

Special Issue

1.2026



Management Control



Rivista Accreditata AIDEA

FrancoAngeli

Special Issue 1:2026



Management Control

FrancoAngeli

Management Control

Editor-in-Chief: Giuseppe D'Onza (University of Pisa).

Co-Editors: Maria Serena Chiucchi (Polytechnic Marche University), Lino Cinquini (S. Anna School of Advanced Studies, Pisa), Elena Giovannoni (Royal Holloway, UK), Rosa Lombardi (University of Roma La Sapienza), Daniela Mancini (University of Teramo), Hanne Norrekliit (Aarhus University, Denmark), Matti Skoog (Abo Akademi, Finland).

Editorial Board: Simona Alfiero (Univ. of Torino), Carmen Aranda (Univ. of Navarra, Spain), Selena Aureli (Univ. of Bologna), Francesco Badia (Univ. of Bari), Federico Barnabè (Univ. of Siena), Francesca Bartolacci (Univ. of Macerata), Enzo Bivona (Univ. of Palermo), Enrique Bonson (Univ. of Huelva, Spain), Laura Broccardo (Univ. of Torino), Cristiano Busco (Luiss Univ. of Roma), Andrea Cardoni (Univ. of Perugia), Nicola Castellano (Univ. of Pisa), Bino Catasus (Univ. of Stockholm, Sweden), Cristiana Cattaneo (Univ. of Bergamo), Iacopo Cavallini (Univ. of Pisa), Fabrizio Cerbioni (Univ. of Padova), Francesca Cesaroni (Univ. of Urbino), Massimo Ciambotti (Univ. of Urbino), Graziano Collier (Univ. of Trento), Christian Corsi (Univ. of Teramo), Katia Corsi (Univ. of Sassari), David J. Collison (Univ. of Dundee, UK), Francesca Culasso (Univ. of Torino), Suresh Cuganesan (Univ. of Sydney, Australia), Sebastiano Cupertino (Univ. of Siena), Roberto Del Gobbo (Univ. of Macerata), Elbano De Nuccio (Univ. of Bari LUM), Charl De Villiers (Univ. of Auckland, New Zealand), Grazia Dicuonzo (Univ. of Bari), Angelo Dittilo (Bocconi Univ.), Fabio Donato (Univ. of Ferrara), John Dumay (Macquarie Univ., Australia), Isabella Fadda (Univ. of Cagliari), Carsten Felden (Univ. of Freiburg, Germany), Bruno Franceschetti (Univ. of Macerata), Stefano Garzella (Univ. of Napoli Parthenope), Marco Gatti (Polytechnic Marche Univ.), Riccardo Giannetti (Univ. of Pisa), Elena Gori (Univ. of Firenze), Giulio Greco (Univ. of Pisa), James Guthrie (Macquarie Univ., Australia), Fabio La Rosa (Univ. of Catania), Rita Lamboglia (Univ. of Napoli Parthenope), Matteo La Torre (Univ. of Pescara), Nicola Lattanzi (IMT School of Advanced Studies, Lucca), Arianna Lazzini (Univ. of Modena), Antonio Leotta (Univ. of Catania), Marco Maffei (Univ. of Napoli Federico II), Elisabetta Magnaghi (Univ. of Lille, France), Irma Malafrente (Roehampton Business School, UK), Teemu Malmi (Aalto Univ., Finland), Maria Pia Maraghini (Univ. of Siena), Alessandro Marelli (Univ. of Teramo), Maurizio Massaro (Univ. of Venezia), Carol J. McNair-Connelly (Babson College, USA), Robert Melville (City Univ. London, UK), Klaus Moeller (St. Gallen Univ. Switzerland), Marco Montemari (Polytechnic Marche Univ.), Christian Nielsen (Aalborg Univ., Denmark), Rebecca Levy Orelli (Univ. of Bologna), Claudia Presti (Univ. of Pisa), Silvana Revellino (Univ. of Salerno), Carmela Rizza (Univ. of Catania), Davide Rizzotti (Univ. of Catania), Pasquale Ruggiero (Univ. of Siena), Meir Russ (Univ. of Wisconsin, USA), Fabio Santini (Univ. of Perugia), Gerrit Sarens (Univ. of Louvain, Belgium), Georges Selim (CASS Business School, UK), Riccardo Silvi (Univ. of Bologna), Lucrezia Songini (Univ. of Piemonte Orientale), Michela Soverchia (Univ. of Macerata), Andrea Tenucci (S. Anna School of Advanced Studies, Pisa), Ashish Varma (IMT Ghaziabad, India), Gianluca Vitale (Univ. of Siena), David W. Young (Boston Univ., USA), Filippo Zanin (Univ. of Udine).

