



# ASAP

RESEARCH CENTER



## ASAP RESEARCH REPORTS

### ASAP COMMUNITY RESEARCH 2025

#### **Servitization and Sustainability: allineare valore economico e ambientale delle soluzioni prodotto-servizio**

Veronica Arioli, Federico Adrodegari, Luca Lussignoli,  
Fabiana Pirola, Nicola Saccani, Laura Scalvini

February 2026 - RsR N. 5 Year 2026





**ASAP Research Reports  
RsR n. 5 – Year 2026**

## **ASAP COMMUNITY RESEARCH 2025**

**Servitization and Sustainability:  
allineare valore economico e ambientale  
delle soluzioni prodotto-servizio**

**Veronica Arioli, Federico Adrodegari, Luca Lussignoli,  
Fabiana Pirola, Nicola Saccani, Laura Scalvini**



---

**Università degli Studi di Bergamo  
2026**

ASAP COMMUNITY RESEARCH 2025 Servitization and Sustainability: allineare valore economico e ambientale delle soluzioni prodotto-servizio / Veronica Arioli, Federico Adrodegari, Luca Lussignoli, Fabiana Pirola, Nicola Sacconi, Laura Scalvini - Bergamo: Università degli Studi di Bergamo, 2026.

ASAP Research Reports, n. 5 - ISBN: 978-88-97253-35-8

ISSN: xxxx-xxxx

DOI: [10.13122/ASAP\\_RsR\\_5](https://doi.org/10.13122/ASAP_RsR_5)

Il Research Report è realizzato e rilasciato con licenza  
Attribution - Noncommercial - No derivatives (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

La licenza prevede la possibilità di ridistribuire liberamente l'opera, a patto che venga citato il nome delle autrici e degli autori e senza scopi commerciali; non è possibile la distribuzione di lavori derivati.



© 2026 The Authors

Progetto grafico: Servizi Editoriali - Università degli Studi di Bergamo  
Università degli Studi di Bergamo  
via Salvecchio, 19  
24129 Bergamo  
Cod. Fiscale 80004350163  
P. IVA 01612800167

<https://aisberg.unibg.it/handle/10446/319406>

## ASAP COMMUNITY RESEARCH 2025

# Servitization and Sustainability: allineare valore economico e ambientale delle soluzioni prodotto-servizio



## Il Centro Interuniversitario ASAP

ASAP è il Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Innovazione e la Gestione dei Servizi nelle Imprese Industriali - ASAP SMF, fondato dalle Università di Bergamo, Brescia, Firenze e Piemonte Orientale. ASAP è uno degli istituti di ricerca di riferimento a livello europeo sui temi della servitizzazione, del business dei servizi e della gestione delle operazioni di servizio. Svolge attività di ricerca, formazione, workshop e conferenze e promuove il networking e la divulgazione. Nella comunità ASAP, gruppi di ricerca universitari e aziende collaborano per innovare la progettazione e la gestione dei servizi e la gestione del cambiamento per lo sviluppo strategico del “business dei servizi”. In particolare, il Centro si propone di:

- promuovere, organizzare e svolgere attività e progetti di ricerca scientifica nell'ampio ambito della “servitizzazione” (innovazione attraverso i servizi nelle imprese industriali);
- diffondere i risultati delle attività di ricerca attraverso eventi, conferenze, workshop e webinar per facilitare l'incontro tra il mondo della ricerca e quello dell'impresa;
- favorire, collaborando con ecosistemi di innovazione e spin-off universitari, processi di innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese;
- incoraggiare l'apertura di posizioni di tirocinio per tirocinanti, studenti, laureati, dottorandi e ricercatori associati delle Università coinvolte, all'interno delle istituzioni e delle aziende che collaborano con il centro;
- sviluppare e realizzare progetti di formazione accademica;
- partecipare, fornendo insegnamento qualificato, a progetti di formazione aziendale commissionati da imprese e partner esterni;
- promuovere lo sviluppo di collaborazioni con i gruppi di ricerca più attivi a livello internazionale sui temi di interesse, in particolare attraverso il Comitato Scientifico Internazionale del centro di ricerca (<https://www.asapsmf.org/en/network-and-collaborations>);
- promuovere i contatti e gli scambi con le istituzioni pubbliche locali e nazionali per preparare strumenti normativi e di politica industriale su questioni di interesse.

Sito: [www.asapsmf.org](http://www.asapsmf.org)

Contatti: [info@asapsmf.org](mailto:info@asapsmf.org)

---

## Gli autori

**Veronica Arioli**



Ricercatrice presso l'Università degli studi di Bergamo e del Centro di Ricerca Interuniversitario ASAP. Le sue attività di ricerca riguardano principalmente la servitizzazione, e l'ingegnerizzazione e valutazione dei Product-Service Systems, con particolare attenzione al legame con i temi di sostenibilità nelle dimensioni economica e ambientale.

[LinkedIn](#)

---

**Federico Adrodegari**



Assistente presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e Meccanica dell'Università di Brescia, dove fa parte del laboratorio RISE (Research and Innovation for Smart Enterprise, [www.rise.it](http://www.rise.it)). È vicedirettore del consiglio direttivo del Centro di Ricerca, dove svolge attività di ricerca e progetti di trasferimento tecnologico alle imprese. Le sue attività di ricerca riguardano la gestione dei servizi e della catena di fornitura, con particolare riferimento alla servitizzazione e all'innovazione dei modelli di business.

[LinkedIn](#)

---

**Luca Lussignoli**



Laureato in Ingegneria Gestionale presso l'Università degli studi di Brescia, è attualmente dottorando del Laboratorio RISE ([www.rise.it](http://www.rise.it)) e del Centro di Ricerca Interuniversitario ASAP. Le sue attività di ricerca riguardano principalmente la servitizzazione e la resilienza delle piccole e medie imprese italiane.

[LinkedIn](#)

---

**Fabiana Pirola**



Professore associato presso il Dipartimento di Ingegneria Gestionale, Informatica e della Produzione dell'Università di Bergamo e ricercatrice ASAP. La sua attività di ricerca si concentra sull'ingegneria e le operazioni dei sistemi di prodotti-servizi (PSS), con particolare attenzione ai servizi basati sui dati e ai processi decisionali che ne supportano la fornitura, e sulla produzione intelligente, con particolare attenzione alla modellizzazione e alla simulazione.

[LinkedIn](#)

**Nicola Saccani**

Professore associato presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e Meccanica dell'Università di Brescia (IT), dove fa parte del laboratorio RISE (Research and Innovation for Smart Enterprise, [www.rise.it](http://www.rise.it)). È anche membro del consiglio direttivo del Centro di Ricerca interuniversitario ASAP. Le sue attività di ricerca riguardano l'economia circolare, la gestione dei servizi e della catena di fornitura, con particolare riferimento alla servitizzazione, alle catene di fornitura circolari, alla domanda di pezzi di ricambio e alla gestione dell'inventario, alle tecnologie digitali. È autore di numerose pubblicazioni scientifiche in questi campi.

[LinkedIn](#)

**Laura Scalvini**

Dottoranda in Transizione Energetica e Sistemi di Produzione Sostenibili presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e Meccanica dell'Università di Brescia (IT), dove fa parte del laboratorio RISE (Research and Innovation for Smart Enterprise, [www.rise.it](http://www.rise.it)). È ricercatrice affiliata e responsabile della comunicazione del centro di ricerca interuniversitario ASAP. Le sue attività di ricerca riguardano il paradigma "everything-as-a-service", con particolare attenzione al settore manifatturiero.

[LinkedIn](#)

**DISCLAIMER**

Il presente documento è stato steso dai ricercatori. La proprietà intellettuale del documento appartiene agli autori e al centro di ricerca ASAP. L'utilizzo e la riproduzione di questo materiale sono consentiti solo con il consenso scritto degli autori. Ogni abuso potrà essere perseguito secondo quanto stabilito dalle vigenti leggi.

---

## Sommario

|  |    |
|--|----|
| Executive summary.....   | 6  |
| 1. La ricerca .....  | 8  |
| 1.1. Obiettivi della ricerca .....                                 | 8  |
| 1.2. Metodologia di ricerca .....                                  | 8  |
| 2. Basi concettuali della ricerca .....                            | 11 |
| 2.1. Servitizzazione, PSS e sostenibilità .....                    | 11 |
| 2.2. Classificazione dei servizi lungo il ciclo di vita .....      | 13 |
| 2.3. Environmental Value Drivers (EVDs) .....                      | 15 |
| 2.4. Il framework di analisi: la matrice Servizi–EVD .....         | 16 |
| 3. Il legame tra servitizzazione e sostenibilità .....             | 17 |
| 3.1. Sostenibilità: percezione e maturità delle aziende .....      | 17 |
| 3.2. La sostenibilità come leva commerciale.....                   | 19 |
| 3.3. La sostenibilità come valore per i clienti.....               | 20 |
| 3.4. Grado di servitizzazione delle aziende analizzate.....        | 21 |
| 3.5. Le prospettive future legate alla servitizzazione.....        | 23 |
| 3.6. La digitalizzazione e l’offerta di servizi .....              | 23 |
| 3.7. La digitalizzazione come leva per la sostenibilità .....      | 24 |
| 3.8. La servitizzazione come leva per essere più sostenibili ..... | 26 |
| 4. Analisi degli impatti dei servizi e sulla sostenibilità .....   | 29 |
| 4.1. Diffusione dei servizi nel campione.....                      | 29 |
| 4.2. Sostenibilità nei servizi e offerte di business.....          | 31 |
| 4.3. Matrice servizi-EVD .....                                     | 33 |
| 4.4. Dalla percezione alla misura.....                             | 36 |
| 5. Bibliografia .....  | 37 |

## Executive summary

Negli ultimi anni, le imprese manifatturiere si trovano a operare in un contesto di crescente complessità, dove l'evoluzione dei modelli di business e la transizione ecologica rappresentano due spinte concomitanti e ormai strutturali. La diffusione della servitizzazione, inclusa l'adozione di servizi avanzati, e l'offerta di modelli di business servitizzati, i cosiddetti Product Service Systems (PSS), si accompagna a una spinta verso la riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita di prodotti e sistemi. In questo scenario, la sostenibilità non è più un obiettivo esterno o accessorio, ma acquisisce un valore strategico che deve essere integrata nei processi di progettazione, offerta ed erogazione delle soluzioni.

Tuttavia, sebbene servitizzazione e sostenibilità siano concetti frequentemente accostati, il modo in cui si traducono in pratiche operative coerenti rimane in larga parte inesplorato. Le evidenze empiriche suggeriscono che i modelli di business servitizzati possano generare benefici ambientali significativi, ma tali risultati non sono automatici: dipendono strettamente dalle caratteristiche dell'offerta e dalle modalità di utilizzo nel tempo. Il contributo ambientale dei modelli servitizzati, dunque, non può essere dato per scontato, ma richiede di essere analizzato, esplicitato e governato.

A fronte di questa interazione, emerge una sfida critica per le imprese: la difficoltà nel rendere oggettivo e comprensibile il valore ambientale delle soluzioni proposte. Spesso tale contributo è percepito in modo intuitivo, ma raramente viene formalizzato attraverso framework condivisi o supportato da metriche strutturate. Questa mancanza di formalizzazione rende complesso confrontare approcci differenti, valutare la coerenza tra intenzioni strategiche e risultati reali, e individuare aree di miglioramento lungo il ciclo di vita.

In questo contesto, la **ricerca svolta dai ricercatori assieme ad alcune aziende della Community ASAP** nel corso del 2025 (*ASAP Community Research*) propone un'esplorazione empirica su come le imprese manifatturiere interpretano e affrontano il binomio servitizzazione-sostenibilità. La ricerca è guidata da tre quesiti fondamentali:

1. **Interpretazione:** In che modo le imprese riconoscono il ruolo dei servizi in relazione alla sostenibilità ambientale?
2. **Meccanismi:** Quali sono i meccanismi principali attraverso cui tali modelli contribuiscono alla riduzione dell'impatto ambientale?
3. **Misurazione:** In che misura le aziende dispongono oggi di strumenti e metriche per rendere quantificabili questi contributi?

Per rispondere a tali interrogativi, la ricerca adotta un approccio empirico basato sul coinvolgimento diretto delle aziende della Community ASAP. Cuore metodologico del percorso è lo sviluppo del framework degli **Environmental Value Drivers (EVDs)**. Intesi non come una tassonomia rigida, ma come una lente analitica originale, gli EVDs fungono da strumento concettuale per descrivere e confrontare i diversi meccanismi attraverso cui la servitizzazione può generare benefici ambientali concreti. Il lavoro, sviluppato attraverso interviste e momenti di confronto strutturato, ha permesso di far emergere non solo le migliori pratiche, ma anche aree in cui il potenziale "green" della servitizzazione risulta ancora inespresso.

I principali spunti emersi dalla ricerca sono i seguenti:

- **Il ruolo della servitizzazione per la sostenibilità ambientale non è ancora pienamente riconosciuto né sistematizzato.** Questo legame è ancora in fase nascente. In molti casi, l'attenzione alla sostenibilità si limita a progetti specifici o a pratiche tattiche, senza una visione strategica integrata nel modello di business. Si parla principalmente di attenzione al ciclo di vita e servizi circolari e non necessariamente, anzi quasi mai, di modelli di business avanzati.

- **Servitizzazione e digitalizzazione sono oggi percepite dalle aziende principalmente come leve di crescita del business e di efficienza operativa:** gli impatti positivi sulla sostenibilità ambientale, pur riconosciuti a livello qualitativo, vengono spesso considerati un *“effetto collaterale virtuoso”* più che un driver strategico consapevole. In poche parole, le imprese sembrano adottare pratiche di servitizzazione e digitalizzazione perché conviene al business (migliore gestione degli asset, riduzione dei costi, fidelizzazione dei clienti), mentre l’effetto sulla sostenibilità ambientale è visto come un beneficio aggiuntivo, non sempre pianificato o misurato.
- **La funzione service è spesso coinvolta nella sostenibilità, ma senza obiettivi dedicati:** solo una minoranza di aziende assegna target ambientali formali alla divisione service, confermando che il potenziale “green” della servitizzazione rimane in larga parte non governato. Il service si configura già oggi come un attore operativo chiave nella concretizzazione di pratiche sostenibili e, in alcuni casi, dispone di obiettivi ambientali formalizzati ma a livello operativo e non tattico/strategico.
- **I servizi più “sostenibili” sono anche i meno diffusi:** le offerte maggiormente riconducibili a benefici ambientali (revamping, refurbishment, consulenza energetica, ricambi rigenerati) rimangono di nicchia, mentre i core services, pur avendo impatti ambientali potenzialmente rilevanti, non vengono valorizzati in chiave sostenibile.
- **Gli Environmental Value Drivers (EVDs) si confermano una lente analitica efficace:** gli EVDs più rilevanti risultano la riduzione delle emissioni GHG, il contenimento dei consumi energetici durante la vita utile e l’estensione della vita utile dei prodotti, grazie alla loro elevata trasversalità e, in alcuni casi, maggiore misurabilità rispetto ai driver indiretti.
- **L’offerta di servizi contribuisce alla sostenibilità soprattutto attraverso meccanismi indiretti:** manutenzione preventiva e predittiva, monitoraggio remoto, refurbishment, remanufacturing e servizi di fine vita agiscono su driver chiave come estensione della vita utile, riduzione dei guasti, efficienza operativa ed economia circolare, ma raramente sono comunicati o gestiti esplicitamente come leve ambientali.
- **Scarsa propensione alla misura degli impatti ambientali dei servizi:** la sostenibilità dei servizi rimane una dimensione prevalentemente qualitativa o percepita, mentre la sua traduzione in metriche formalizzate è ancora limitata e frammentata. Questo gap tra intenzione, percezione e misurazione rappresenta un passaggio critico per comprendere il ruolo effettivo dei servizi e dei modelli servitizzati nei percorsi di sostenibilità delle aziende e costituisce il punto di innesto per identificare gli strumenti, gli indicatori e le logiche di valutazione.

I risultati presentati nel proseguo comunque riflettono una fase esplorativa, orientata alla comprensione dei fenomeni piuttosto che alla formulazione di valutazioni definitive, anche per via del limitato campione di aziende analizzato. Con questa prospettiva, questo documento si propone quindi di offrire una sintesi delle principali evidenze raccolte, al fine di favorire un’evoluzione consapevole della servitizzazione come leva per la sostenibilità, affinché questo binomio sia solo un principio richiamato, ma una realtà progressivamente integrata, esplicita e misurabile nelle pratiche aziendali quotidiane.

