; e accompagnando con webinar e interviste one to one sul *climate change* e le emissioni GHG; richiedendo ai propri fornitori più significativi di compilare il questionario *CDP Supply Chain*. Nel secondo caso ha sviluppato iniziative per condividere le *best practice* e guidare nella definizione di strategie e piani di decarbonizzazione

Per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni GHG Scope 3, Snam ha mappato la propria catena di fornitura, attraverso la somministrazione di questionari specifici e approfonditi, pianificando gli interventi e le azioni più idonee per ridurre significativamente le emissioni ad effetto serra. L'avvio di una sistematica azione di sensibilizzazione verso

i fornitori del Gruppo in materia di sostenibilità si è tradotto nel consolidamento delle *partnership* in essere, nella condivisione di valori e obiettivi, nella valorizzazione dei punti di forza e nello sviluppo di aree di miglioramento per ognuno di essi. L'azienda vuole incentivare in primo luogo quei fornitori che definiscono chiari piani di riduzione delle emissioni GHG e, in secondo luogo, sviluppare progetti congiunti con i fornitori per promuovere tecnologie emergenti che consentano loro di aumentare l'utilizzo di combustibili verdi (biometano, idrogeno) ed energia rinnovabile nei processi di produzione, e di convertire il loro parco mezzi utilizzando carburanti verdi. I fornitori che sono all'inizio del loro percorso di riduzione saranno invitati al confronto e allo scambio di *know-how* per misurare più efficacemente le loro emissioni e i loro progressi.

Infine, l'azienda punta a creare un ecosistema di cooperazione in grado di sviluppare soluzioni energetiche all'avanguardia, ampliando la collaborazione con università, organizzazioni della società civile, enti governativi e aziende.

Saipem

Saipem basa la propria strategia di decarbonizzazione su alcune chiare linee di azione: *“diventare un partner chiave sia dei nostri clienti che di altri attori della catena del valore, espandendo la nostra offerta di servizi in settori con un impatto climatico inferiore; migliorare l'efficienza dei nostri asset e operazioni per ridurre le nostre emissioni di gas serra”*.

Saipem ha adottato una *roadmap* articolata e graduale, per raggiungere la decarbonizzazione e gestire le emissioni GHG. L'azienda punta a ridurre le emissioni di Scope 1 e 2 attraverso un piano strutturato in tre fasi principali:

- Retrofit, programmata dal 2018 al 2030, si concentra sull'aumento dell'efficienza energetica delle operazioni e degli *asset* mediante l'adozione delle migliori tecnologie disponibili.
- Renewal, prevista per il periodo 2030-2040, che mira a sostituire gli *asset* esistenti con nuove soluzioni più efficienti dal punto di vista energetico e delle emissioni GHG.
- Rinnovabili/CCS, pianificata tra il 2040 e il 2050, si concentra sull'adozione massiccia di tecnologie e fonti di energia rinnovabili (es. le turbine eoliche galleggianti, l'energia solare galleggiante e l'energia marina). L'azienda prevede la riduzione delle emissioni Scope 1 e 2 attraverso: uso di combustibili alternativi; sostituzione dei combustibili fossili con combustibili a basse emissioni di carbonio; elettrificazione, ovvero il passaggio dalla generazione di elettricità con generatori a combustibile all'energia di rete, ove possibile. Per raggiungere l'obiettivo di Scope 2 sarà

data priorità al risparmio ed efficienza energetica ed energia rinnovabile acquisita dalla rete o autoprodotta.

In riferimento allo Scope 3, l'azienda ha “*organizzato un kick off meeting con circa 350 fornitori delle categorie merceologiche a maggior impatto emissivo e appartenenti alle principali geografie mondiali per incoraggiare la compilazione dei questionari*” impegnandosi a supportare clienti, fornitori e altri membri della catena del valore nei loro sforzi di decarbonizzazione, agendo come facilitatore per l'implementazione di strategie e tecnologie a basso impatto che riducano le emissioni di GHG. Questo impegno rientra nella più ampia strategia di Saipem di sostenere i partner nella transizione verso la sostenibilità “*Nell'ambito della catena di fornitura, il nostro obiettivo è quello di migliorare il monitoraggio della sua impronta carbonica e di ricercare sul mercato tecnologie e materiali a basse emissioni di carbonio come primo passo verso la definizione di obiettivi quantitativi specifici per le emissioni di Scope 3 a breve termine e per le riduzioni future*”.