Advisory Board: Stefano Adamo (Univ. of Salento), Paolo Andrei (Univ. of Parma), Adele Caldarelli (Univ. of Napoli Federico II), Bettina Campedelli (Univ. of Verona), Paolo Collini (University of Trento), Luciano D'Amico (Univ. of Teramo), Stefano Marasca (Polytechnic Marche Univ.), Luciano Marchi (Univ. of Pisa), Riccardo Mussari (Univ. of Siena), Antonella Paolini (Univ. of Macerata), Alberto Quagli (Univ. of Genova), Angelo Riccaboni (University of Siena), Claudio Teodori (Univ. of Brescia).

Editorial Office: Alessandra Goti, Department of Economics and Management, University of Pisa, Via C. Ridolfi, 10 – 56124 Pisa. Phone: +39.050-2216.345, email: rivistaMC@ec.unipi.it.

Administration - Distribution - Subscriptions: viale Monza, 106, 20127 Milan Italy - tel. (0039) 02.28.37.141 - e-mail: riviste@francoangeli.it

ISSN 2239-0391, ISSNe 2239-4397

Authorized by Tribunale di Milano n. 668 del 21.12.2010 – Four-monthly – Direttore responsabile: Stefano Angeli - Poste Italiane Spa - Sped. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46), art. 1, comma 1, DCB Milano – This issue contains less than 45% of advertisement - Copyright © 2026 by FrancoAngeli srl, Milan – Printed by Global Print srl – via degli Abeti 17/1, Gorgonzola (Mi).

Supplement to First Quarter – Printed in July 2026.

Sommario

Management Control

Suppl 1/2026

Going Beyond Performance: Leveraging Socioeconomic and Environmental Outcomes from Digital Innovation

Eusebio Scornavacca

pag. 5

Exploring Barriers to Circular Economy Transitions in Slow Fashion SMEs: Insights from the Balanced Scorecard Framework

Rodrigo Bruno Santolin, Nicoletta Fadda, Sofia Siotto, Ludovico Marinò

» 11

Sistemi di controllo e misurazione delle performance dell'economia circolare nel contesto urbano: un modello e due livelli pubblica-amministrazione – territorio

Paola Dameri

» 37

Una lettura dinamica del modello di maturità nel trasferimento tecnologico universitario: la matrice MIASLA

Daniela Mancini, Miriam Giampietro, Claudia Perillo

» 61

Controllare per Rigenerare: Sistemi di Management Control negli Ecosistemi Circolari

Vincenzo Pontrelli, Lara Oliva, Filippo Vitolla, Arcangelo Marrone

» 85

Management Control Systems and Social Sustainability in Supply Chains: A Bibliometric-Systematic Literature Review

Mauro Romano, Chiara Pia Saraò, Marika Intenza, Christian Favino

» 111

Digitalization and managerial control of street-level action: The case of an Italian Public Higher Institution

Tiziana Di Cimbrini, Manuel Micolucci

» 137

Le dimensioni della trasformazione digitale per il controllo degli ecosistemi: verso una nuova prospettiva

Alessandro Marelli, Enrico Di Berardino

pag. 163

Exploring Circular Business Models and Digital Technology Adoption in the Sardinian Textile Sector: A Multiple-Case Study Approach

Alberto Ezza, Luca Balzani, Gianfranco Pischedda, S. Cassandra Polo, Katia Corsi

» 185

Questo volume è stato finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU, Missione 4, Componente 2, tramite il Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), bando Ecosistemi Nazionali dell'innovazione ECS00000041 - VITALITY - CUP: C43C22000380007.