## 1. La ricerca

### 1.1. Obiettivi della ricerca

Il presente lavoro si propone di analizzare il **ruolo dei modelli di business servitizzati e dell'offerta di servizi nel contesto delle strategie di sostenibilità ambientale delle imprese manifatturiere**. In particolare, la ricerca mira a contribuire alla comprensione di come il legame tra servitizzazione e sostenibilità venga concettualizzato, tradotto in pratiche operative e supportato da strumenti di misurazione all'interno delle organizzazioni.

Gli obiettivi specifici della ricerca sono i seguenti:

- Analizzare come le imprese riconoscono e interpretano il ruolo dei modelli di business servitizzati e dei servizi, inclusi quelli a maggiore intensità di servizio, in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale.
- Esplorare i principali meccanismi attraverso cui i modelli di business servitizzati e le attività di servizio possono contribuire alla riduzione degli impatti ambientali lungo il ciclo di vita.
- Esaminare in che misura le imprese adottano strumenti, metriche o approcci finalizzati a rendere misurabili i contributi ambientali associati alle attività di servizio.

Nel loro insieme, questi obiettivi guidano l'analisi empirica sviluppata nel lavoro e forniscono il quadro di riferimento per l'interpretazione dei risultati presentati nei capitoli successivi.

### 1.2. Metodologia di ricerca

Tale lavoro si è articolato lungo cinque fasi principali:

1. **Set-up:** questa fase ha visto gli autori impegnati nell'analisi della letteratura, che ha avuto l'obiettivo di comprendere lo stato dell'arte riguardo il tema della sostenibilità nel contesto dei servizi e della servitizzazione, con particolare riferimento agli elementi caratterizzanti in ambito manifatturiero, e lo sviluppo del protocollo di ricerca, fase in cui, sulla base delle evidenze raccolte nel precedente step, sono stati individuati gli Environmental Value Drivers utilizzati nel corso delle interviste;
2. **Raccolta dati:** Interviste condotte con la partecipazione di nove aziende manifatturiere ed un provider tecnologico che partecipano alla Community ASAP, che hanno permesso di raccogliere esperienze e il punto di vista delle aziende su come i servizi e i modelli di business servitizzati siano leve della transizione sostenibile. La *Tabella 1.2-1* mostra le aziende intervistate e le descrive brevemente.

| Settore principale               | Core business e attività   |
|----------------------------------|--|
| Energia Rinnovabile & Clean Tech | Progettazione e produzione di sistemi a ciclo Rankine Organico (ORC) per la generazione distribuita e pompe di calore industriali. |
| Energy Management & Elettronica  | Sviluppo di UPS, convertitori e sistemi di accumulo per la continuità elettrica e l'efficienza energetica industriale.             |
| Macchine Utensili & Precisione   | Soluzioni integrate per lavorazioni di precisione (fresatura, laser, EDM), automazione e utensileria avanzata.                     |
| Office Automation & IT Services  | Fornitura di dispositivi di stampa, servizi IT e soluzioni digitali per l'innovazione degli ambienti di lavoro.                    |
| Machinery & Material Handling    | Produzione, assemblaggio e personalizzazione di carrelli elevatori e sistemi per la movimentazione dei materiali.                  |
| Foodservice Equipment            | Progettazione e produzione di attrezzature professionali per la ristorazione (linee di cottura e refrigerazione).                  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Meccanotessile                    | Produzione di telai per la tessitura e tecnologie per l'inserzione della trama (tessuti commodity, tecnici e alta moda).        |
| Elettrotecnica & Domotica         | Produzione di soluzioni per l'automazione edifici, distribuzione energia, illuminotecnica e e-mobility.                         |
| HVAC/R (Heating, Ventilation, AC) | Progettazione e produzione di controlli per condizionamento, refrigerazione, riscaldamento e sistemi di umidificazione.         |
| Software & IoT (SaaS)             | Sviluppo di piattaforme IoT cloud-based per la gestione dei servizi post-vendita e il monitoraggio remoto di prodotti connessi. |

Tabella 1.2.-1: Aziende del campione. [ordine randomico]

3. **Razionalizzazione:** analisi e sintesi critica dei dati raccolti nelle fasi precedenti e workshop che hanno permesso una revisione del modello concettuale sulla base delle evidenze;
4. **Approfondimenti:** con casi di studio;
5. **Chiusura elaborazioni e disseminazione.**

La *Figura 1.2-1* mostra le cinque fasi della metodologia adottata.



Figura 1.2.-1: Schema metodologia di ricerca.

Le aziende sono state selezionate sulla base di tre criteri principali: l'appartenenza al settore manifatturiero, la presenza di un portafoglio articolato di servizi, inclusi i servizi avanzati, e la disponibilità a partecipare alla ricerca. Per ciascuna azienda sono state coinvolte prevalentemente due figure chiave: il service manager, in grado di fornire una descrizione strutturata dell'offerta di servizi, e il sustainability manager, ove presente. In alcuni casi, l'intervista ha coinvolto anche figure appartenenti all'area commerciale (sales manager, marketing manager).

Le interviste sono state strutturate in tre parti principali:

- Parte A, volta a comprendere l'esistenza e la rilevanza dei modelli di business servitizzati;
- Parte B, volta a indagare il legame tra sostenibilità e servitizzazione;
- Parte C, volta a mappare le offerte di business e i servizi, il loro legame con i principali driver di sostenibilità individuati in letteratura e la misura dell'impatto del servizio lato sostenibilità ambientale.

Di seguito viene presentata una panoramica anonimizzata del campione. La disamina puntuale delle singole interviste è stata omessa dal presente documento pubblico e resa disponibile, in forma riservata, alle sole aziende coinvolte.

I dati raccolti attraverso le interviste e l'analisi di fonti secondarie sono stati successivamente analizzati dai ricercatori utilizzando come riferimento il modello di ricerca descritto. Nel proseguo del report viene pertanto presentata una sintesi critica delle principali evidenze emerse, organizzata secondo le dimensioni chiave del modello di analisi. In particolare:

- Il capitolo 3 esplora il **legame tra servitizzazione e sostenibilità**, esaminando il grado di maturità delle aziende su entrambe le dimensioni, il ruolo della digitalizzazione come elemento abilitante e le prospettive future. Particolare attenzione viene dedicata a come la servitizzazione possa fungere da leva per raggiungere obiettivi di sostenibilità.
- Il capitolo 4 approfondisce invece l'offerta di servizi come driver di sostenibilità, analizzando l'ampiezza del portafoglio lungo l'intero ciclo di vita del prodotto (Beginning of Life, Middle of Life, End of Life) e **valutando come i diversi servizi contribuiscano concretamente alla creazione di valore ambientale**, passando dalla soggettiva alla misurazione oggettiva nelle imprese.

## 2. Basi concettuali della ricerca

### 2.1. Servitizzazione, PSS e sostenibilità

Nei modelli di business tradizionali, prevalentemente orientati alla vendita del prodotto, i ricavi dei produttori dipendono in larga misura dai volumi di vendita. Tale impostazione può generare incentivi a non massimizzare l'utilizzo degli asset, a cicli di sostituzione accelerati o, in alcuni casi, a strategie di obsolescenza pianificata, con potenziali ricadute negative sul piano ambientale. In contrapposizione a questo paradigma, numerosi studi hanno evidenziato come la servitizzazione possa rappresentare una leva rilevante per la sostenibilità ambientale, attraverso lo sviluppo di offerte integrate prodotto-servizio, comunemente definite **Product-Service Systems (PSS)**, in cui il valore per il cliente è legato all'uso o alla prestazione fornita piuttosto che al semplice possesso del bene.

In particolare, la letteratura scientifica converge nell'evidenziare come, all'aumentare del grado di integrazione della componente di servizio nell'offerta, i PSS possano esprimere un più elevato potenziale di riduzione dell'impatto ambientale. Tale potenziale deriva principalmente da una maggiore intensità d'uso degli asset, dall'estensione della loro vita utile e da una logica di ottimizzazione focalizzata sulle prestazioni complessive piuttosto che sul prodotto in sé (Tukker, 2004; Bocken et al., 2016). In questa prospettiva, facendo riferimento alla tassonomia proposta da Tukker (2024), i PSS orientati all'uso e, soprattutto, al risultato sono frequentemente indicati come le configurazioni con il maggiore potenziale di miglioramento delle performance ambientali.

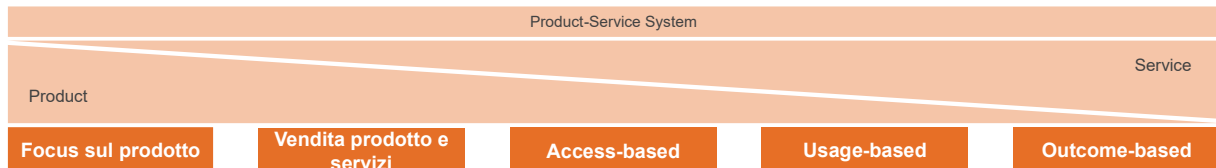


Figura 2.1.-1: Rielaborazione tassonomia proposta da Tukker (2004).

Il framework concettuale adottato (si veda la *Figura 2.1-1*) disaggrega il percorso di servitizzazione in cinque configurazioni distinte. Muovendosi lungo il continuum, si osserva un progressivo spostamento del focus dal valore di scambio del bene al valore d'uso e di risultato. Tale evoluzione abilita meccanismi di sostenibilità ambientale differenziati, supportati dalla letteratura di riferimento (Tukker, 2004; Vezzoli et al., 2015; Bressanelli et al., 2018):

- **Focus sul prodotto:** Rappresenta il modello di business tradizionale, in cui il valore economico è generato esclusivamente dalla transazione di vendita e dal trasferimento di proprietà. In questa configurazione, i ricavi sono strettamente vincolati ai volumi di vendita, generando potenziali incentivi a cicli di sostituzione accelerati e limitando l'interesse del produttore verso l'efficienza nelle fasi post-vendita.
- **Vendita prodotto e servizi (Product-oriented):** Pur mantenendo la centralità del prodotto fisico, l'offerta viene integrata con servizi aggiuntivi, tra cui manutenzione, riparazione e take-back. Sebbene il flusso di ricavi principale rimanga ancorato alla vendita del bene, l'introduzione di tali servizi inizia a spostare l'attenzione del fornitore sull'efficienza durante la fase d'uso, favorendo il mantenimento delle prestazioni del prodotto nel tempo.
- **Access-based:** In questa configurazione si verifica il primo distacco dalla proprietà: il cliente acquista il diritto di accesso al bene per un determinato periodo di tempo (es. leasing,

noleggio). Poiché la proprietà resta in capo al fornitore, emerge un incentivo economico a progettare prodotti più facili da mantenere, riutilizzare e aggiornare, al fine di massimizzarne la durabilità e il valore residuo al termine del contratto.

- **Usage-based:** Il modello evolve vincolando i ricavi non più alla sola disponibilità temporale, ma all'intensità dell'utilizzo effettivo (es. *pay-per-use*, sharing). Come evidenziato da Bressanelli et al. (2018), questa logica disincentiva il sottoutilizzo e spinge il fornitore a offrire beni ad alta efficienza per ridurre i costi operativi e i consumi (es. energia, acqua) durante l'uso. Inoltre, la responsabilità estesa sul ciclo di vita favorisce l'adozione di pratiche di rigenerazione e riciclo dei componenti a fine vita.
- **Outcome-based:** Rappresenta lo stadio più avanzato (spesso definito *Result-oriented*), in cui il cliente paga per un risultato specifico o una "unità di soddisfazione". In questo scenario, il fornitore internalizza integralmente i costi operativi e i rischi associati all'uso del bene. Ne deriva il massimo potenziale di sostenibilità: essendo il profitto slegato dalla vendita di materiali, il fornitore ha un interesse economico diretto a minimizzare l'input di risorse e a massimizzare l'efficienza sistemica per incrementare i propri margini.

La letteratura sottolinea tuttavia come tale relazione non debba essere interpretata in modo deterministico. Come già evidenziato da Tukker (2004), all'interno di ciascuna categoria di PSS possono coesistere configurazioni profondamente diverse dal punto di vista degli impatti ambientali; il semplice passaggio da un modello di vendita di prodotto a uno servitizzato non garantisce, di per sé, un miglioramento delle performance ambientali. In lavori successivi, Tukker (2015) ha ulteriormente ribadito la necessità di integrare obiettivi ambientali espliciti sin dalle fasi di progettazione dei PSS, evidenziando il ruolo centrale delle scelte progettuali nel determinare gli impatti effettivi lungo il ciclo di vita.

Studi più recenti confermano inoltre che i benefici ambientali associati ai PSS risultano fortemente dipendenti dal contesto applicativo e dalle modalità di implementazione. Analisi comparative mostrano come alcuni modelli servitizzati siano in grado di conseguire riduzioni significative dell'impatto ambientale rispetto ai modelli tradizionali, mentre altri presentino impatti equivalenti o, in alcuni casi, addirittura superiori (Sarasini et al., 2024). Queste evidenze hanno alimentato lo sviluppo del filone di ricerca sui cosiddetti sustainable PSS, orientato a identificare e sistematizzare le condizioni progettuali, organizzative e operative necessarie affinché la servitizzazione contribuisca in modo concreto agli obiettivi di sostenibilità.

Da un punto di vista teorico, una servitizzazione progettata in modo coerente può rappresentare una leva rilevante per l'implementazione dei principi dell'Economia Circolare, favorendo un uso più efficiente delle risorse, l'estensione della vita utile degli asset e la condivisione delle capacità produttive (Sacconi et al., 2024). Il conseguimento di tali benefici richiede tuttavia un approccio integrato che combini tre dimensioni spesso analizzate separatamente in letteratura: la servitizzazione, l'Economia Circolare e la digitalizzazione. In particolare, l'adozione di tecnologie digitali, quali sensori IoT e sistemi avanzati di analisi dei dati, consente di monitorare in modo continuo le prestazioni degli asset, ottimizzare le strategie di manutenzione e supportare processi decisionali basati su dati oggettivi. Parallelamente, l'applicazione dei principi di progettazione circolare risulta fondamentale per abilitare il riutilizzo, il ricondizionamento e la valorizzazione dei prodotti a fine vita, rafforzando ulteriormente il potenziale di sostenibilità dei modelli PSS.

Nonostante le premesse teoriche, la letteratura evidenzia come, nella pratica industriale, la sostenibilità ambientale sia spesso considerata un beneficio implicito dei modelli servitizzati piuttosto che un obiettivo esplicitamente governato e misurato. Questo scollamento tra potenziale teorico e implementazione operativa costituisce il principale divario che il framework concettuale proposto intende affrontare.

In questo contesto, quindi il presente studio si propone di indagare come le imprese manifatturiere interpretino il ruolo dei modelli di business servitizzati e dei servizi, inclusi quelli avanzati, in relazione alla sostenibilità ambientale; quali siano i principali meccanismi attraverso cui tali modelli e servizi possono contribuire alla riduzione dell'impatto lungo il ciclo di vita; e in che misura le imprese dispongano oggi di strumenti e metriche in grado di rendere tali contributi misurabili.

Alla luce di tali obiettivi, il **capitolo introduce i concetti di base utilizzati per sviluppare un framework di riferimento che ha supportato l'analisi empirica**. Il framework non assume una relazione causale deterministica tra servitizzazione e sostenibilità, ma fornisce una struttura analitica per disaggregare il fenomeno e interpretare in modo sistematico le pratiche osservate, articolandole lungo due dimensioni chiave: **l'offerta di servizi lungo il ciclo di vita del prodotto (2.2) e i meccanismi di generazione del valore ambientale (2.3)**.

## 2.2. Classificazione dei servizi lungo il ciclo di vita

Per mappare le pratiche industriali con un livello di granularità adeguato, è stata definita una tassonomia dei servizi basata sul ciclo di vita dell'asset (Product Lifecycle). La classificazione è stata sviluppata attraverso l'analisi della letteratura sui servizi industriali e successivamente consolidata e validata nel confronto con il panel di aziende partecipanti alla ricerca.