Saipem utilizza una piattaforma per stimare le emissioni di GHG Scope 3, che può garantire la qualità dei dati inseriti e consentire ai fornitori di calcolare le proprie emissioni utilizzando una metodologia conforme allo standard ISO 14064-1 e al protocollo GHG e certificata da terza parte. Il contributo di Saipem alla riduzione delle emissioni Scope 3 include anche l'utilizzo di uno strumento proprietario (*Saipem Offshore Carbon Estimation*). Avvalendosi della metodologia *Life Cycle Assessment*, lo strumento è in grado di quantificare l'impronta di carbonio dei contratti dalla progettazione all'installazione.

Inoltre, Saipem ha implementato un sistema di monitoraggio che consente di ottenere un *benchmark* accurato per confrontare le prestazioni delle navi in termini di emissioni GHG nel corso degli anni. Infine, l'azienda ha avviato importanti iniziative di *stakeholder engagement* per promuovere la sostenibilità e la decarbonizzazione e sviluppare nuove tecnologie con altre aziende, università, clienti, fornitori.

5. Discussione

Con riferimento alla prima domanda di ricerca, i risultati evidenziano che le società esaminate forniscono informazioni nei propri bilanci di sostenibilità riguardanti il percorso e i processi pianificati e implementati per gestire e annullare le emissioni di GHG. Occorre però notare che la quantità di informazioni fornite non è omogenea, pur appartenendo le aziende al medesimo settore e avendo una pressione simile dal punto di vista

istituzionale. Le aziende di più recente quotazione, o con una più contenuta tradizione in termini di rendicontazione non finanziaria, dedicano una minore attenzione al tema in termini di numero di frasi, e soltanto Eni include nel bilancio di sostenibilità un *GHG Statement*. La nostra analisi, dunque, conferma una differenza di maturità e di approccio tra le diverse società del settore energetico italiano nella comunicazione delle emissioni GHG, con alcune aziende non ancora pienamente allineate agli standard internazionali e alle *best practice* del settore.

In relazione alla seconda domanda di ricerca, l'analisi dettagliata della distribuzione delle informazioni rispetto alla tassonomia suggerisce ulteriori utili indicazioni. Alcune categorie di informazioni (contributo alla neutralità, pianificazione della strategia di decarbonizzazione, sistemi di gestione e controllo) sono rappresentate ampiamente (in termini di numero di società che le rendicontano) sebbene siano rendicontate con intensità (numero di frasi per ciascuna categoria) diversa. Altre categorie di informazioni sono rappresentate soltanto (attività di engagement) o prevalentemente (elementi di contesto, implementazione della strategia di decarbonizzazione) dalle tre società più grandi (Eni, Saipem, Snam). Inoltre, rispetto alla tassonomia proposta, la rappresentazione della strategia di decarbonizzazione è completa (numero di categorie informative coperte) ma non equilibrata (distribuzione percentuale del numero di frasi per categoria sul totale) nelle aziende del segmento *oil & gas*, mentre risulta non completa e equilibrata nelle aziende del settore delle energie rinnovabili, più piccole e giovani.

Ci preme, infine, evidenziare che le sotto-categorie informative rendicontate con minore intensità sono “modello di business” e “funzioni”. Questo può essere interpretato come una non completa integrazione della decarbonizzazione e del cambiamento climatico all'interno dello schema complessivo di creazione di valore e delle modalità organizzative con cui si dovrebbe esplicitare. Interessante anche notare che l'intensità delle informazioni che descrivono e misurano il contributo dell'azienda alla neutralità carbonica è limitata. Le aziende evidenziano soltanto l'interesse a contribuire alla neutralità, dimostrano di avere strumenti e metodologie per il controllo e il reporting delle emissioni ma non misurano effettivamente l'impatto di questi risultati. Ciò può essere spiegato dalla mancanza di strumenti e metodi per misurare gli impatti di lungo periodo sull'ambiente e sulla società che le strategie di decarbonizzazione possono generare.