Going Beyond Performance: Leveraging Socioeconomic and Environmental Outcomes from Digital Innovation

*Eusebio Scornavacca**

Abstract

Digital innovation has traditionally been evaluated through its contribution to organizational performance, efficiency, and competitive advantage. However, the pervasive diffusion of digital technologies has expanded their impact far beyond organizational boundaries. This paper argues that a broader perspective is needed – one that also evaluates digital innovation according to its socioeconomic and environmental outcomes. Drawing on the concepts of ubiquitous digital ecosystems, sociotechnical systems, and climate adaptation, the paper examines how digital technologies reshape interactions among organizations, societies, and natural ecosystems. It further discusses the paradoxical nature of digital innovation and highlights opportunities for leveraging digital technologies to support climate adaptation and sustainable development. The paper concludes by advocating an outcome-oriented approach to digital innovation that prioritizes equitable, resilient, and sustainable futures.

Keywords: Digital Innovation, Digital Ecosystems, Socioeconomic Outcomes, Climate Adaptation, Sustainability

1. Introduction

For decades, digital innovation has been primarily associated with performance gains. Research and practice have traditionally focused on how information technologies improve organizational efficiency, optimize business processes, enhance productivity, and generate competitive advantage (Melville et al., 2004). While these outcomes remain important, the rapid proliferation of digital technologies has expanded their influence

* Arizona State University. E-mail: Eusebio.Scornavacca@asu.edu.

far beyond organizational boundaries. Today, digital innovations shape how individuals interact, how societies function, and how organizations engage with broader environmental challenges.

The increasing urgency of global challenges – including inequality, resource constraints, and the need for climate adaptation – requires a broader perspective on digital innovation. Rather than evaluating technologies solely through the lens of performance and efficiency, it is increasingly important to understand how they contribute to socioeconomic and environmental outcomes. Digital innovation should not simply be assessed by what it enables organizations to do better, but also by how it affects people, communities, institutions, and ecosystems. As George et al. (2021) argue, digital technologies can play a critical role in addressing broader sustainability challenges. Building on this perspective, this paper advocates a shift from a performance-centric view of digital innovation toward an outcome-oriented perspective that recognizes the role of digital technologies in shaping more equitable, resilient, and sustainable futures.

2. From Performance Gains to Socioenvironmental Outcomes

Much of the information systems literature has focused on the relationship between technology investments and organizational performance. The dominant questions have revolved around productivity improvements, process optimization, cost reductions, and organizational transformation. While these contributions have generated valuable insights, they provide only a partial understanding of the broader consequences of digital innovation.

The widespread diffusion of digital technologies has fundamentally altered the scale and scope of technological impact. Digital innovations increasingly influence social interactions, institutional arrangements, labor markets, educational systems, and environmental practices. Consequently, focusing exclusively on organizational outputs risks overlooking the broader outcomes generated by technological change.

A key distinction must therefore be made between outputs and outcomes. Outputs typically refer to immediate organizational benefits such as efficiency gains, improved decision-making, or increased productivity. Outcomes, by contrast, encompass the longer-term social, economic, and environmental consequences generated through the adoption and use of digital technologies. From this perspective, the value of innovation extends

beyond organizational performance to include contributions to social wellbeing, environmental stewardship, and economic resilience.

This shift requires moving beyond an exclusive focus on technological artifacts and toward a deeper understanding of the disruptions technologies create within broader systems. The most important question is no longer whether a technology improves performance, but rather how it transforms the conditions under which individuals, organizations, and societies operate.

3. The Emergence of Ubiquitous Digital Ecosystems

The contemporary digital environment differs substantially from previous generations of information technology. Historically, computing was characterized by fixed locations, limited connectivity, and clearly defined organizational boundaries. The diffusion of the internet, advances in wireless telecommunications, systems miniaturization, cloud computing, and declining technology costs have transformed this landscape.

The result is the emergence of ubiquitous digital ecosystems characterized by pervasive connectivity across time and space. Digital technologies are no longer confined to specific locations or devices; they are embedded within everyday activities, organizational processes, and physical environments. These ecosystems increasingly blur the boundaries between physical and digital realities.

Three characteristics are particularly important in understanding the transformative potential of these ecosystems. First, digitalization decouples function from form, enabling information, services, and processes to exist independently of physical constraints. Second, ubiquity and embeddedness allow technologies to become integrated into everyday life, creating continuous interaction between individuals and digital systems. Third, network effects and generativity facilitate new forms of value creation by enabling actors to combine resources, knowledge, and capabilities in novel ways (Yoo et al., 2010).

As a result, digital ecosystems are increasingly cyber-physical, connected, embedded, and computationally intelligent. These characteristics create unprecedented opportunities for innovation while simultaneously expanding the reach and consequences of technological change.