Il portafoglio risultante comprende 40 tipologie di servizi, codificate univocamente da S01 a S40 (si rimanda a *Tabella 2.2-1* per il dettaglio completo). I servizi sono articolati in tre macro-fasi temporali:

- **Beginning of Life (BOL):** Servizi di pre-vendita e design (S01–S03): includono attività di co-design e ingegnerizzazione congiunta, quali la modifica del disegno dei processi produttivi e il supporto allo sviluppo del prodotto, che incidono in modo significativo sull'efficienza del sistema già nelle fasi iniziali.
- **Middle of Life (MOL):** Servizi in fase d'uso (S04–S33): rappresentano il nucleo dell'offerta PSS e comprendono sia servizi di supporto di base (ad esempio assistenza tecnica e fornitura di ricambi) sia servizi avanzati abilitati dalle tecnologie digitali (monitoraggio remoto, manutenzione predittiva), oltre a soluzioni di ottimizzazione e aggiornamento tecnologico.
- **End of Life (EOL):** Servizi di fine vita (S34–S40): includono le attività orientate alla chiusura del ciclo dei materiali, come la logistica inversa, il disassemblaggio e i processi di recupero del valore ad alta intensità industriale, tra cui remanufacturing e revamping.

| Fasi del ciclo di vita | Portafoglio servizi   | Servizio specifico  | CODIFICA ID                                      |
|------------------------|---|---|--|
| BOL                    | Modifica del disegno dei processi produttivi del cliente                          |   | S01  |
| BOL                    | Proposta di soluzioni di prodotto/impianto personalizzate                         |   | S02  |
| BOL                    | Supporto allo sviluppo del prodotto realizzato dal cliente con le vostre macchine |   | S03  |
| MOL                    | Assistenza tecnica e customer care  | Assistenza e supporto remoto  | S04  |
| MOL                    |   | Assistenza tecnica (meccanica e software) on site   | S05  |
| MOL                    |   | Hotline 24/7  | S06  |
| MOL                    |   | Pronto intervento 24/7  | S07  |
| MOL                    |   | Servizio di ticketing   | S08  |
| MOL                    |   | Consulenza energetica   | S09  |
| MOL                    |   | Formazione al cliente   | Corsi tematici per il cliente e il suo personale |
| MOL                    | E-learning sull'utilizzo delle macchine e/o manutenzione per i clienti            |   | S11  |
| MOL                    | Machine efficiency advice   |   | S12  |
| MOL                    | Training agli utilizzatori delle macchine   |   | S13  |
| MOL                    | Training ai tecnici manutentori del cliente                                       |   | S14  |
| MOL                    | Fornitura parti di ricambio   | Fornitura parti di ricambio   | S15  |
| MOL                    |   | Fornitura parti di ricambio rigenerate  | S16  |
| MOL                    |   | Scorte dedicate di parti di ricambio presso il cliente  | S17  |
| MOL                    | Installazione e avviamento  |   | S18  |
| MOL                    | Monitoraggio e fleet management   | Servizio di monitoraggio remoto dei vostri prodotti in uso presso il cliente real time              | S19  |
| MOL                    |   | Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio della configurazione del parco macchine | S20  |
| MOL                    |   | Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio delle prestazioni del parco macchine    | S21  |
| MOL                    | Programmi di manutenzione e diagnostica   | Diagnostica preventiva (accumulabile manutenzione predittiva) - analisi problema a posteriori       | S22  |
| MOL                    |   | Manutenzione correttiva/repair  | S23  |
| MOL                    |   | Programmi di manutenzione predittiva  | S24  |
| MOL                    |   | Programmi di manutenzione preventiva  | S25  |
| MOL                    | Relocation delle macchine   |   | S26  |
| MOL                    | Riconfigurabilità di lungo periodo delle macchine                                 |   | S27  |
| MOL                    | Servizio di analisi delle prestazioni (dashboard)                                 | Raccolta dati e servizio di archiviazione   | S28  |
| MOL                    |   | Servizio di elaborazione remota dei dati  | S29  |
| MOL                    |   | Tracciamento e geolocalizzazione asset/fleet all'interno di un'area                                 | S30  |
| MOL                    | Upgrade/Update  | Retrofitting  | S31  |
| MOL                    |   | Update/Upgrade del software delle macchine  | S32  |
| MOL                    |   | Upgrade/Update macchine   | S33  |
| EOL                    | Gestione fine vita  | Ritiro dell'usato o del fine vita   | S34  |
| EOL                    |   | Dismissione dell'asset a fine vita  | S35  |
| EOL                    |   | Disassemblaggio prodotto e componenti   | S36  |
| EOL                    | Processi di Rinnovo Industriale   | Remanufacturing   | S37  |
| EOL                    |   | Refurbishment dell'asset (=rimettere a nuovo)   | S38  |
| EOL                    |   | Refurbishment componenti e/o parti di ricambio  | S39  |
| EOL                    | Revamping   |   | S40  |

Tabella 2.1-1: Elenco e codifica dei servizi e loro fase del ciclo di vita.

### 2.3. Environmental Value Drivers (EVDs)

La componente valutativa del framework è costituita dagli Environmental Value Drivers (EVDs), definiti come i meccanismi causali attraverso i quali l'erogazione di specifici servizi può generare una variazione misurabile nelle prestazioni ambientali del sistema prodotto-servizio. Gli EVDs non rappresentano generici ambiti di sostenibilità né indicatori di performance, ma strumenti interpretativi volti a collegare le pratiche di servizio agli effetti ambientali potenzialmente generati.

La definizione degli EVDs è il risultato di un approccio metodologico ibrido che integra: (i) la letteratura scientifica su PSS ed Economia Circolare, con particolare riferimento ai meccanismi di efficienza, estensione della vita utile e intensità d'uso degli asset (Saccani et al., 2024); (ii) gli standard internazionali di rendicontazione, quali la *Global Reporting Initiative* (GRI) e gli *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS) introdotti dalla direttiva *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD). L'allineamento con tali standard non implica una derivazione diretta dei driver, ma garantisce una coerenza semantica e operativa con le metriche richieste nei processi di reporting e compliance normativa.

Il set finale comprende 16 Environmental Value Drivers (EVD1–EVD16), dettagliati in *Tabella 2.3-1*, organizzati in quattro aree logiche di impatto:

- **Ottimizzazione degli input (EVD1–EVD4):** riduzione del consumo di materie prime, energia, acqua e consumabili ausiliari.
- **Minimizzazione degli output indesiderati (EVD5–EVD8):** riduzione degli scarti di processo, delle emissioni di sostanze nocive e delle emissioni climalteranti.
- **Estensione della vita utile ed efficienza operativa (EVD9, EVD11–EVD13):** meccanismi volti a prolungare la durabilità dell'asset, prevenire guasti critici, mantenere l'efficienza nominale e ridurre le difettosità.
- **Circolarità e intensità d'uso (EVD10, EVD14–EVD16):** strategie di chiusura del ciclo, riutilizzo dei componenti, gestione del fine vita, intensificazione dell'uso dell'asset e dematerializzazione tramite soluzioni digitali.

| CODIFICA EVD | NOME EVD   |
|--------------|--|
| EVD1         | Riduzione del consumo materie prime nella BOL  |
| EVD2         | Riduzione del consumo di energia nel MOL   |
| EVD3         | Riduzione del consumo di acqua nel MOL   |
| EVD4         | Riduzione dell'utilizzo di consumabili nel MOL   |
| EVD5         | Riduzione utilizzo materiali diretti processati dal prodotto attraverso la diminuzione di produzione di rifiuti o scarti nel MOL |
| EVD6         | Diminuzione della produzione di rifiuti o scarti nel EOL   |
| EVD7         | Riduzione di emissione di sostanze tossiche e/o dannose  |
| EVD8         | Riduzione di emissioni di GHG  |
| EVD9         | Estensione della vita utile del prodotto   |
| EVD10        | Dematerializzazione  |
| EVD11        | Efficienza operativa   |
| EVD12        | Abbattimento delle difettosità nei risultati generati dal prodotto   |
| EVD13        | Diminuzione dei guasti e conseguente diminuzione della necessità di manutenzione correttiva                                      |
| EVD14        | Miglioramento della gestione di vita del prodotto a fine vita  |
| EVD15        | Aumento del riutilizzo di materiali, componenti  |
| EVD16        | Intensificazione dell'utilizzo del prodotto  |

*Tabella 2.3-1: Elenco e codifica degli Environmental Value Drivers (EVDs).*

## 2.4. Il framework di analisi: la matrice Servizi–EVD

L'applicazione empirica del framework si basa sulla mappatura delle correlazioni tra la tassonomia dei servizi e gli Environmental Value Drivers. Attraverso l'analisi delle evidenze empiriche, è stato indagato quali servizi specifici attivino determinati driver e con quale grado di intenzionalità. La matrice Servizi–EVD costituisce pertanto la base analitica per l'elaborazione dei risultati presentati nei capitoli successivi, consentendo di identificare le aree di sovrapposizione e integrazione tra le pratiche di Service Management e le strategie di Sustainability Management, nonché di effettuare una lettura comparativa tra casi industriali eterogenei. La matrice è mostrata in *Figura 2.4-1*.

|     | EVD1 | EVD2 | EVD3 | EVD4 | EVD5 | EVD6 | EVD7 | EVD8 | EVD9 | EVD10 | EVD11 | EVD12 | EVD13 | EVD14 | EVD15 | EVD16 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| S01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S03 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S04 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S05 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S06 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S07 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S08 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S09 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S10 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S13 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S14 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S15 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S16 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S17 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S18 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S19 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S20 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S21 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S22 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S23 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S24 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S25 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S26 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S27 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S28 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S29 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S30 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S31 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S32 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S33 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S34 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S35 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S36 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S37 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S38 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S39 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| S40 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |

No
  In modo minimale
  Solo in determinate circostanze
  Sì, certamente

**Tabella 2.4-1: Matrice Servizi-EVD. Utilizzata per mappare l'offerta di servizi e valutarne, in maniera qualitativa, il legame con gli EVD. Per ciascun servizio è possibile indicare se non esiste una relazione con gli EVD ("No"), se esiste una relazione con gli EVD minima ma rilevante ("In modo minimale"), se esiste una relazione rilevante con gli EVD ma condizionata a specifiche circostanze ("Solo in determinate circostanze"), e se esiste una relazione diretta e significativa con gli EVD ("Sì, certamente").**

### 3. Il legame tra servitizzazione e sostenibilità

Questo capitolo analizza il ruolo della sostenibilità ambientale nelle aziende partecipanti, con riferimento al livello di maturità raggiunto, al suo utilizzo come leva commerciale e al valore attribuito dai clienti. L'analisi si basa sulle evidenze emerse dalle interviste, integrando risultati quantitativi e approfondimenti qualitativi per fornire una lettura articolata delle pratiche e delle percezioni osservate.

#### 3.1. Sostenibilità: percezione e maturità delle aziende

La valutazione del grado di maturità aziendale è stata effettuata mediante un insieme di domande appositamente sviluppate per lo studio. Le risposte raccolte sono state successivamente elaborate attraverso un sistema di punteggi, consentendo la quantificazione del livello di maturità e la conduzione di un'analisi comparativa tra le imprese analizzate.

È stato effettuato un processo di codifica delle interviste al fine di rendere confrontabili i risultati ottenuti. Le risposte sono state inizialmente ricondotte a una codifica qualitativa (Sì, Work in Progress - WIP, No, ecc.) e successivamente associate a punteggi numerici, come indicato in *Tabella 3.1-1*.

| Domande a cui fanno riferimento | Risposta codificata      | Punteggio assegnato al fine di creare la metrica |
|---------------------------------|--------------------------|--|
| Dalla a. alla g.                | Sì                       | 2  |
|                                 | WIP (in corso)           | 1  |
|                                 | No                       | 0  |
| h.                              | Sì                       | 2  |
|                                 | No                       | 0  |
| i.                              | Entrambe                 | 2  |
|                                 | Solo una delle due       | 1  |
|                                 | Nessuna delle due        | 0  |
| j.                              | Sia prodotti che servizi | 2  |
|                                 | Solo prodotti            | 1  |
|                                 | Nessuna delle due        | 0  |

*Tabella 3.1-1: Codifica grado di maturità, punteggi assegnati alle differenti risposte. Domande:*

- a. *Redige il bilancio di sostenibilità?*
- b. *Ha calcolato le proprie emissioni Scope 1 e 2?*
- c. *Ha calcolato le proprie emissioni Scope 3?*
- d. *Ha realizzato analisi LCA o di Carbon Footprint di propri prodotti o servizi?*
- e. *Ha definito obiettivi formalizzati di riduzione delle emissioni/net zero?*
- f. *Ha definito altri obiettivi di riduzione di impatto ambientale (consumi H2O, energia, rifiuti...)?*
- g. *Possiede o sta sviluppando il Digital Product Passport?*
- h. *All'interno dell'azienda, c'è una figura di sustainability manager o analoga?*
- i. *In merito alla sostenibilità ponente maggiore attenzione ai benefici ambientali a livello interno o esterno o entrambi?*
- j. *La sostenibilità è utilizzata come leva commerciale per i prodotti o per i servizi o entrambi?*

La *Tabella 3.1-2* evidenzia un quadro articolato delle pratiche di sostenibilità adottate dalle aziende analizzate, mostrando livelli di adozione differenziati a seconda delle specifiche dimensioni considerate.

|    | Azienda 1                | Azienda 2     | Azienda 3                | Azienda 4         | Azienda 5         | Azienda 6         | Azienda 7                | Azienda 8                | Azienda 9                |
|----|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. | Sì                       | Sì            | Sì                       | Sì                | WIP               | Sì                | Sì                       | Sì                       | WIP                      |
| b. | Sì                       | Sì            | Sì                       | Sì                | WIP               | Sì                | Sì                       | Sì                       | Sì                       |
| c. | WIP                      | Sì            | Sì                       | Sì                | WIP               | WIP               | Sì                       | Sì                       | No                       |
| d. | Sì                       | Sì            | Sì                       | Sì                | No                | WIP               | Sì                       | Sì                       | WIP                      |
| e. | Sì                       | Sì            | Sì                       | Sì                | WIP               | Sì                | Sì                       | Sì                       | Sì                       |
| f. | Sì                       | Sì            | Sì                       | Sì                | WIP               | Sì                | Sì                       | Sì                       | No                       |
| g. | No                       | No            | No                       | No                | No                | No                | Sì                       | No                       | No                       |
| h. | Sì, corporate            | Sì            | No                       | Sì, corporate     | No                | Sì, corporate     | Sì, corporate            | Sì                       | Sì                       |
| i. | Entrambe                 | Interna       | Esterna                  | Interna           | Nessuna delle due | Esterna           | Esterna                  | Entrambe                 | Entrambe                 |
| j. | Sia prodotti che servizi | Solo prodotti | Sia prodotti che servizi | Nessuna delle due | Nessuna delle due | Nessuna delle due | Sia prodotti che servizi | Sia prodotti che servizi | Sia prodotti che servizi |

Tabella 3.1-2: Pratiche di sostenibilità adottate dalle diverse aziende del campione, quadro sintetico.

Per quanto riguarda gli strumenti di rendicontazione e misurazione, **la redazione del bilancio di sostenibilità e il calcolo delle emissioni Scope 1 e 2 risultano pratiche ampiamente diffuse** nel campione, con la maggior parte delle aziende che dichiara un'implementazione completa. Al contrario, **il calcolo delle emissioni Scope 3 e lo svolgimento di analisi di Life Cycle Assessment o Carbon Footprint mostrano un livello di maturità più variabile**, con una presenza significativa di risposte "Work in Progress" e alcuni casi di mancata adozione.