Infine, analizzando nel dettaglio i bilanci delle tre società italiane dell' *oil & gas* (Eni, Saipem, Snam) per rispondere alla terza domanda di ricerca, è stato possibile individuare alcuni tratti comuni, quali *best practices* da cui trarre linee guida per le aziende che si incamminano su tali percorsi.

Le aziende esaminate si possono qualificare come “all-rounders” (Weinhofer e Hoffmann, 2010) in quanto adottano un approccio proattivo e versatile che combina tutti e tre i tipi di strategia (*carbon compensation*; *carbon reduction*; *carbon independence*) e integrano la gestione del rischio climatico nei processi di gestione aziendale. In particolare, tutte e tre le aziende adottano una strategia di compensazione, al fine di neutralizzare le proprie emissioni, mentre le strategie di riduzione e indipendenza attuate fanno leva, a seconda dei casi, prevalentemente sulla riconversione dei degli asset produttivi e dei processi esistenti (Snam), sul ripensamento e l’innovazione dei prodotti e dei processi (Eni), sulla espansione in servizi e settori *low carbon* (Saipem).

Rispetto allo stato dell’arte della letteratura, pertanto, lo studio conferma che le aziende del settore energetico “*devono cambiare il proprio management approach*” quando perseguono strategie di decarbonizzazione (Madonna et al., 2024, p. 58). In aggiunta, attraverso lo schema CISDe, fornisce un approfondimento sui contenuti di questo cambiamento in termini di sistemi di controllo - strumenti, processi e funzioni- e pianificazione ed implementazione della strategia - driver, progetti, obiettivi, modello di business, azioni e risultati. Al tempo stesso, evidenzia la direzione del cambiamento nei sistemi di coinvolgimento degli stakeholders esterni attraverso l’articolazione dell’attività di *engagement* in termini di trasparenza e comunicazione, formazione, accordi, partnership, collaborazioni e membership. In tal senso, lo studio contribuisce a chiarire, nell’ambito dei percorsi di decarbonizzazione (Canal Vieira et al., 2024), il significato che le strategie reattive e proattive, di compensazione, riduzione e indipendenza, assumono nelle aziende del settore energetico. Infine, i risultati della nostra analisi confermano la letteratura che suggerisce una stretta interdipendenza tra il tipo di strategia e gli strumenti di *carbon control* adottati dalle aziende (Mikes e Metzner, 2023), dando evidenza del diverso grado di maturità dei sistemi di *carbon management* delle aziende esaminate. Dal punto di vista pratico, infine, attraverso le aziende esaminate, lo studio fornisce utili indicazioni per la realizzazione dei percorsi di decarbonizzazione:

1. *pianificazione della strategia di decarbonizzazione*

- a. chiara identificazione di una *roadmap* temporale rispetto all’obiettivo NZE 2050, inserito effettivamente in una visione del futuro realizzabile.
- b. precisa individuazione delle leve che si intendono utilizzare per raggiungere la neutralità carbonica e realizzare la transizione di prodotti e/o processi. A seconda dei casi, si tratta dell’innovazione tecnologica; della digitalizzazione e dell’uso di strumenti finanziari sostenibili, della riconversione delle infrastrutture; dell’incremento dell’efficienza energetica delle operazioni e degli asset.