4. Expanding the Boundaries of Sociotechnical Systems

Traditional sociotechnical perspectives emphasize the interaction between technologies, organizational structures, and human actors. While this perspective remains valuable, the growing societal influence of digital technologies suggests that the boundaries of sociotechnical systems must be expanded. Digital ecosystems increasingly span organizational, social, and environmental domains, creating new forms of interaction between actors, technologies, and institutions (Baskerville et al., 2020).

Organizations do not operate in isolation. They exist within broader social contexts and are ultimately embedded within natural ecosystems. Consequently, digital innovation should be understood as occurring within interconnected organizational, societal, and environmental systems. True digital value emerges not simply from technological capabilities, but from the alignment between these different layers of the ecosystem.

This broader perspective highlights the importance of considering where technologies are designed, where they are deployed, and how they are ultimately used. Digital solutions developed in one context are frequently implemented in environments characterized by different cultural, institutional, and socioeconomic conditions. Understanding these contextual differences is critical for maximizing positive outcomes and avoiding unintended consequences.

The rapid diffusion of digital technologies also creates new forms of technological dependence. As societies increasingly rely on digital affordances to perform everyday activities, individuals may gradually lose skills that were previously essential. Simultaneously, digital technologies reshape the capabilities required to participate effectively in economic and social life. These dynamics raise important questions about digital literacy, inclusion, and the emergence of new forms of inequality.

5. Digital Innovation, Paradoxes, and Climate Adaptation

The transformative potential of digital technologies is accompanied by a series of important paradoxes. Technologies designed to augment human capabilities may also automate tasks previously performed by people. Digital platforms that increase openness and participation may simultaneously concentrate power and control. Innovations that generate value for users and communities may also create mechanisms through

which value is disproportionately appropriated by a limited number of actors.

These tensions are particularly visible in emerging technologies such as artificial intelligence and social media platforms. The same technologies that facilitate communication, learning, and problem-solving can also contribute to misinformation, manipulation, discrimination, and the amplification of existing inequalities. As digital systems become increasingly capable of influencing individual behaviors and societal outcomes, understanding these paradoxes becomes essential.

At the same time, digital innovation offers significant opportunities to address environmental challenges and support climate adaptation efforts. Many environmental problems are characterized by deficiencies in information, coordination, communication, trust, and access. Digital technologies can help address these gaps by improving observation, analysis, and decision-making capabilities (Matos, 2025).

The growing availability of connected sensors, data analytics, artificial intelligence, and cloud-based infrastructures enables organizations and communities to better understand environmental conditions, identify opportunities for intervention, and implement scalable responses. Emerging models such as Decarbonization-as-a-Service illustrate how digital innovations can support organizations in measuring emissions, identifying mitigation opportunities, and pursuing net-zero objectives. More broadly, digital technologies can contribute to climate adaptation by improving understanding, facilitating engagement among stakeholders, and enabling new forms of entrepreneurial action.

6. Conclusion

The rapid development of ubiquitous digital ecosystems is creating unprecedented levels of disruption across organizations, societies, and natural environments. While the performance benefits of digital innovation remain important, they are no longer sufficient as the primary measure of value.

Digital technologies increasingly influence socioeconomic and environmental outcomes, creating both opportunities and risks. Maximizing their contribution requires moving beyond narrow performance metrics toward a broader understanding of how innovations affect individuals, communities, institutions, and ecosystems. Rather than embracing or rejecting technological change, scholars and practitioners should develop

more holistic approaches that recognize the interconnected nature of organizational, social, and environmental systems.

The future of digital innovation lies not simply in improving performance, but in creating meaningful outcomes that contribute to a more equitable, resilient, and sustainable world.

References

- Baskerville R., Myers M. D., & Yoo Y. (2020). Digital first: The ontological reversal and new challenges for information systems research, *MIS Quarterly*, 44(2), pp. 509-523.
- George G., Merrill R. K., & Schillebeeckx S. J. D. (2021). Digital sustainability and entrepreneurship: How digital innovations are helping tackle sustainable development challenges, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), pp. 999-1027.
- Matos M. (2025). Innovation drivers in climate adaptation, *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 15, pp. 35-54.
- Melville N., Kraemer K., & Gurbaxani V. (2004). Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value, *MIS Quarterly*, 28(2), pp. 283-322.
- Yoo Y., Henfridsson O., & Lyytinen K. (2010), The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research, *Information Systems Research*, 21(4), pp. 724-735.