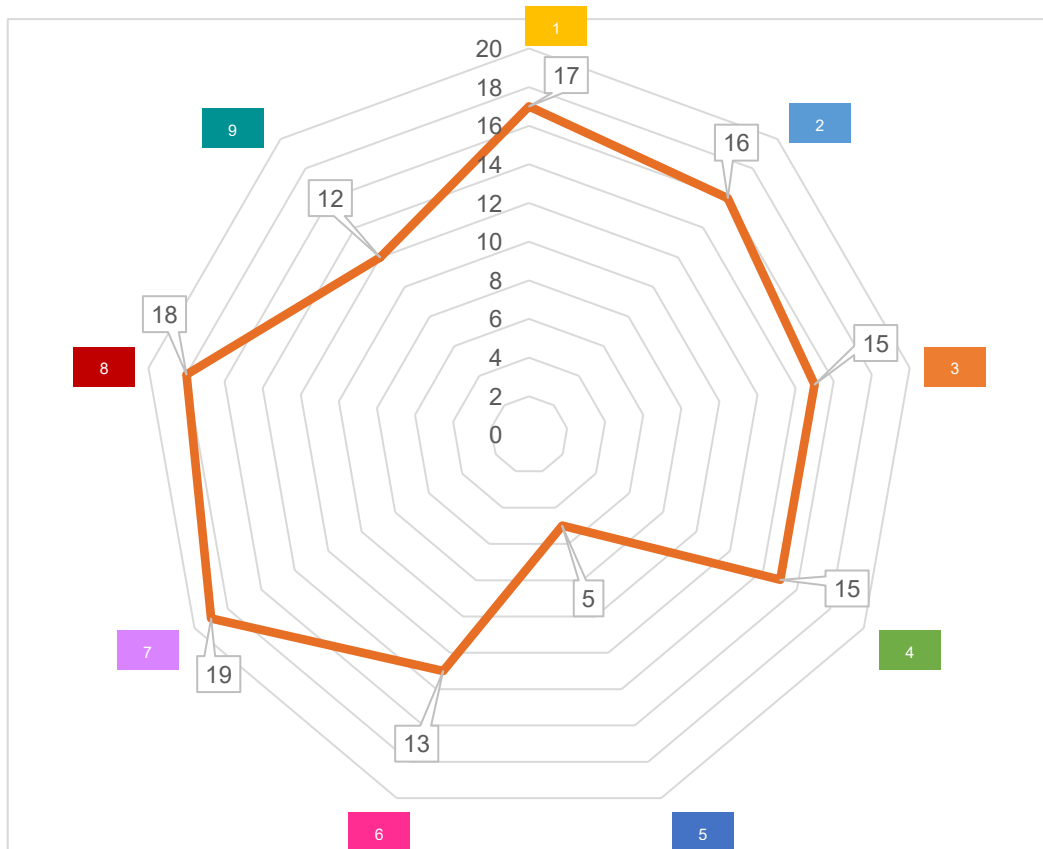
Un andamento analogo emerge con riferimento alla definizione di obiettivi ambientali. **Gli obiettivi formalizzati di riduzione delle emissioni o di neutralità climatica risultano diffusi tra le imprese**, mentre gli **obiettivi relativi ad altre dimensioni ambientali (ad esempio consumi idrici, energetici o gestione dei rifiuti) presentano una maggiore eterogeneità nei livelli di implementazione**.

Con riferimento alle pratiche emergenti, **il Digital Product Passport risulta scarsamente adottato all'interno del campione**, con un solo caso di implementazione dichiarata, suggerendo un livello di maturità ancora iniziale su questa specifica dimensione.

Dal punto di vista organizzativo, **nella maggior parte delle aziende è presente una figura dedicata alla sostenibilità o ruoli analoghi, spesso collocati a livello corporate**, a indicazione di un progressivo consolidamento della governance della sostenibilità. Tuttavia, l'orientamento strategico varia: **alcune imprese dichiarano una prevalente attenzione agli impatti interni, altre agli effetti esterni lungo la catena del valore**, mentre in alcuni casi la sostenibilità non emerge come dimensione prioritaria.

Infine, **l'utilizzo della sostenibilità come leva commerciale risulta non uniforme**. Accanto a imprese che dichiarano un impiego esplicito della sostenibilità a fini competitivi, si osservano casi in cui tale dimensione non è ancora integrata nelle strategie commerciali, evidenziando differenti approcci all'integrazione tra sostenibilità e modello di business.

Sulla base dei punteggi definiti in *Tabella 3.1-2*, il punteggio complessivo di ciascuna azienda è stato calcolato come somma dei punteggi attribuiti alle dieci domande, con un intervallo possibile compreso tra 0 (maturità minima) e 18 (maturità massima). La *Figura 3.1-1* riporta un grafico radar utilizzato per rappresentare il posizionamento delle aziende analizzate rispetto al grado di sostenibilità, consentendo una lettura comparativa immediata dei risultati.

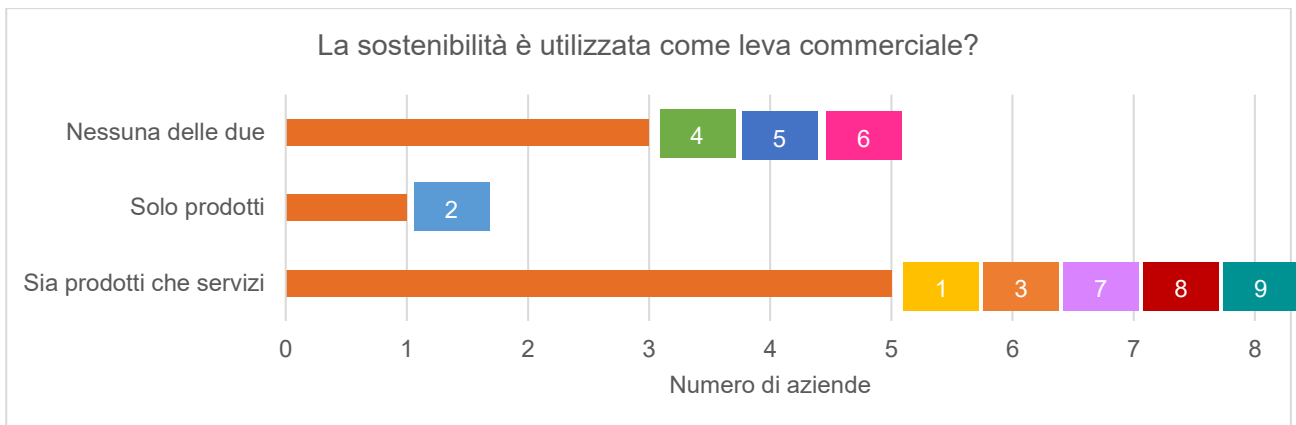


*Figura 3.1-1: Radar chart maturità aziendale delle nove aziende del campione.*

Come illustrato in *Figura 3.1-1*, i punteggi rilevati mostrano una distribuzione complessivamente concentrata nella parte medio-alta della scala, con alcune differenze tra le imprese analizzate. I valori complessivi variano da un minimo di 5 a un massimo di 19. Tre aziende (Azienda 1, Azienda 7 e Azienda 8) registrano i punteggi più elevati, pari a 19, 18 e 17. Un gruppo numericamente prevalente (Azienda 2, Azienda 3, Azienda 4 e Azienda 6) presenta valori compresi tra 16 e 13, collocandosi in una fascia medio-alta. Si osservano infine due casi che si discostano dalla distribuzione principale: l'Azienda 9, con un punteggio di 12, e l'Azienda 5, con 5 punti, che rappresenta il valore minimo rilevato.

### 3.2. La sostenibilità come leva commerciale

La ricerca ha inoltre analizzato il ruolo della sostenibilità come leva commerciale, la *Figura 3.2.-1* riporta i risultati della codifica delle risposte fornite dalle aziende, distinguendo tra l'impiego della sostenibilità nella comunicazione commerciale di prodotti, servizi o modelli di business avanzati, o l'assenza di tale utilizzo.



**Figura 3.3-1: Distribuzione risposte alla domanda: “La sostenibilità è utilizzata come leva commerciale?”. Indica la risposta sia per quanto concerne i prodotti che i servizi.**

In particolare, cinque aziende dichiarano di utilizzare la sostenibilità ambientale come argomento di vendita sia per i prodotti sia per i servizi, un’impresa ne segnala un impiego limitato ai soli prodotti, mentre tre aziende non dichiarano alcun utilizzo della sostenibilità come leva commerciale.

A partire da tali evidenze quantitative, è stata condotta un’analisi di approfondimento sulle interviste originali, limitatamente alle imprese che hanno dichiarato l’utilizzo della sostenibilità come leva commerciale. Tale analisi qualitativa ha consentito di individuare le principali modalità attraverso cui la sostenibilità viene effettivamente valorizzata in ambito commerciale. In particolare, emergono tre **pratiche ricorrenti** (non condivise da tutte le aziende del campione):

- La **promozione diretta da parte della forza commerciale**,
- La **comunicazione tramite report di sostenibilità affiancati da contenuti multimediali dedicati**,
- L’utilizzo di **certificazioni di prodotto**.

Nel complesso, questi risultati mostrano come, nei casi in cui la sostenibilità è integrata nelle strategie commerciali, essa venga declinata attraverso strumenti e canali eterogenei, riflettendo approcci differenziati alla valorizzazione delle performance ambientali.

### 3.3. La sostenibilità come valore per i clienti

La ricerca ha anche valutato quanto la sostenibilità ambientale fosse un valore ricercato e necessario per i clienti delle aziende del campione. La *Tabella 3.3-1* riassume le risposte.

Dall’analisi emerge come **l’interesse dei clienti verso la sostenibilità ambientale sia generalmente presente, ma fortemente condizionato**. Nella maggior parte dei casi, le aziende intervistate non riscontrano una domanda esplicita e trasversale di sostenibilità, bensì un’attenzione selettiva, che varia in funzione delle caratteristiche della clientela.

In particolare, il grado di interesse risulta differenziato tra segmenti di clienti, ed è più marcato in presenza di specifici fattori abilitanti. Tra questi emergono principalmente gli obblighi normativi, gli aspetti economici e, in misura più limitata, elementi legati all’immagine e alla sensibilità culturale verso le tematiche ambientali.

|   | Azienda 1                              | Azienda 2                              | Azienda 3                              | Azienda 4                              | Azienda 5                              | Azienda 6                              | Azienda 7                              | Azienda 8             | Azienda 9                              |
|---|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------|--|
| x | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Interesse presente ma condizionat<br>o | Sì                    | Interesse presente ma condizionat<br>o |
| y | Obblighi normativi                     | Obblighi normativi                     | Aspetto economico                      | Obblighi normativi e d'immagin<br>e    | Aspetto culturale ed economico         | Aspetto economico e normativo          | Aspetto economico e normativo          | Aspetto economic<br>o | Aspetto economico                      |

**Tabella 3.3.-1: Tabella riassuntiva risultati della visione della sostenibilità da parte dei clienti. Le due domande sono: x → Quanto la sostenibilità ambientale interessa ai vostri clienti?**

**y → Il precedente grado di interesse verso la sostenibilità ambientale dei clienti è uguale per tutti i clienti o si possono identificare segmenti specifici di clientela in cui questo grado di interesse può variare?**

**I risultati suggeriscono inoltre che la sostenibilità ambientale assume maggiore rilevanza per clienti di dimensioni medio-grandi o appartenenti a settori caratterizzati da elevata visibilità o pressione regolatoria**, come nel caso di grandi imprese o marchi del settore luxury. In tali contesti, l'attenzione alla sostenibilità è prevalentemente guidata da obblighi normativi già in vigore o di prossima introduzione, da esigenze di posizionamento reputazionale e, in alcuni casi, da una crescente sensibilità culturale. Ad esempio, un'azienda ha evidenziato come la sostenibilità sia già un criterio rilevante nei processi di gara e nelle relazioni con grandi clienti, che si configurano come attori chiave nel guidare l'adozione di pratiche sostenibili lungo la catena del valore.

Al contrario, **i clienti di dimensioni minori tendono a manifestare un interesse più limitato verso le tematiche di sostenibilità ambientale**. Tale minore attenzione è spesso associata a una ridotta pressione normativa, a vincoli di risorse o a una percezione della sostenibilità come elemento non prioritario rispetto ad altre dimensioni competitive, in particolare quelle economiche.

Nel corso delle analisi è emersa anche una differenziazione di natura geografica nella percezione del valore della sostenibilità per i clienti. In particolare, una delle imprese partecipanti ha evidenziato come **l'interesse verso le tematiche di sostenibilità ambientale risulti prevalentemente concentrato nel contesto europeo**, mentre in altre aree geografiche, quali l'Estremo Oriente e ulteriori mercati extra-europei, tale attenzione risulti attualmente più limitata o, in alcuni casi, pressoché assente.

Ulteriore spunto interessante è relativo alla **collaborazione con clienti di grandi dimensioni**, che sembra essere un fattore che **possa favorire il miglioramento dei percorsi di sostenibilità delle imprese fornitrici**. Tuttavia, è stato anche osservato che, in specifici settori ad alta intensità energetica, l'attenzione futura potrebbe concentrarsi meno sulla sostenibilità in senso stretto e più sulla ricerca di un equilibrio tra crescita dei servizi offerti e contenimento dei consumi energetici.

### 3.4. Grado di servitizzazione delle aziende analizzate

L'analisi dei modelli di business adottati dalle aziende del campione evidenzia la coesistenza di configurazioni differenti lungo un continuum che va da modelli prevalentemente orientati al prodotto a modelli maggiormente orientati al servizio. In particolare, le configurazioni considerate includono il focus sul prodotto, la vendita contestuale di prodotto e servizi, i modelli access-based, usage-based e outcome-based, la cui descrizione si trova nel *Capitolo 2.1*.

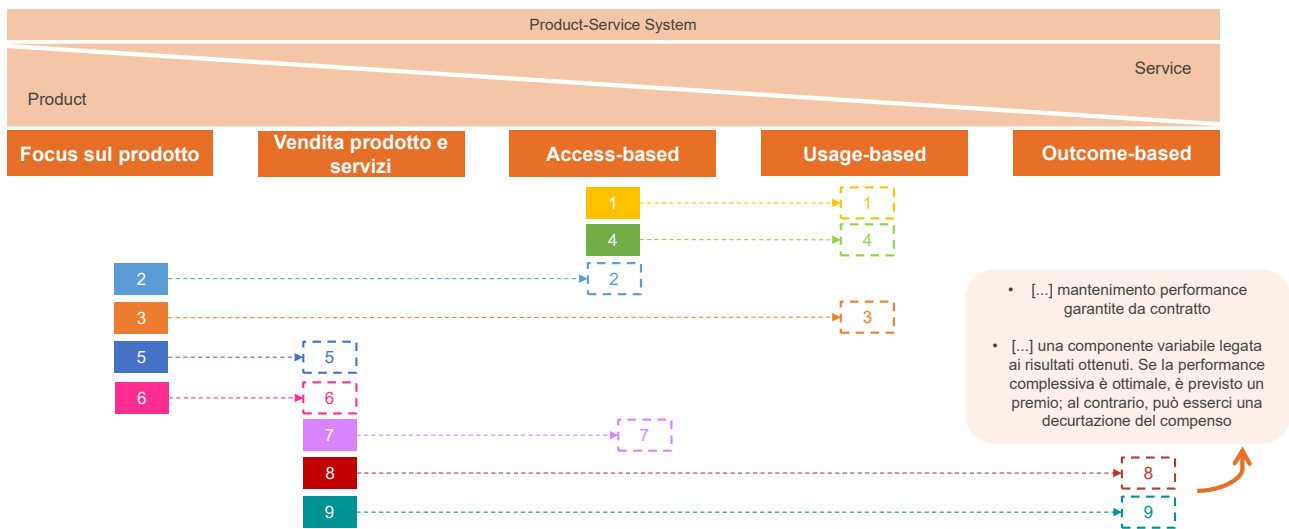


Figura 3.4-1: Raffigurazione grafica della distribuzione delle varie aziende del campione in funzione del business model.

La Figura 3.4-1 rappresenta graficamente tale distribuzione, collocando i diversi modelli lungo uno spettro crescente di servitizzazione. Nel grafico, i riquadri pieni indicano il modello di business attualmente dominante per ciascuna azienda, mentre i riquadri tratteggiati rappresentano modelli presenti in forma non prevalente o in fase di sviluppo e pianificazione.

Una parte significativa delle aziende intervistate mantiene un modello prevalentemente orientato al prodotto, pur affiancandovi offerte di servizio in misura variabile. In alcuni casi, tali offerte risultano sporadiche o limitate a specifiche linee di offerta, mentre in altri casi assumono un ruolo più strutturato, configurandosi come **modelli access-based**, sebbene si tratti frequentemente di progetti pilota o di iniziative circoscritte, o, **in misura minore, usage-based**. Questo suggerisce la presenza di percorsi di evoluzione graduali, piuttosto che di transizioni nette tra modelli. **Le configurazioni più avanzate, rappresentate dai modelli outcome-based, risultano adottate da un numero limitato di aziende del campione.** Dalle interviste emerge come tali modelli si articolino principalmente secondo due logiche. La prima prevede il mantenimento di livelli di performance garantiti contrattualmente, con il servizio orientato ad assicurare il raggiungimento di specifici standard prestazionali. La seconda introduce una componente variabile della remunerazione, legata ai risultati effettivamente ottenuti: in presenza di performance elevate sono previsti meccanismi premianti, mentre prestazioni inferiori agli obiettivi possono comportare riduzioni del compenso. Queste configurazioni richiedono capacità avanzate di monitoraggio, misurazione delle performance e gestione del rischio, risultando coerenti con quanto riportato in letteratura sui modelli outcome-based.