- c. lo sviluppo di partnership, sia con le università e i centri di ricerca, per le soluzioni innovative, sia con i fornitori per presidiare la neutralità della catena di fornitura, sia con associazioni per sensibilizzare clienti e cittadini, sia con le istituzioni e *standard setters* per contribuire alla definizione di *standard* di misurazione e rendicontazione.
2. *implementazione della strategia di decarbonizzazione*
- a. progettazione e realizzazione di azioni specifiche per i diversi livelli Scope 1, 2, 3 di emissioni di GHG.
 - b. ristrutturazione dell'assetto organizzativo e creazione di unità organizzative dedicate alla gestione e implementazione delle strategie di decarbonizzazione; allo sviluppo delle tecnologie; e al monitoraggio delle performance emissive, interne e a livello di supply chain.
 - c. progettazione di interventi attuativi su tre dimensioni: tecnologie di sostenibilità (es. biogas, l'impianto di cattura e stoccaggio del carbonio, l'elettrificazione dei veicoli aziendali); pratiche organizzative (es. smart working); strumenti finanziari (es. linee di credito "sustainability-linked").
3. *strumenti di gestione e controllo*
- a. utilizzo di metriche e misurazioni specifiche per le diverse tipologie di emissioni collegate a Scope 1, 2 e 3, e loro revisione periodica.
 - b. ricorso a strumenti (propriari o di terzi) per la gestione informatica dei dati collegati alle emissioni interne ed esterne.
 - c. formalizzazione di obiettivi, target e incentivi relativi alla decarbonizzazione, per l'AD e i manager apicali, affiancati agli obiettivi tradizionali.
 - d. adozione di procedure per l'analisi periodica di scenario e *stress test* delle emissioni, per l'*audit* interno della conformità con gli *standard* ambientali, per la misurazione analitica dei costi e degli investimenti della decarbonizzazione.

6. Conclusioni, limiti e sviluppi futuri

Questa ricerca ha investigato, attraverso le informazioni disponibili nei bilanci di sostenibilità delle società quotate italiane nel settore energetico, gli approcci adottati nella pianificazione delle strategie di decarbonizzazione, e nei sistemi di gestione strategica, misurazione e controllo.

L'analisi evidenzia un'accresciuta attenzione verso la neutralità carbonica, ma con livelli di maturità e dettaglio informativo eterogenei. Le disomogeneità attualmente presenti nella comunicazione delle informazioni sull'impronta carbonica dimostrano come la sostenibilità ambientale non sia ancora

pienamente maturata come un'opportunità strategica. Solo le aziende più grandi (Eni, Saipem, Snam) presentano strategie di decarbonizzazione più strutturate e misurabili, mentre le altre appaiono adempiere ad un mero obbligo comunicativo, risultando meno complete nella rendicontazione e nell'implementazione.

La ricerca fornisce alcuni contributi sia dal punto di vista teorico che pratico. Dal punto di vista teorico, lo studio propone uno schema concettuale, denominato CISDe, per l'analisi e la progettazione dei percorsi di decarbonizzazione. Inoltre, nell'ambito della letteratura sulla *disclosure* delle emissioni GHG, questo è uno dei pochi studi che fornisce degli approfondimenti sui meccanismi manageriali e strategici aziendali per la realizzazione della neutralità carbonica attraverso la rendicontazione di sostenibilità. Dal punto di vista pratico, proprio traendo spunto dalle aziende più grandi, è stato possibile tracciare delle possibili linee guida per la realizzazione delle strategie di decarbonizzazione, quali *best practices* utili per aziende non quotate e di più piccole dimensioni. L'analisi, infine, consente di fornire indicazioni utili per supportare i processi decisionali degli *stakeholder*, al fine di conferire loro un quadro comparativo non solo delle informazioni pubblicate nei bilanci di sostenibilità (il cosa) ma anche dei meccanismi organizzativi, delle strategie e delle azioni chiave (il come) per la neutralità carbonica.

Questo studio presenta alcuni limiti che è opportuno evidenziare per meglio contestualizzare i risultati ottenuti e delineare possibili sviluppi futuri della ricerca. Una prima limitazione si origina dalla metodologia di analisi, basata esclusivamente su dati secondari raccolti manualmente. Studi futuri potrebbero avvalersi di una metodologia mista, che affianchi all'analisi documentale una rilevazione qualitativa basata su fonti primarie (es. interviste a dirigenti e responsabili della sostenibilità delle aziende energetiche). Questo consentirebbe di ottenere una visione più approfondita sulle motivazioni, sfide e prospettive nell'integrazione dei temi climatici nelle strategie aziendali. Parimenti, i risultati dello studio risentono della quantità dei documenti analizzati. Pertanto, un secondo percorso di sviluppo potrebbe rivolgersi ad un'estensione del periodo di osservazione al fine di comprendere meglio l'evoluzione delle pratiche aziendali nel tempo, identificando eventuali trend di lungo periodo e fattori di discontinuità nelle strategie adottate.