Exploring Barriers to Circular Economy Transitions in Slow Fashion SMEs: Insights from the Balanced Scorecard Framework

Rodrigo Bruno Santolin^{,**}, Nicoletta Fadda^{*}, Sofia Siotto^{*},
Ludovico Marinò^{*}*

Received: 30 November 2025

Accepted: 29 June 2026

Abstract

This study examines the barriers hindering the transition to a Circular Economy (CE) in Sardinian textile SMEs, a slow-fashion context characterized by artisanal, durable, and small-batch production. Through a multi-case study among five companies, twelve barriers were identified across a Balanced Scorecard (BSC) structure spanning the financial, customer, internal process, and learning and growth perspectives. Leveraging the DEMATEL technique, the cause-and-effect relationships among these barriers were mapped. The results show that “Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products” and “Lack of supportive regulations” are the most prominent barriers, acting respectively as the strongest effect and the strongest cause in the system. These findings highlight the central role of economic viability and policy support in enabling CE adoption. The study also reveals that, despite strong structural alignment with CE principles, limited market incentives and financial constraints restrict deeper circular transformations. Methodologically, this work contributes by offering a relational understanding of CE barriers rather than isolated lists, providing clearer guidance for prioritizing interventions. The approach supports managers in integrating CE goals into strategic decision-making and underscores the need for targeted regulatory and financial measures.

Keywords: Circular Economy, Barrier, Balanced Scorecard, DEMATEL, Sardinia, Slow Fashion

* University of Sassari, Department of Scienze Economiche e Aziendali. Corresponding author: santolin.rodrigo@gmail.com

** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão, Brazil.

1. Introduction

The transition to a Circular Economy (CE) is hindered by several barriers, including limited know-how, insufficient government support, weak supply-and-demand ecosystems, and a limited sustainable organizational culture (Dorrego-Viera et al., 2025; Sinha, 2022). More broadly, CE transition barriers form a complex system of interrelated factors that may also generate causal interactions (Santolin et al., 2023; Khan et al., 2022). Around the world, scholars have adopted diverse methodological approaches to structure cluster classifications of CE barriers (Rizos et al., 2016; Sinha, 2022), analyze internal relationships within these clusters (Khan et al., 2022), assess their relative importance in designing Circular Business Models (CBMs) (Urbinati et al., 2021), examine how they evolved during a global pandemic (Santolin et al., 2023), and explore the interplay of different enablers and elements in the context of the digital revolution (Dorrego-Viera et al., 2025).

Despite the vast body of literature on the argument, there is a scarcity of studies addressing a specific industrial sector: the textile industry. This sector is estimated to be a \$1.3 trillion market, making it the third-largest manufacturing industry worldwide after automobiles and technology (House of Commons Environmental Audit Committee, 2019). It is projected to account for a quarter of the world's carbon emissions by 2050 (Ellen MacArthur Foundation, 2021), making the adoption of targeted environmental strategies and control mechanisms increasingly relevant (De Camillis et al., 2025). Additionally, fabric production requires enormous amounts of energy and water and often results in pollution from the chemical processes involved in textile manufacturing (Abbate et al., 2024; Hasanbeigi & Price, 2015). The sector is also characterized by strong consumerism, which poses significant challenges to achieving sustainability goals.

In the context of barriers to CE transition in the textile industry, Laitala et al. (2021) found that the fast-fashion model, characterized by poor material quality and low prices, discourages consumers from extending the lifecycle of their products. Additionally, Huang et al. (2021) identified six key barriers that hinder companies in transitioning to a CE: low customer demand for recycled textile products, the absence of successful CBMs, challenges in collaborative innovation among supply chain partners, a lack of high-quality recycled materials, and high costs with low short-term economic benefits. From this list, Hartley et al. (2022) highlighted high production and marketing costs, along with a lack of consumer interest, as the most significant barriers. This finding is corroborated by Maher et al. (2023), who observed similar evidence in a multiple-case study. In a separate research, Dace et al.

(2024) presented a complementary perspective, revealing that, from a company's standpoint, the lack of stakeholder collaboration is one of the most critical barriers. Furthermore, Schmutz & Som (2022) emphasized the shortage of recyclers at the end of the textile lifecycle and the lack of technological solutions for mixed-material recycling as additional key barriers.