Nel complesso, i risultati suggeriscono che **i percorsi di servitizzazione non seguano una traiettoria unica e universalmente valida.** Dalle evidenze emerse nelle interviste e dal confronto qualitativo avvenuto durante il workshop, alcune aziende hanno evidenziato come **specifiche caratteristiche settoriali possano rendere più complessa l'adozione di modelli servitizzati avanzati.**

Al tempo stesso, **la servitizzazione non viene interpretata esclusivamente come un passaggio verso modelli di noleggio o pay-per-use, bensì come un insieme di strategie volte ad aumentare il valore complessivo dell'offerta per il cliente.** In tale prospettiva, le imprese possono sviluppare la servitizzazione lungo direzioni differenti: da un lato, attraverso il rafforzamento del portafoglio servizi a supporto del modello tradizionale basato sulla vendita del prodotto; dall'altro,

mediante l'adozione di modelli più evoluti che mettono in discussione il trasferimento della proprietà del bene e riorientano la generazione di valore verso l'uso o i risultati ottenuti.

La scelta del percorso appare quindi fortemente dipendente dal contesto settoriale, culturale e di mercato, confermando la natura contingente dei modelli di business servitizzati osservati nel campione analizzato.

### 3.5. Le prospettive future legate alla servitizzazione

Le prospettive future della servitizzazione sono state indagate chiedendo alle aziende, da un lato, quali obiettivi di crescita di medio-lungo periodo attribuiscono al business dei servizi e, dall'altro, quali leve operative intendano attivare per sostenere tale crescita.

Dalle interviste emerge come le prospettive di crescita di medio-lungo periodo del business dei servizi siano principalmente riconducibili a due direttrici. Una prima direttrice, prevalente nel campione, riguarda lo **sviluppo e la diffusione di nuovi servizi**, spesso concepiti in continuità con l'offerta esistente e orientati a rafforzare il supporto al prodotto. Una seconda direttrice, meno diffusa ma maggiormente trasformativa, è rappresentata dall'**evoluzione verso modelli di ricavo più avanzati**, quali il noleggio, il pay-per-use e il pay-per-performance, che implicano una revisione più profonda delle logiche di creazione e cattura del valore.

Per abilitare tali percorsi di crescita, le aziende individuano una serie di leve operative ricorrenti. In primo luogo, la **digitalizzazione dei processi e dei servizi** è considerata un fattore chiave per migliorare l'efficienza operativa e rendere scalabili le nuove offerte di servizio. In secondo luogo, l'**intelligenza artificiale** viene menzionata come tecnologia abilitante per lo sviluppo di servizi digitali avanzati, in particolare in ottica di monitoraggio, manutenzione predittiva e ottimizzazione delle prestazioni. Infine, numerose imprese fanno riferimento a **strategie di partnership**, acquisizione o fusione come modalità per accedere a competenze tecniche e digitali non pienamente disponibili all'interno dell'organizzazione.

Nel complesso, le prospettive delineate dalle aziende mostrano una forte attenzione alle dimensioni digitali e tecnologiche della servitizzazione. Al contrario, **la sostenibilità ambientale non emerge come driver esplicito nella definizione delle strategie future di crescita del business dei servizi**, risultando piuttosto un elemento secondario o implicito rispetto alle priorità di digitalizzazione, efficienza e sviluppo di nuovi modelli di ricavo.

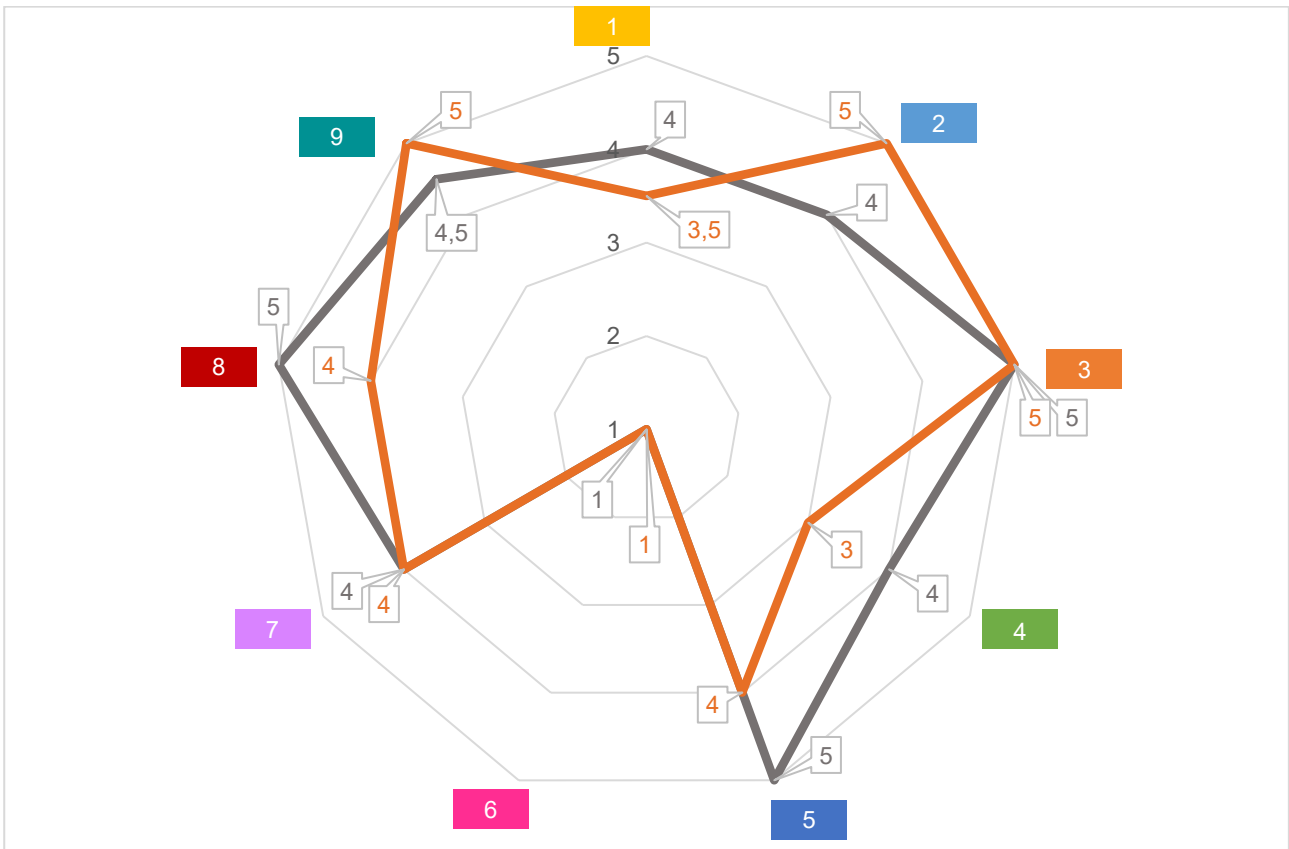
### 3.6. La digitalizzazione e l'offerta di servizi

La digitalizzazione dell'offerta di servizi è stata analizzata considerando due dimensioni principali: il miglioramento dei servizi esistenti attraverso l'uso delle tecnologie digitali e lo sviluppo di nuovi servizi abilitati dal digitale. Le valutazioni sono state fornite direttamente dalle aziende su una scala Likert da 1 a 5.

Come mostrato in *Figura 3.6-1*, la maggior parte delle imprese del campione attribuisce un **ruolo rilevante alla digitalizzazione** in entrambe le dimensioni considerate. In particolare, otto aziende su nove riportano un valore pari o superiore a tre **sia per il miglioramento dei servizi esistenti sia per lo sviluppo di nuovi servizi digitali**, indicando un orientamento diffuso verso l'utilizzo delle tecnologie digitali a supporto dell'offerta di servizi.

I valori medi registrati suggeriscono che la digitalizzazione venga percepita prevalentemente come uno strumento per rafforzare e ampliare il portafoglio di servizi, più che come un elemento marginale o sperimentale. In diversi casi, le imprese mostrano una valutazione elevata su entrambe le

dimensioni, evidenziando come il miglioramento incrementale dei servizi esistenti e lo sviluppo di nuove proposte digitali possano coesistere all'interno delle strategie aziendali.



*Figura 3.6-1: Radar chart digitalizzazione nei servizi. In grigio le risposte alla domanda: “Stiamo migliorando i servizi esistenti nel portafoglio di business attraverso l’uso delle tecnologie”. In arancione le risposte alla domanda: “Stiamo sviluppando nuovi servizi attraverso l’uso di tecnologie digitali” [scala Likert].*

Nel complesso, i risultati indicano che, all'interno del campione analizzato, **la digitalizzazione è considerata un fattore rilevante per l'evoluzione dell'offerta di servizi**. Tuttavia, le evidenze raccolte non consentono di distinguere in modo univoco tra strategie orientate prevalentemente all'innovazione incrementale o a trasformazioni più radicali, suggerendo la necessità di ulteriori approfondimenti per qualificare la natura dei percorsi di digitalizzazione intrapresi.

### 3.7. La digitalizzazione come leva per la sostenibilità

L'analisi ha approfondito il ruolo attribuito dalle imprese alla digitalizzazione come possibile leva per il miglioramento delle performance di sostenibilità ambientale, distinguendo tra una valutazione generale della digitalizzazione e una più specifica riferita ai servizi digitali. Le percezioni aziendali sono state rilevate mediante una scala Likert a cinque punti. I risultati sono sintetizzati in *Figura 3.7-1* e *Figura 3.7-2*, che riportano i radar chart relativi alle due affermazioni.

Nel complesso, i dati quantitativi mostrano una **marcata eterogeneità** nelle valutazioni espresse dalle imprese. Con riferimento alla digitalizzazione in senso ampio, si osserva una distribuzione che va da posizioni di forte accordo a valutazioni decisamente critiche o incerte. Alcune aziende riconoscono esplicitamente la digitalizzazione come un fattore abilitante per una maggiore sostenibilità, mentre altre attribuiscono a tale relazione un ruolo marginale o non immediatamente visibile all'interno delle strategie aziendali.

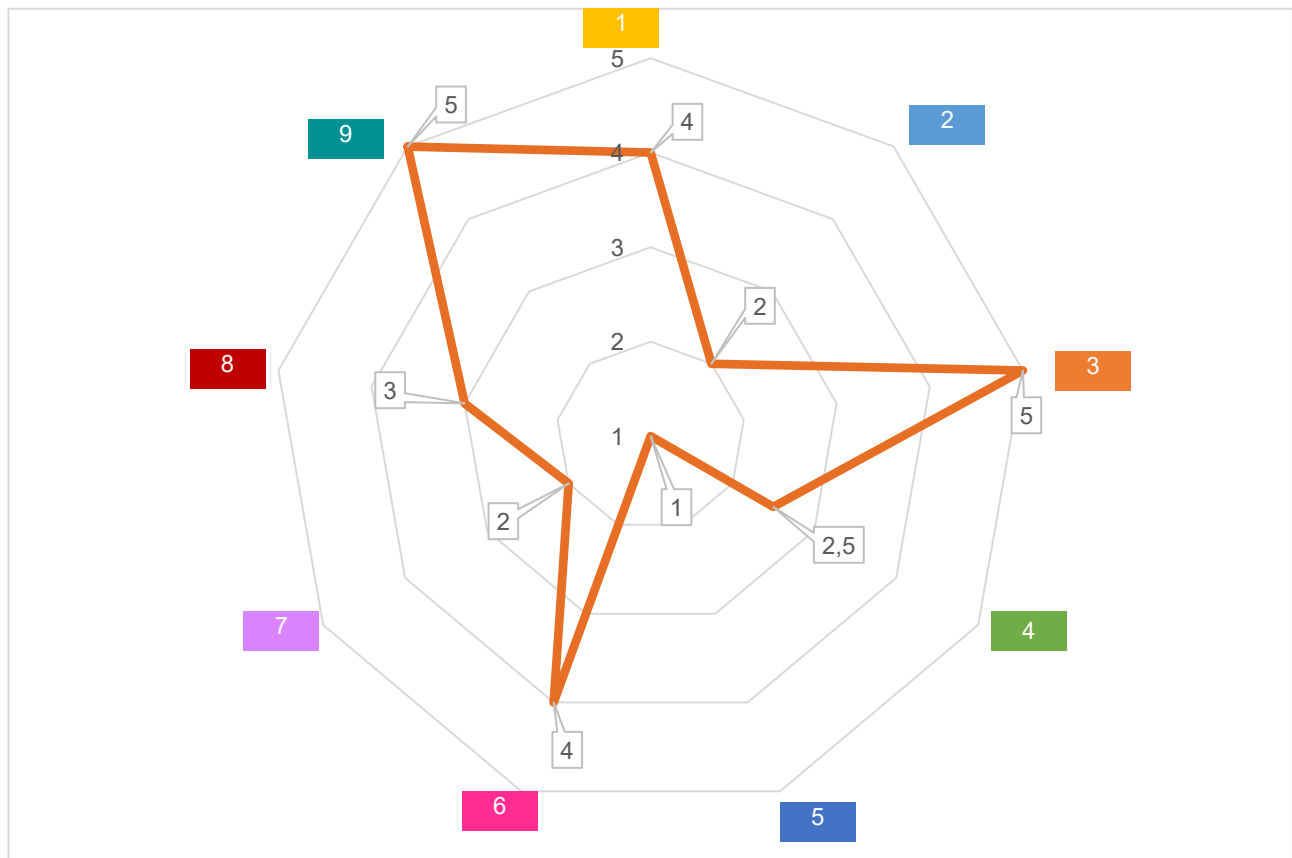


Figura 3.7-1: Radar chart domanda “La digitalizzazione è vista nella nostra azienda come un modo per essere sostenibili” [scala Likert].

L’analisi qualitativa consente di chiarire le ragioni alla base di tali differenze. Nei casi in cui la digitalizzazione è valutata positivamente, essa viene frequentemente associata a **miglioramenti di efficienza operativa**, in particolare nella pianificazione delle attività, nell’ottimizzazione dei processi e nella riduzione degli spostamenti fisici, con benefici indiretti in termini di consumi energetici e impatto ambientale. In questi contesti, la sostenibilità emerge come conseguenza dell’efficienza, più che come obiettivo esplicitamente perseguito.

Al contrario, nelle aziende che esprimono valutazioni basse o intermedie, la digitalizzazione risulta spesso **sganciata da una narrazione esplicita sulla sostenibilità ambientale**. In alcuni casi, pur essendo presenti investimenti in tecnologie digitali, il tema della sostenibilità non è integrato nel messaggio strategico né nei driver decisionali che guidano tali iniziative. I benefici ambientali, se presenti, vengono percepiti come indiretti, secondari o difficilmente quantificabili.

Un elemento particolarmente rilevante riguarda la distinzione tra digitalizzazione dei prodotti e digitalizzazione dei servizi. In almeno un caso, la relazione tra digitale e sostenibilità viene ricondotta prevalentemente ai prodotti, mentre i servizi digitali non sono percepiti come portatori di un impatto ambientale significativo. In altri casi, emerge invece una certa **diffidenza rispetto alla capacità dei servizi digitali di generare benefici ambientali diretti**, soprattutto quando tali servizi sono ancora in fase di definizione o non supportati da metriche chiare.

Questa cautela risulta ancora più evidente analizzando le risposte relative ai servizi digitali come leva per la sostenibilità. Come mostrato in *Figura 3.7-2*, anche in questo caso le valutazioni risultano distribuite su tutto l’intervallo della scala, con una concentrazione significativa di punteggi medi. Diverse imprese adottano una posizione interlocutoria, riconoscendo il potenziale teorico dei servizi digitali, ma esprimendo difficoltà nel collegarlo a impatti ambientali concreti e misurabili.