References

- Aliu, S. (2023), Do electric and gas utilities use regulatory information for decision-making and control? An exploratory study from Italy, *Management Control*, Suppl. 2, pp. 37-60.

- Borghei, Z. (2021). Carbon disclosure: A systematic literature review. *Accounting & Finance*, 61(4), 5255-5280. Doi: <https://doi.org/10.1111/acfi.12757>.
- Borghesi, S., Vergalli, S. (2022), The European Green Deal, Energy Transition and Decarbonization, *Environmental and Resource Economics*, 83, pp. 1–3. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00726-6>.
- Burritt, R., Christ, K. (2016), Industry 4.0 and environmental accounting: a new revolution?, *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1, pp. 23-38. Doi: <https://doi.org/10.1186/s41180-016-0007-y>.
- Castelluccio, S., Fiore, S., Comoglio, C. (2024), Environmental reporting in Italian thermal power plants: insights from a comprehensive analysis of EMAS environmental statements, *Journal of Environmental Management*, 359, 121035. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121035>.
- Comyns, B. (2016), Determinants of GHG reporting: an analysis of global oil and gas companies, *Journal of business ethics*, 136, 349-369.
- Comyns, B., & Figge, F. (2015), Greenhouse gas reporting quality in the oil and gas industry: A longitudinal study using the typology of “search”, “experience” and “credence” information, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 28(3), 403-433.
- Cinquini L., Passetti E., Tenucci A. (2016), La sostenibilità ambientale in azienda: quale relazione tra disclosure volontaria e gestione interna? *Management Control*, Suppl. 2, pp. 15-32. Doi: 10.3280/MACO2016-002002.
- Dhanda, K. K., Malik, M. (2020), Carbon management strategy and carbon disclosures: An exploratory study, *Business and Society Review*, 125(2), pp. 225-239. Doi: <https://doi.org/10.1111/basr.12207>.
- Ding, D., Liu, B., Chang, M. (2023), Carbon emissions and TCFD aligned climate-related information disclosures. *Journal of Business Ethics*, 182(4), pp. 967-1001. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05292-x>.
- D'Onza, G. (2022), L'orientamento delle aziende ad uno sviluppo sostenibile: quale contributo da parte dei sistemi di management e controllo?, *Management Control*, 1, pp. 5-15. Doi: 10.3280/MACO2022-001001
- Engert, S., Baumgartner, R. J. (2016). Corporate sustainability strategy—bridging the gap between formulation and implementation, *Journal of cleaner production*, 113, 822-834.
- Ghobadian, A., Viney, H., Liu, J., James, P. (1998), Extending linear approaches to mapping corporate environmental behaviour, *Business strategy and the environment*, 7(1), pp. 13-23. Doi: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199802\)7:1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199802)7:1).
- Gond, J. P., Grubnic, S., Herzig, C., & Moon, J. (2012). Configuring management control systems: Theorizing the integration of strategy and sustainability. *Management accounting research*, 23(3), pp. 205-223. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mar.2012.06.003>.
- Hahn, R., Reimsbach, D., & Schiemann, F. (2015). Organizations, climate change, and transparency: Reviewing the literature on carbon disclosure. *Organization & Environment*, 28(1), 80-102. Doi: <https://doi.org/10.1177/1086026615575542>.
- Hrasky, S. (2011), Carbon footprints and legitimation strategies: symbolism or action?, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 25(1), 174-198.
- IEA, (2022), World Energy Outlook 2022 (WEO), <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf> (accessed in october,2024).
- Izzo T., Russo A., Risaliti G., (2025), Integrated Reporting, stakeholders' perspective, and sustainable discourse. Systematic insights from IR empirical research, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, (early view) <https://doi.org/10.1002/csr.3212>