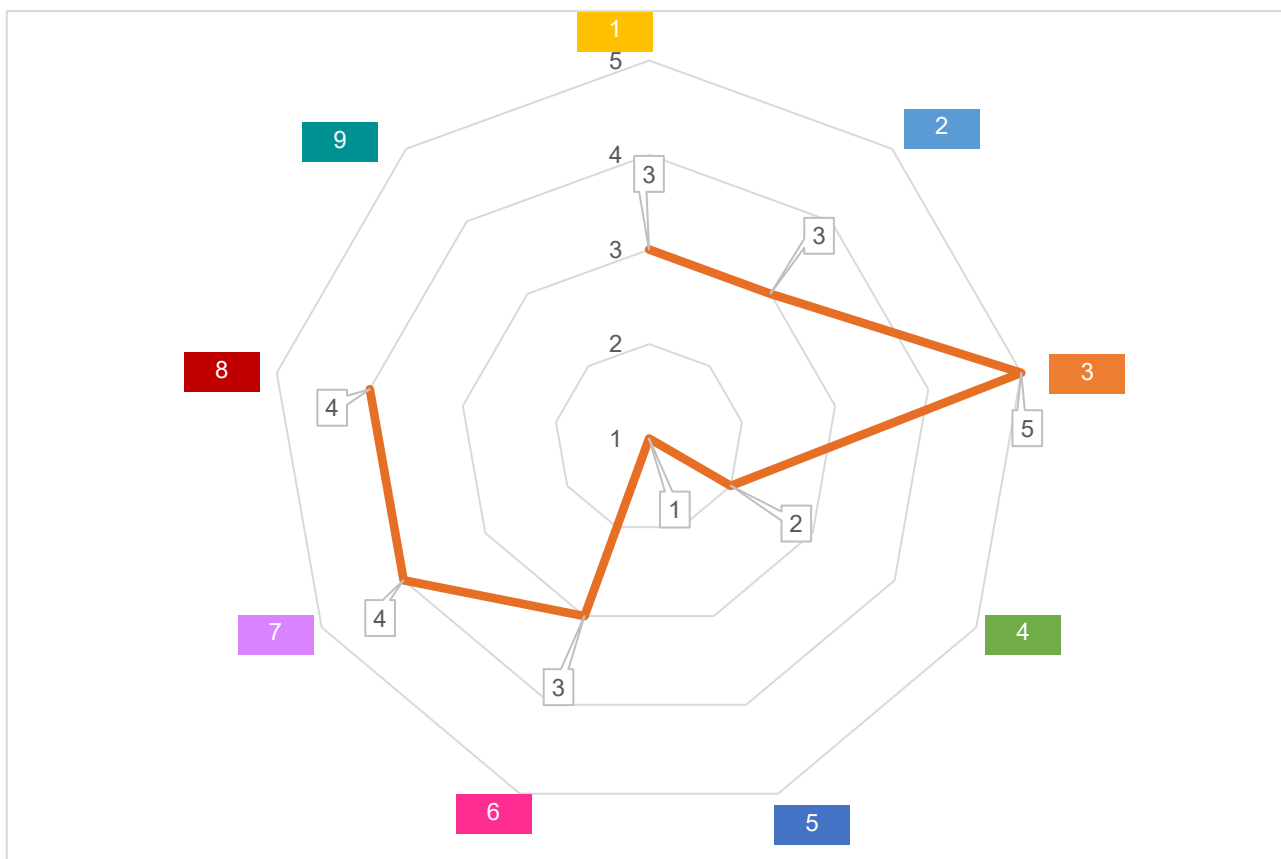


Figura 3.7-2: Radar chart domanda “I servizi digitali sono visti come leva per essere sostenibili” [scala di Likert].

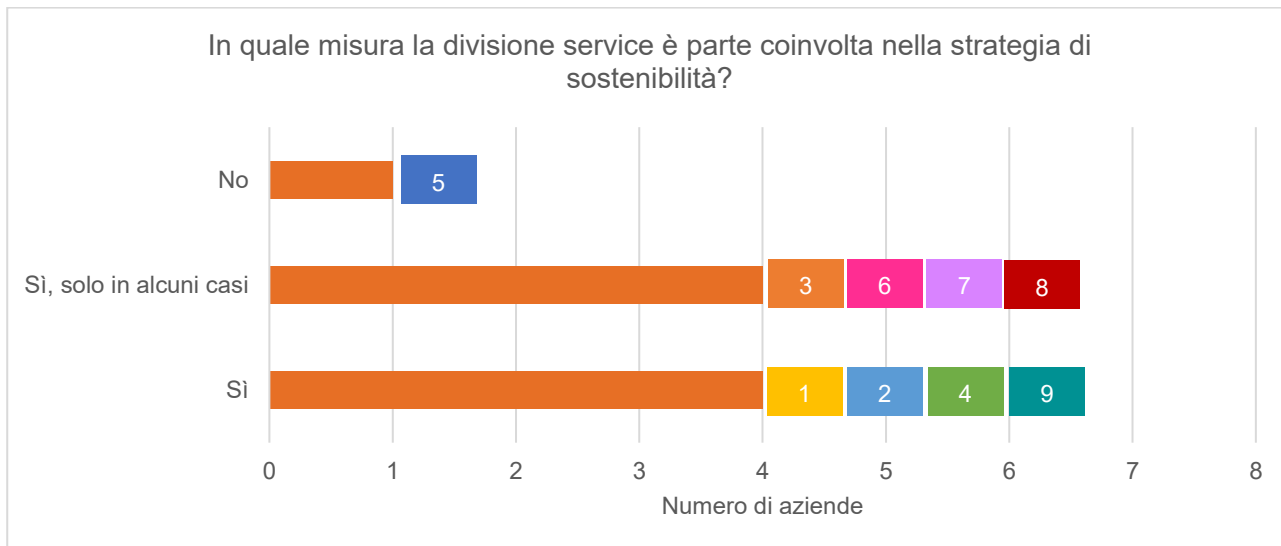
Nei casi di maggiore accordo, i **servizi digitali vengono associati a funzioni di monitoraggio, raccolta e analisi dei dati, che consentono di migliorare l’efficienza energetica, ottimizzare l’utilizzo delle risorse e ridurre interventi fisici non necessari.** Tuttavia, anche in questi contesti, il legame tra servizi digitali e sostenibilità appare spesso **mediato dall’efficienza economica o operativa**, piuttosto che fondato su obiettivi ambientali esplicitamente dichiarati.

Nel complesso, **i risultati delineano un quadro in cui la digitalizzazione, e in particolare i servizi digitali, è ampiamente riconosciuta come fattore abilitante per l’evoluzione dei modelli di offerta, ma non emerge in modo univoco come leva strategica primaria per la sostenibilità ambientale.** La relazione tra digitale e sostenibilità appare quindi fortemente dipendente dal contesto aziendale, dal modello di business e dal grado di maturità con cui il tema ambientale è integrato nelle strategie complessive. Tale evidenza suggerisce l’esistenza di un potenziale ancora parzialmente inesplorato, più che l’affermazione di un legame strutturato e condiviso all’interno del campione analizzato.

### 3.8. La servitizzazione come leva per essere più sostenibili

Nel complesso, i risultati suggeriscono che il legame tra servitizzazione e sostenibilità ambientale, pur essendo presente in parte delle aziende analizzate, non risulta ancora universalmente riconosciuto né sistematicamente integrato nelle strategie direzionali. **La servitizzazione appare quindi, in molti casi, come una leva con potenziale ambientale implicito, più che come uno strumento strategico esplicitamente orientato alla sostenibilità.** Tale evidenza conferma l’esistenza di un margine di sviluppo significativo nell’allineamento tra modelli service-oriented e strategie di sostenibilità ambientale.

Con riferimento al coinvolgimento strategico, le evidenze mostrano una situazione articolata. In quattro aziende la divisione service risulta integrata nella strategia di sostenibilità ambientale a livello aziendale; in altri quattro casi il coinvolgimento è limitato a specifici progetti o iniziative; in un caso, infine, la funzione service non risulta coinvolta nelle politiche di sostenibilità, vedi *Figura 3.8-2*. Questa distribuzione indica che, pur in presenza di una partecipazione relativamente diffusa della divisione service, tale coinvolgimento è spesso parziale o circoscritto.



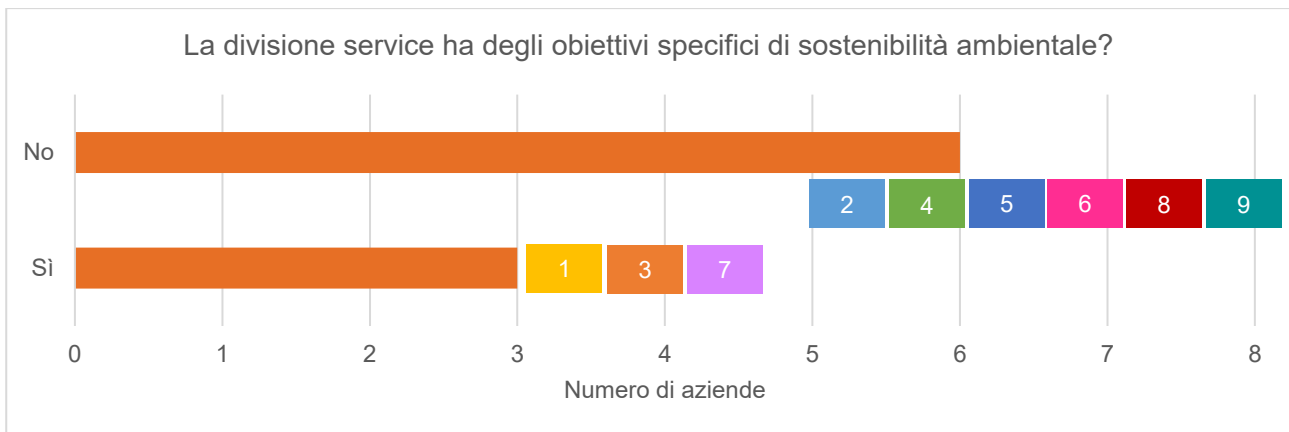
*Figura 3.8-2: Distribuzione risposte alla domanda: “La divisione service ha degli obiettivi specifici di sostenibilità ambientale”.*

Dalle testimonianze raccolte emergono pratiche di sostenibilità particolarmente significative:

- **Mantenimento dell’efficienza degli impianti e dei prodotti**, tramite una migliore gestione del ciclo di vita per mezzo dei servizi come la **manutenzione**, favorendo la riduzione del consumo di risorse e dell’impatto ambientale.
- Iniziative orientate alla **rigenerazione dei prodotti**, in linea con le logiche delle “R” della sostenibilità (riduzione, riparazione, riuso), tramite il **refurbishment, rigenerazione e second life dei prodotti**.
- **Riduzione dei consumi e delle emissioni**, tramite l’offerta di soluzioni digitali a supporto dei clienti, come i **servizi digitali per l’efficienza energetica**.
- Progetti pilota e sperimentazioni: anche in assenza di una strategia strutturata, il service emerge come terreno di prova per iniziative innovative, quali il **revamping di impianti o il recupero di materiali**.

È importante sottolineare però che queste pratiche sono spesso **guidate da ragioni di business o di efficienza economica**, mentre la loro **valenza ambientale è percepita solo in modo secondario o indiretto**.

Il coinvolgimento della divisione service nella strategia di sostenibilità, tuttavia, non si traduce automaticamente nella definizione di obiettivi ambientali specifici per la divisione service. Come mostrato in *Figura 3.8-3*, solo tre aziende su nove (Azienda 1, 3, e 7) dichiarano di aver definito obiettivi di sostenibilità ambientale formalmente attribuiti alla divisione service, mentre nella maggioranza dei casi tali obiettivi risultano assenti.



**Figura 3.8-3: Distribuzione risposte alla domanda: “La divisione service ha degli obiettivi specifici di sostenibilità ambientale”.**

In alcuni contesti, la divisione service è dotata di obiettivi specifici e formalizzati, ad esempio relativi alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> della flotta o all’ottimizzazione dell’uso di prodotti chimici e materiali. In altri casi, invece, non esistono target ambientali dedicati, e le iniziative sostenibili derivano da progetti aziendali più ampi o da spinte informali di singoli individui o team.

## 4. Analisi degli impatti dei servizi e sulla sostenibilità

Inizialmente, per ognuna delle aziende è stata effettuata una mappatura dei servizi offerti, seguendo il ciclo di vita del prodotto. In seguito, per ognuno dei servizi offerti dall'azienda, è stato chiesto agli intervistati di valutarne il legame con la sostenibilità e, in maniera più dettagliata, il loro effetto sugli EVD evidenziati dalla letteratura. Infine, è stato chiesto se anche solo uno dei driver di sostenibilità legato a ciascun servizio è in qualche modo già oggetto di misure in termini quantitativi da parte delle aziende. Ciò ha rivelato un forte disallineamento tra percezione e misura.

### 4.1. Diffusione dei servizi nel campione

Le analisi hanno portato a evidenziare una chiara tendenza in termini di adozione di servizi.

Per descrivere la configurazione dell'offerta e la sua variabilità nel campione, i servizi identificati sono sintetizzati attraverso una misura di diffusione osservata tra le aziende. In particolare, si distinguono: servizi presenti in tutte le aziende; servizi riscontrati in sei o sette aziende; servizi presenti in quattro o cinque aziende; servizi riscontrati in un massimo di tre aziende. Questa lettura mette in evidenza quali componenti dell'offerta risultino sistematiche nel campione e quali, invece, emergano come elementi meno ricorrenti o più specifici.

Il dettaglio dei servizi identificati per ciascuna fase del ciclo di vita è riportato in *Tabella 4.1-1*. In questa sezione, l'attenzione è posta sulle configurazioni emergenti dell'offerta e sulla loro diffusione all'interno del campione.

I servizi presenti in tutte le aziende del campione (8 aziende sulle 8 per le quali è stata analizzata l'offerta di servizi) sono quelli legati ad **assistenza tecnica, manutenzione** (correttiva e preventiva), **fornitura di ricambi, monitoraggio remoto e aggiornamento software**, costituendo il nucleo standard dell'offerta presente in quasi tutte le aziende. Questi costituiscono il "pacchetto base" (**i core services**) **che garantisce operatività e continuità nella fase di utilizzo** (Middle Of Life – MOL). Analizzando la modalità di offerta, i core services, non solo rappresentano una dotazione standard del portafoglio servizi, ma risultano **generalmente inclusi all'interno dei contratti di vendita del prodotto e nelle formule di noleggio** proposte dalle aziende. Ciò indica che tali servizi non sono concepiti come optional, bensì come componenti strutturali dell'offerta, indispensabili per garantire il corretto funzionamento dell'asset, la continuità operativa e il rispetto delle prestazioni attese lungo la fase di utilizzo.

**Servizi molto diffusi** (6–7 aziende su 8) riguardano i servizi di proposta di soluzioni di prodotto/impianto personalizzate e supporto allo sviluppo del prodotto realizzato dal cliente con gli asset, che indicano un coinvolgimento dei clienti già nelle fasi iniziali del ciclo di vita, con un ruolo attivo nella **co-progettazione** e nell'adattamento delle soluzioni alle specifiche esigenze del cliente. Molto diffusi sono anche i servizi che nella fase di MOL servono a mantenere e migliorare le prestazioni; questi comprendono **formazione del personale, ricambi rigenerati, diagnostica preventiva, retrofitting**. Troviamo in questa categoria anche il **ritiro dell'usato** e il **refurbishment**, che indicano una diffusa **attenzione all'estensione del ciclo di vita e al recupero di valore dagli asset dismessi** ed una crescente attenzione all'economia circolare. Essi rappresentano un'estensione del supporto standard, ma non sono ampiamente presenti nel campione.

| Ampiezza portafoglio di servizi: Beginning of Life (BoL) |   |
|--|---|
| <b>Servizi diffusi</b><br>6-7 aziende/8                  | Proposta di soluzioni di prodotto/impianto personalizzate (S01)   |
|  | Supporto allo sviluppo del prodotto realizzato dal cliente con le vostre macchine (S02)                   |
| <b>Servizi mediamente diffusi</b><br>4-5 aziende/8       | Modifica del disegno dei processi produttivi del cliente (S03)  |
| Ampiezza portafoglio di servizi: Middle of Life (MoL)    |   |
| <b>Core services</b><br>presenti in tutte le aziende     | Assistenza e supporto remoto (S04)  |
|  | Assistenza tecnica (meccanica e software) on site (S05)   |
|  | Installazione e avviamento (S18)  |
|  | Fornitura parti di ricambio (S15)   |
|  | Manutenzione correttiva/repair (S23)  |
|  | Programmi di manutenzione preventiva (S25)  |
|  | Servizio di monitoraggio remoto dei vostri prodotti in uso presso il cliente real time (S19)              |
|  | Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio delle prestazioni del parco macchine (S21)    |
|  | Raccolta dati e servizio di archiviazione (S28)   |
|  | Servizio di elaborazione remota dei dati (S29)  |
| Update/Upgrade del software delle macchine (S32)         |   |
| <b>Servizi diffusi</b><br>6-7 aziende/8                  | Corsi tematici per il cliente e il suo personale (S10)  |
|  | Training ai tecnici manutentori del cliente (S14)   |
|  | Training agli utilizzatori delle macchine (S13)   |
|  | Servizio di ticketing (S08)   |
|  | Fornitura parti di ricambio rigenerate (S16)  |
|  | Scorte dedicate di parti di ricambio presso il cliente (S17)  |
|  | Diagnostica preventiva - analisi problema a posteriori (S22)  |
|  | Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio della configurazione del parco macchine (S20) |
|  | Retrofitting (S31)  |
|  | Machine efficiency advice (S12)   |
| <b>Servizi mediamente diffusi</b><br>4-5 aziende/8       | Relocation delle macchine (S26)   |
|  | Upgrade/Update macchine (S33)   |
|  | E-learning sull'utilizzo delle macchine e/o manutenzione per i clienti (S11)                              |
|  | Pronto intervento 24/7 (S07)  |
|  | Hotline 24/7 (S06)  |
|  | Tracciamento e geolocalizzazione asset/fleet all'interno di un'area (S30)                                 |
| <b>Servizi poco diffusi</b><br><=3 aziende/8             | Programmi di manutenzione predittiva (S24)  |
|  | Riconfigurabilità di lungo periodo delle macchine (S27)   |
|  | Consulenza energetica (S09)   |
| Ampiezza portafoglio di servizi: End of Life (EoL)       |   |
| <b>Servizi diffusi</b><br>6-7 aziende/8                  | Ritiro dell'usato o del fine vita (S34)   |
|  | Refurbishment dell'asset (S38)  |
|  | Refurbishment componenti e/o parti di ricambio (S39)  |
| <b>Servizi mediamente diffusi</b><br>4-5 aziende/8       | Dismissione dell'asset a fine vita (S35)  |
|  | Disassemblaggio prodotto e componenti (S36)   |
|  | Remanufacturing (S37)   |
| <b>Servizi poco diffusi</b><br><=3 aziende/8             | Revamping (S40)   |

Tabella 4.1-1: Ampiezza del portafoglio di servizi BoL, MoL e EoL.

I **servizi mediamente diffusi** (4–5 aziende su 8) includono: nel Beginning Of Life - BOL, la **modifica del disegno dei processi produttivi** del cliente; nel MOL, la **consulenza sull'efficienza delle macchine** (machine efficiency advice), la **relocation** delle macchine, **l'upgrade e update hardware**, corsi e-learning per clienti, e **pronto intervento** nonché **hotline 24/7**; infine nell'End Of Life - EOL, la **dismissione dell'asset** a fine vita, il suo **disassemblaggio** e il **remanufacturing**.

I **servizi poco diffusi** (offerta da 3 aziende o meno) comprendono invece il **tracciamento e geolocalizzazione** degli asset, la **manutenzione predittiva**, la **riconfigurabilità** di lungo periodo delle macchine, la **consulenza energetica** e il **revamping** al fine vita. Essi, tipicamente più avanzati e data-driven, sembrano essere ancora in fase sperimentale o di nicchia, richiedendo competenze, investimenti e modelli di business più evoluti. Specialmente il revamping ha un'elevata complessità tecnica e necessita di competenze specialistiche dedicate.

## 4.2. Sostenibilità nei servizi e offerte di business

Dall'analisi del portafoglio di servizi offerti emerge un altro quadro interessante, questa volta riguardo all'**integrazione del tema della sostenibilità ambientale nella proposta di valore**. In *Tabella 4.2-1*, la colonna "*Riconducibili alla sostenibilità*" mostra quanto ciascun servizio sia percepito o promosso come legato a benefici ambientali, ottenuto facendo la media dalle risposte delle singole aziende intervistate.

Alcuni **servizi** emergono come **fortemente riconducibili alla sostenibilità** (con valori compresi tra 0.8-1), tra cui il completo **refurbishment dell'asset**, il **revamping**, o la **sua dismissione a fine vita**, e il **remanufacturing**. Inoltre, troviamo la **consulenza energetica**, il **tracciamento e geolocalizzazione asset/fleet** all'interno di un'area e la **fornitura di parti di ricambio rigenerate**. Questi servizi sono legati a modelli circolari (come l'estensione della vita utile delle macchine, il riuso, la rigenerazione) e al miglioramento dell'efficienza energetica, e vengono spesso esplicitamente valorizzati in chiave sostenibile.

**Molti servizi più tradizionali e reattivi presentano valori molto bassi ( $\leq 0,3$ ), indicando che non vengono generalmente associati all'impatto ambientale**, pur potendo avere impatti indiretti positivi (es. ticketing, pronto intervento, manutenzione correttiva). In particolare, troviamo, il supporto allo sviluppo del prodotto realizzato dal cliente, il servizio di ticketing, l'hotline e pronto intervento 24/7, l'assistenza on site e la manutenzione correttiva, la relocation delle macchine, i corsi tematici anche e-learning per il cliente e il suo personale e il training ai manutentori, le scorte dedicate di parti di ricambio presso il cliente, e l'installazione e avviamento.

I **servizi digitali, di monitoraggio, la manutenzione preventiva e predittiva, mostrano un valore intermedio (0,4 – 0,5)**, segno che si stanno affermando come leva per l'efficienza e l'impatto ambientale, ma senza ancora una comunicazione pienamente matura.

Si può concludere che **i servizi comunicati come più "sostenibili" sono però anche meno frequentemente offerti**, suggerendo che si tratta di una proposta più avanzata o di nicchia, non ancora pienamente diffusa. Mentre i core service e più diffusi hanno sicuramente altri driver di vendita, ma possono comunque essere riconducibili a driver anche di tipo ambientale.

| Servizi   | ID  | Riconducibili alla sostenibilità | Frequenza offerta  |
|---|-----|----------------------------------|--------------------|
| Consulenza energetica   | S09 | 1                                | Poco diffuso       |
| Remanufacturing   | S37 | 1                                | Mediamente diffuso |
| Refurbishment componenti e/o parti di ricambio  | S39 | 0,9                              | Diffuso            |
| Dismissa dell'asset a fine vita   | S35 | 0,9                              | Mediamente diffuso |
| Fornitura parti di ricambio rigenerate  | S16 | 0,8                              | Diffuso            |
| Tracciamento e geolocalizzazione asset/fleet all'interno di un'area                                 | S30 | 0,8                              | Poco diffuso       |
| Ritiro dell'usato o del fine vita   | S34 | 0,8                              | Diffuso            |
| Refurbishment dell'asset (=rimettere a nuovo)   | S38 | 0,8                              | Diffuso            |
| Revamping   | S40 | 0,8                              | Poco diffuso       |
| Upgrade/Update macchine   | S33 | 0,7                              | Mediamente diffuso |
| Servizio di elaborazione remota dei dati  | S29 | 0,6                              | Core service       |
| Disassemblaggio prodotto e componenti   | S36 | 0,6                              | Mediamente diffuso |
| Machine efficiency advice   | S12 | 0,6                              | Mediamente diffuso |
| Retrofitting  | S31 | 0,6                              | Diffuso            |
| Modifica del disegno dei processi produttivi del cliente  | S01 | 0,5                              | Diffuso            |
| Fornitura parti di ricambio   | S15 | 0,5                              | Core service       |
| Servizio di monitoraggio remoto dei vostri prodotti in uso presso il cliente real time              | S19 | 0,5                              | Core service       |
| Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio della configurazione del parco macchine | S20 | 0,5                              | Diffuso            |
| Software/applicazione web-based o totem per il monitoraggio delle prestazioni del parco macchine    | S21 | 0,5                              | Core service       |
| Programmi di manutenzione predittiva  | S24 | 0,5                              | Poco diffuso       |
| Update/Upgrade del software delle macchine  | S32 | 0,5                              | Core service       |
| Programmi di manutenzione preventiva  | S25 | 0,4                              | Core service       |
| Proposta di soluzioni di prodotto/impianto personalizzate   | S02 | 0,4                              | Diffuso            |
| Training agli utilizzatori delle macchine   | S13 | 0,4                              | Diffuso            |
| Diagnostica preventiva(accumulabile manutenzione predittiva) - analisi problema a posteriori        | S22 | 0,4                              | Diffuso            |
| Assistenza e supporto remoto  | S04 | 0,4                              | Core service       |
| Training ai tecnici manutentori del cliente   | S14 | 0,3                              | Diffuso            |
| Riconfigurabilità di lungo periodo delle macchine   | S27 | 0,3                              | Poco diffuso       |
| Manutenzione correttiva/repair  | S23 | 0,3                              | Core service       |
| Raccolta dati e servizio di archiviazione   | S28 | 0,3                              | Core service       |
| Supporto allo sviluppo del prodotto realizzato dal cliente con le vostre macchine                   | S03 | 0,2                              | Mediamente diffuso |
| Servizio di ticketing   | S08 | 0,2                              | Diffuso            |
| Relocation delle macchine   | S26 | 0,2                              | Mediamente diffuso |
| Corsi tematici per il cliente e il suo personale  | S10 | 0,2                              | Diffuso            |
| Scorte dedicate di parti di ricambio presso il cliente  | S17 | 0,1                              | Diffuso            |
| Assistenza tecnica (meccanica e software) on site   | S05 | 0,1                              | Core service       |
| Hotline 24/7  | S06 | 0,1                              | Mediamente diffuso |
| Pronto intervento 24/7  | S07 | 0,1                              | Mediamente diffuso |
| E-learning sull'utilizzo delle macchine e/o manutenzione per i clienti                              | S11 | 0,1                              | Mediamente diffuso |
| Installazione e avviamento  | S18 | 0,1                              | Core service       |

Tabella 4.2-1: Grado di riconducibilità dei servizi alla sostenibilità ambientale (valori medi delle valutazioni aziendali).

### 4.3. Matrici servizi-EVD

L'identificazione del legame tra servizi ed EVD è stato un tema ulteriormente affrontato in fase di intervista. La rielaborazione delle risposte è riportata nell'analisi seguente e mappata in *Figura 4.3-1*.

|     | EVD1 | EVD2 | EVD3 | EVD4 | EVD5 | EVD6 | EVD7 | EVD8 | EVD9 | EVD10 | EVD11 | EVD12 | EVD13 | EVD14 | EVD15 | EVD16 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| S01 | 0,1  | 0,4  | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,0  | 0,1  | 0,3  | 0,5  | 0,0   | 0,5   | 0,3   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,5   |
| S02 | 0,2  | 0,3  | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,3  | 0,4  | 0,1   | 0,4   | 0,1   | 0,1   | 0,0   | 0,0   | 0,4   |
| S03 | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,0   | 0,4   | 0,2   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S04 | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,4   | 0,6   | 0,1   | 0,4   | 0,0   | 0,0   | 0,1   |
| S05 | 0,0  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,0   | 0,3   | 0,1   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S06 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,0   | 0,3   | 0,0   | 0,3   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S07 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0   | 0,2   | 0,0   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S08 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,1   | 0,4   | 0,0   | 0,3   | 0,0   | 0,0   | 0,1   |
| S09 | 0,0  | 0,5  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,5  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S10 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,0   | 0,3   | 0,2   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,2   |
| S11 | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,2  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,2   |
| S12 | 0,0  | 0,7  | 0,2  | 0,5  | 0,4  | 0,0  | 0,2  | 0,5  | 0,5  | 0,1   | 0,9   | 0,3   | 0,3   | 0,0   | 0,0   | 0,5   |
| S13 | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,0  | 0,1  | 0,3  | 0,4  | 0,1   | 0,6   | 0,3   | 0,4   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S14 | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,4  | 0,0  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,1   | 0,5   | 0,3   | 0,4   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S15 | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,4  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,4  | 0,0   | 0,3   | 0,3   | 0,1   | 0,0   | 0,0   | 0,1   |
| S16 | 0,3  | 0,3  | 0,2  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,2  | 0,4  | 0,5  | 0,1   | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 0,3   | 0,2   |
| S17 | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,1  | 0,0   | 0,3   | 0,1   | 0,3   | 0,0   | 0,0   | 0,2   |
| S18 | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S19 | 0,0  | 0,6  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,3  | 0,5  | 0,5  | 0,7   | 0,9   | 0,3   | 0,6   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S20 | 0,0  | 0,5  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,3  | 0,4  | 0,2  | 0,7   | 0,8   | 0,3   | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S21 | 0,0  | 0,5  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,3  | 0,3  | 0,3  | 0,6   | 0,9   | 0,3   | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S22 | 0,0  | 0,7  | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,5  | 0,8  | 0,5   | 0,7   | 0,3   | 0,8   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S23 | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,3  | 0,5  | 0,1   | 0,5   | 0,3   | 0,1   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S24 | 0,3  | 0,3  | 0,0  | 0,3  | 0,4  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 1,0  | 0,7   | 1,0   | 0,0   | 1,0   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S25 | 0,0  | 0,6  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,4  | 0,8  | 0,4   | 0,6   | 0,4   | 0,8   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S26 | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,2   | 0,0   |
| S27 | 0,5  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,0   | 0,1   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,3   | 0,0   |
| S28 | 0,0  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,3  | 0,3  | 0,2  | 0,3   | 0,3   | 0,1   | 0,1   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S29 | 0,0  | 0,7  | 0,1  | 0,3  | 0,2  | 0,0  | 0,3  | 0,3  | 0,5  | 0,6   | 0,8   | 0,3   | 0,5   | 0,0   | 0,1   | 0,3   |
| S30 | 0,0  | 1,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,4  | 0,1  | 0,7   | 0,7   | 0,3   | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| S31 | 0,2  | 0,5  | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,0  | 0,1  | 0,2  | 0,6  | 0,1   | 0,5   | 0,4   | 0,6   | 0,0   | 0,1   | 0,4   |
| S32 | 0,0  | 0,5  | 0,1  | 0,3  | 0,2  | 0,0  | 0,1  | 0,3  | 0,5  | 0,1   | 0,3   | 0,3   | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,3   |
| S33 | 0,1  | 0,5  | 0,0  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,8  | 0,0   | 0,4   | 0,1   | 0,7   | 0,0   | 0,2   | 0,3   |
| S34 | 0,2  | 0,3  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,2  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,5   | 0,5   | 0,2   |
| S35 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,4  | 0,2  | 0,2  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,1   | 0,4   | 0,4   | 0,0   |
| S36 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,5  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,0   |
| S37 | 0,9  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,5  | 0,3  | 0,4  | 0,8  | 0,0   | 0,3   | 0,0   | 0,3   | 0,5   | 0,5   | 0,1   |
| S38 | 0,9  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 1,0  | 0,0   | 0,2   | 0,1   | 0,2   | 0,3   | 0,3   | 0,1   |
| S39 | 0,8  | 0,2  | 0,0  | 0,2  | 0,2  | 0,3  | 0,0  | 0,1  | 0,7  | 0,0   | 0,2   | 0,0   | 0,0   | 0,2   | 0,3   | 0,1   |
| S40 | 0,3  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,3  | 0,0  | 0,2  | 0,3  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,3   | 0,3   | 0,0   |

*Figura 4.3-1: Matrice servizi-EVD con i valori medi delle risposte delle aziende intervistate. La scala cromatica è su 4 livelli: verde scuro identifica una relazione diretta e significativa (range punteggi tra 1 e 0.8), verde più chiaro per relazioni condizionate a specifiche condizioni (range punteggi tra 0.7 e 0.4), verde chiarissimo per una relazione minima ma rilevante (range valori tra 0.3 e 0.1), e bianco per una relazione assente (punteggio uguale a 0).*

Al fine di chiarire il processo d'identificazione e valutazione degli EVD, si commenta a titolo esemplificativo il caso del servizio di **manutenzione preventiva S25**, riportato in modo dettagliato in *Figura 4.3-2*. Il servizio, che dall'analisi della diffusione risulta essere un core service dell'offerta di servizi, riconosciuto come sostenibile ma non comunicato come tale, e che agisce sulla maggioranza degli EVD, ossia risulta mostrare una relazione diretta più o meno significativa con molteplici EVD. Infatti, la manutenzione preventiva agisce chiaramente sull'estensione della vita utile del prodotto (EVD9) e sulla diminuzione dei guasti al prodotto e la conseguente necessità di manutenzione correttiva (EVD13). La maggioranza dei rispondenti hanno rilevato un legame diretto e rilevante tra questo servizio e i due citati EVD. Seppur presente una relazione con gli altri EVD legati al consumo di risorse nel MOL (EVD2, EVD4), alla riduzione di GHG (EVD8), alla dematerializzazione (EVD10), all'efficienza operativa (EVD11) e all'abbattimento delle difettosità nei risultati generati del prodotto (EVD12), la relazione non è così forte, mettendo in evidenza pareri contrastanti tra i rispondenti. Come presumibile, non è stata individuata una relazione con EVD legati alla circolarità (EVD14 e EVD15) e alla riduzione di input nella fase di BOL (EVD1).