Enrico De Camillis, Teresa Izzo, Daniela Mancini

- Journeault, M. (2016), The Influence of the Eco-Control Package on Environmental and Economic Performance: A Natural Resource-Based Approach, *Journal of Management Accounting Research*, 28 (2), pp. 149–178. Doi: <https://doi.org/10.2308/jmar-51476>.
- Krippendorff, K. (1980). *Content analysis an introduction to its Methodology*, Sage Publication Inc., 2019.
- Lamboglia, R., Fiorentino, R., Mancini, D., Garzella, S. (2018). From a garbage crisis to sustainability strategies: The case study of Naples' waste collection firm. *Journal of Cleaner Production*, 186, 726-735. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.151>.
- Lee, S. Y. (2012). Corporate carbon strategies in responding to climate change. *Business Strategy and the Environment*, 21(1), 33-48. Doi: <https://doi.org/10.1002/bse.711>.
- Lombardi, R., Schimperia, F., Paoloni, P., & Galeotti, M. (2022). The climate-related information in the changing EU directive on non-financial reporting and disclosure: First evidence by Italian large companies. *Journal of Applied Accounting Research*, 23(1), pp. 250-273. Doi: <https://doi.org/10.1108/JAAR-04-2021-0117>.
- Lueg, R., & Radlach, R. (2016). Managing sustainable development with management control systems: A literature review. *European Management Journal*, 34(2), pp. 158-171. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2015.11.005>.
- Madonna, S., Giuliani, F., Cestari, G. (2024), L'integrazione della sostenibilità ambientale nei sistemi di controllo e gestione delle imprese: evidenze dal settore energetico italiano, *Management Control*, 1, pp. 39-61. Doi: 10.3280/MACO2024-001003.
- Mateo-Márquez, A. J., González-González, J. M., Zamora-Ramírez, C. (2020), Countries' regulatory context and voluntary carbon disclosures, *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(2), 383-408. Doi: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2018-0302>
- Mikes, A., & Metzner, M. (2023). Lightening the carbon load: Using management control systems to manage decarbonization strategies. *Journal of Management Accounting Research*, 35(3), pp. 121-151. Doi: <https://doi.org/10.2308/JMAR-2022-030>.
- Milne, M.J., Adler, R.W., 1999. Exploring the reliability of social and environmental disclosures content analysis. *Accounting, Auditing Accountability Journal*, 12 (2), 237–256. <https://doi.org/10.1108/09513579910270138>.
- Perego, P., Hartmann, F. (2009), Aligning Performance Measurement Systems with Strategy: The Case of Environmental Strategy, *Abacus*, 45 (4), pp. 397–428. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2009.00297.x>.
- Piedepalumbo, P., Evangelista, L., Mancini, D., Magnaghi, E. (2025). Integrated Reporting and the experience of the Pilot Programme: perspective of an Italian pioneer company over ten years. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 21(1), 143-168. Doi: <https://doi.org/10.1108/JAOC-04-2023-0074>.
- Rankin, M., Windsor, C., Wahyuni, D. (2011), An investigation of voluntary corporate greenhouse gas emissions reporting in a market governance system: Australian evidence, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(8), pp. 1037-1070. Doi: <https://doi.org/10.1108/09513571111184751>.
- United Nations (UN), 2015. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- Weinhofer, G., Hoffmann, V. H. (2010), Mitigating climate change—how do corporate strategies differ?. *Business Strategy and the Environment*, 19(2), pp. 77-89. Doi: <https://doi.org/10.1002/bse.618>
- Yunus, S., Eljido-Ten, E., & Abhayawansa, S. (2016). Determinants of carbon management strategy adoption: Evidence from Australia's top 200 publicly listed firms. *Managerial Auditing Journal*, 31(2), pp. 156-179. Doi: <https://doi.org/10.1108/MAJ-09-2014-1087>.