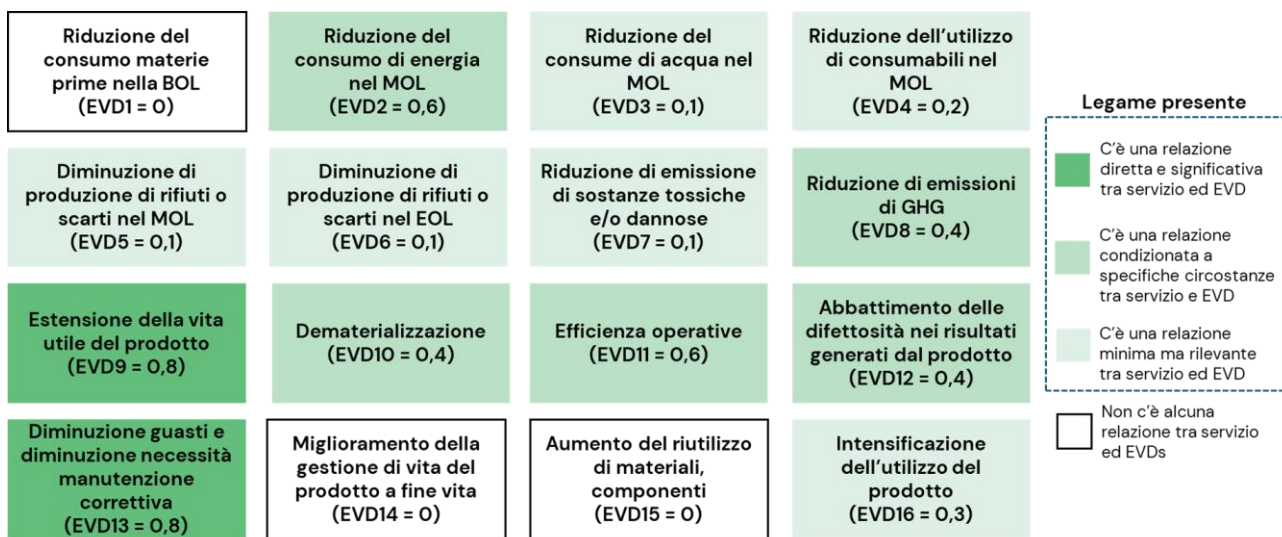


Figura 4.3-2: Esempio di valutazione delle relazioni tra il servizio di manutenzione preventiva (S25) e gli Environmental Value Drivers (EVD), secondo la scala cromatica adottata.

Per ogni servizio è stata valutata la relazione con gli EVD utilizzando la stessa scala cromatica scala cromatica mostrata in Figura 4.3-1. Ne risulta una mappatura delle relazioni tra i servizi (S01-S40) e i 16 EVD. Così come descritto per il servizio di manutenzione preventiva, per **ognuno dei servizi si può capire quanto la relazione servizio-EVD è diffusa, così come quanto tale relazione è intensa**. Rimanendo sui **servizi di manutenzione**, anche la manutenzione predittiva (S24) è un servizio caratterizzato da relazioni con gli EVD diffuse e di intensità anche alta; ugualmente diffusa è la relazione tra manutenzione correttiva ed EVD, ma sicuramente meno intensa, mostra infatti valori di intensità meno alti.

Osservando la Figura 4.3-1, le relazioni servizi-EVD diffuse e intense coinvolgono anche i **servizi di monitoraggio da remoto (S19) e fornitura parti di ricambio rigenerate (S16)**, così come i servizi del EOL che favoriscono pratiche di economia circolare, ossia il **remanufacturing (S37) e il refurbishment (S38 e S39)**.

Oltre alla valutazione qualitativa della relazione tra servizi ed EVDs, è importante distinguere gli EVD sulla base della loro natura e della facilità di misurazione dei benefici ambientali che generano.

Gli **EVD diretti** hanno un **impatto facilmente identificabile e quantificabile** attraverso indicatori di performance (KPI) consolidati. Rientrano in questa categoria la riduzione del consumo di materie prime, la diminuzione delle emissioni di gas serra e il minor consumo energetico. La disponibilità di indicatori e di metodologie di calcolo standardizzate, quali LCA, rende più semplice valutare e comunicare i risultati associati a questi driver.

Gli **EVD indiretti** riguardano invece i fattori il cui **contributo alla sostenibilità è più difficile da quantificare direttamente**, pur essendo riconosciuti come generatori di valore ambientale. Tra questi si trovano l'estensione della vita utile del prodotto, la dematerializzazione dei processi, il miglioramento dell'efficienza operativa e una migliore gestione del fine vita. Nonostante la complessità di misurazione, questi driver contribuiscono in modo significativo alla riduzione dell'impatto ambientale di un prodotto.

L'analisi condotta su tutti i servizi offerti dalle aziende ha permesso di costruire una rappresentazione grafica che posiziona i 16 Environmental Value Drivers in base a due dimensioni chiave:

- La trasversalità (numero di servizi a cui viene associato il driver);
- L'impatto percepito (intensità della relazione tra servizi e driver).

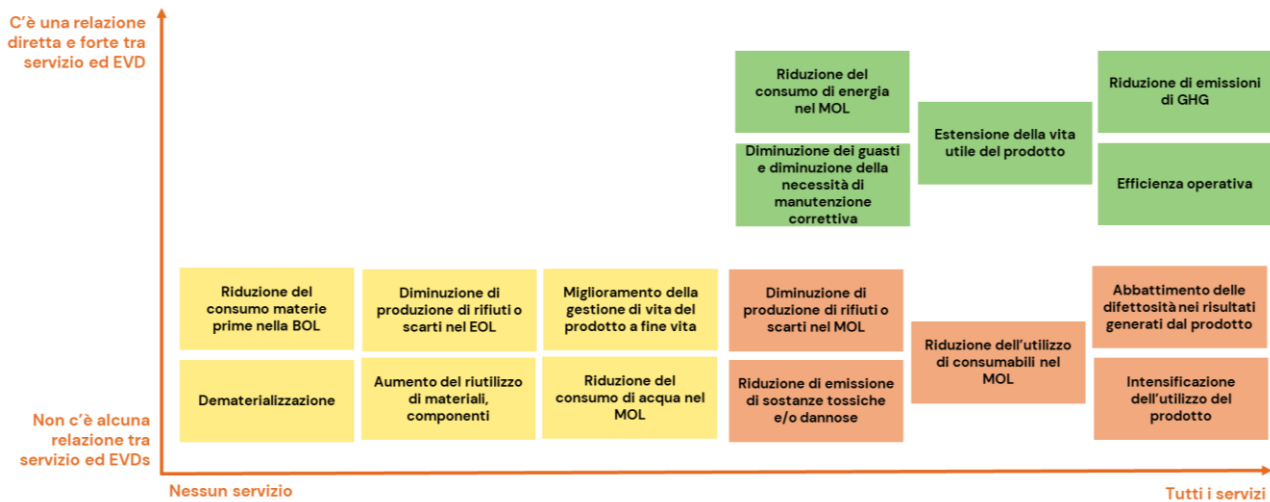


Figura 4.3-3: Posizionamento degli EVD in base alla trasversalità e l'impatto percepito.

Nella Figura 4.3-3 è possibile individuare i driver che presentano una relazione più diretta e significativa con i servizi considerati, posizionandosi in alto a destra del grafico (rappresentati in verde). Essi presentano una relazione diretta e significativa con un ampio numero di servizi e risultano, al contempo, associati a un'intensità elevata del beneficio ambientale. In questa categoria rientrano, ad esempio, la **riduzione delle emissioni di GHG** (EVD8), la **riduzione del consumo energetico nel MOL** (EVD2) e l'**estensione della vita utile del prodotto** (EVD9). Si tratta di driver che beneficiano di una combinazione favorevole tra rilevanza strategica, riconoscibilità e, in alcuni casi, misurabilità.

Gli EVD collocati in basso a destra (in arancione) manifestano caratteristiche di trasversalità analoghe ai precedenti, ma evidenziano un impatto comparativamente inferiore. In questi casi, il valore ambientale generato risulta spesso più indiretto o dipendente dal contesto applicativo, come avviene per la **riduzione dell'uso di consumabili** (EVD4) o per l'**intensificazione dell'utilizzo del prodotto** (EVD16).

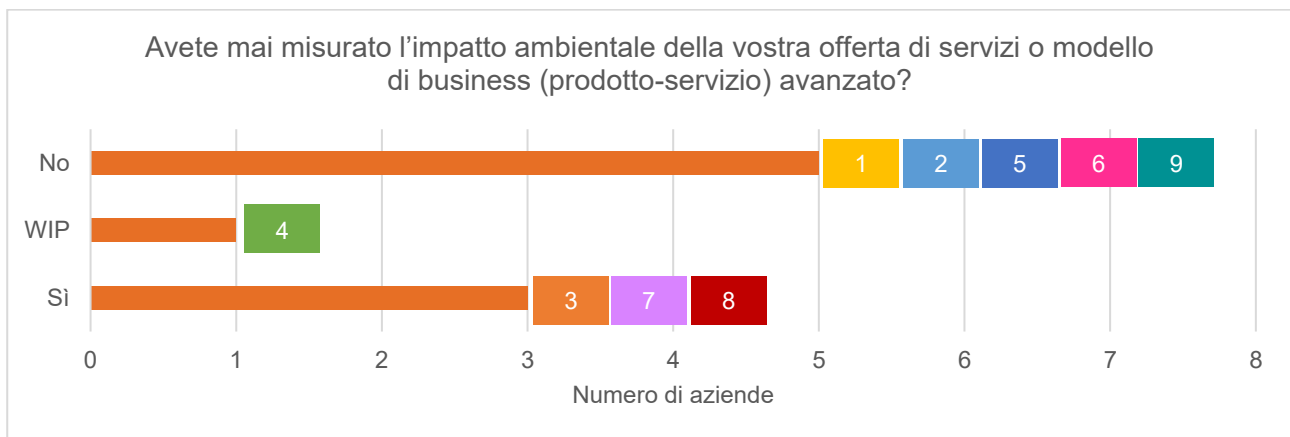
Infine, i driver rappresentati in giallo mostrano una minore interconnessione con i servizi considerati e un impatto percepito più limitato. Questi EVD, pur essendo rilevanti dal punto di vista teorico, risultano meno integrati nei servizi attualmente offerti perché legati principalmente a servizi di nicchia e che coprono la fase di EOL. Driver quali la **dematerializzazione** (EVD10), la **riduzione dei rifiuti in specifiche fasi del ciclo di vita** (EVD5 ed EVD6) o una **gestione avanzata del fine vita** (EVD14) sono inoltre driver indiretti; quindi, il loro contributo ambientale tende a essere percepito come **meno diretto e meno immediatamente valorizzabile**, ma che può essere valorizzato in un secondo momento.

I risultati relativi agli EVD in verde appaiono coerenti con le aspettative, in particolare per quanto riguarda le emissioni di gas serra (GHG). Tale driver beneficia infatti di metodologie di rilevazione consolidate e standardizzate, consentendo alle organizzazioni di implementarne il monitoraggio, ottenendo risultati quantificabili in modo immediato. In generale, la disponibilità di dataset consolidati e framework normativi strutturati facilita il posizionamento degli EVD in questa posizione, anche se una sua misura non è stata svolta da nessuna delle aziende per nessuno dei servizi offerti. Infine, è stato sottolineato che l'estensione della vita utile viene perseguita quando le organizzazioni dispongono di dati preliminari necessari per valutare la fattibilità e l'efficacia di tale strategia.

Dal posizionamento degli EVDs emerge la necessità per le organizzazioni di integrare driver ad alta misurabilità con quelli che, pur presentando maggiori difficoltà di quantificazione, risultano strategicamente rilevanti per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità di lungo periodo.

#### 4.4. Dalla percezione alla misura

L'analisi mette in evidenza una **transizione incompleta dalla percezione della sostenibilità alla sua formalizzazione attraverso pratiche di misurazione strutturate**. Sebbene la sostenibilità sia richiamata nel discorso aziendale e associata all'offerta di servizi, solo una quota limitata delle aziende del campione riporta attività di quantificazione esplicita dell'impatto ambientale generato. Come sintetizzato in *Figura 4.4.-1*, la presenza di pratiche di misurazione risulta concentrata in un numero ristretto di casi, mentre nella maggioranza delle aziende tali pratiche sono assenti o solo marginalmente avviate.



*Figura 4.4.-1: Distribuzione risposte alla domanda: "Avete mai misurato l'impatto ambientale della vostra offerta di servizi o modello di business (prodotto-servizio) avanzato".*

Inoltre, le evidenze raccolte mostrano come la misurazione, laddove presente, assuma forme eterogenee e non riconducibili a un approccio condiviso o sistematico. Da più interviste **emergono pratiche di sviluppo di indicatori ad hoc, spesso legate a specifiche tipologie di servizio o a singoli progetti**. In particolare, la misurazione tende a concentrarsi su **grandezze energetiche** direttamente osservabili, quali il confronto tra consumi prima e dopo l'intervento o la quantificazione dei risparmi energetici ottenuti dai clienti. Tali pratiche risultano più frequenti nei servizi che implicano modifiche ai processi produttivi del cliente, attività di supporto allo sviluppo del prodotto o interventi di upgrade delle macchine. Inoltre, in diversi casi la misura non riguarda direttamente l'impatto ambientale dell'offerta di servizi o del modello prodotto-servizio in quanto tale, ma si configura come una valutazione indiretta dei benefici generati lato cliente, in particolare in termini di risparmi energetici o riduzione delle emissioni associate all'uso delle soluzioni fornite. Tali pratiche, pur rilevanti, risultano spesso finalizzate al supporto delle decisioni di acquisto o alla dimostrazione del valore economico e ambientale della soluzione in fase commerciale, piuttosto che integrate in sistemi strutturati di misurazione e rendicontazione della sostenibilità dell'offerta service-oriented. Ne consegue una frammentazione degli approcci, con iniziative puntuali, talvolta in fase esplorativa o sperimentale, che non si traducono ancora in una valutazione sistematica e comparabile dell'impatto ambientale dei modelli di business servitizzati.

---

## 5. Bibliografia

- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Sacconi, N. (2018). Exploring how usage-focused business models enable circular economy through digital technologies. *Sustainability*, 10(3), 639.
- Sacconi, N., Adrodegari, F., Scalvini L. (2024). Aligning product-service systems with environmental sustainability: Investigating the key role of revenue and pricing mechanisms. *Resources, Conservation and Recycling*, 205, 107577.
- Sarasini, S., Bocken N., Diener D., Velter M., Whalen K.. (2024). Reviewing the climatic impacts of product service systems: Implications for research and practice. *Journal of Cleaner Production*, 460, 142588.
- Tukker, A. (2004). Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246-260. <sup>4</sup>
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91.
- Vezzoli, C., Ceschin, F., Diehl, J. C., & Kohtala, C. (2015). New design challenges to widely implement 'Sustainable Product-Service Systems'. *Journal of Cleaner Production*, 97, 1-12.