Despite the aforementioned literature, to the best of our knowledge, no studies have yet provided a strategic approach to CE barriers in the textile sector using a bottom-up cause-and-effect lens within a structured framework. Accordingly, a strategy map of these barriers is still missing, although it could provide a comprehensive overview and enable a deeper understanding of the challenges surrounding the CE transition. Our research addresses this gap by analyzing the specific context of Sardinian textile Small and Medium-sized Enterprises (SMEs), which are renowned for their customized, niche, artisanal, and high-quality production (Zuddas & Cocco, 2024). These characteristics are common in slow-fashion ecosystems, whose CE-related barriers still require further investigation. Therefore, the paper responds to the following Research Questions (RQs):

1. *What are the main barriers faced by the Sardinian textile SMEs transitioning to CE?*
2. *How can these barriers be structured into cause-and-effect relationships to develop a strategy map for overcoming them?*

To answer these RQs, we employed a mixed-method approach. First, we conducted a multiple case study in Sardinia's textile and apparel industry to understand the business ecosystem and identify the main barriers to CE transition. These barriers were then categorized according to the four Balanced Scorecard (BSC) perspectives: Learning and Growth, Internal Process, Customers, and Financial (Kaplan & Norton, 1992, 2000, 2004). Second, the DEMATEL method was applied to the identified barriers, using input from nine practitioners and scholars to establish cause-and-effect relationships and develop a strategy map of CE barriers.

The remainder of the article is organized as follows. Section 2 presents the theoretical background, Section 3 describes the methodology, Sections 4 and 5 report and discuss the results, and Section 6 concludes with the main theoretical and managerial contributions, adding also the main limitations.

2. The relevance of the CE transition to textile SMEs

The CE offers a transformative approach to shifting textile SMEs toward

more sustainable and regenerative practices (Schmutz & Som, 2022), reducing pollution, energy consumption, and natural resource extraction while extending product lifecycles and contributing to carbon neutrality (Santolin et al., 2024). Implementing CE principles in the textile SMEs involves rethinking how textile products are designed, produced, consumed, and disposed of (Alves et al., 2022). This includes strategies such as designing for durability, recyclability, and modularity; promoting repair, reuse, and rental business models; and improving recycling systems to close the material loop (Bukhari et al., 2018; Diddi & Yan, 2019; Jia et al., 2020). These practices aim not only to reduce waste and resource dependency but also to generate new forms of economic and social value, making the SMEs more resilient and innovative in the long term.

Circular approaches are especially relevant as consumer awareness around sustainability grows and regulatory pressure increases, particularly in regions like the European Union (Dorrego Viera et al., 2024; European Commission, 2022; European Parliament, 2021). Brands are being pushed to demonstrate environmental responsibility, and CE provides a clear pathway for doing so (Saha et al., 2021). Embracing CE not only helps companies meet compliance demands but also builds brand loyalty and competitiveness in a rapidly evolving market (Wells et al., 2021). Moreover, the transition to CE supports the creation of localized, high-value jobs and stimulates innovation in materials science, supply chain management, and digital traceability (Chen et al., 2022; de Boissieu et al., 2021). In artisanal or niche sectors, such as those producing customized products, strategies like slow fashion and design for longevity align naturally with CE values (Bhandari et al., 2022; Gasulla Tortajada et al., 2024). Thus, the CE is not just a solution to the textile industry's environmental footprint but also a strategic opportunity for long-term value creation, differentiation, and resilience.

However, as interest in the CE transition grows and its implementation advances, several barriers continue to emerge, making the achievement of the CE paradigm more difficult. In this context, SMEs may not only be strongly affected by these barriers but may also become key actors in overcoming them, particularly due to the specific characteristics of slow fashion (Centobelli et al., 2022). Contributing to this discussion, the following section presents up-to-date literature on the main sectoral barriers.

2.1 Barriers to CE transition in textile SMEs

The transition to a CE in the textile industry faces a complex array of barriers, many of which are deeply embedded in the industry's traditional

linear business models (House of Commons Environmental Audit Committee, 2019). One of the most pressing challenges is the lack of supportive regulations and incentives that encourage companies to adopt circular practices. Many businesses, particularly SMEs, operate under tight financial constraints and lack access to subsidies, tax reliefs, or regulatory frameworks that reward sustainability or penalize waste (Hartley et al., 2022). As SMEs account for 60-70% of the World's industrial pollution and, at the same time, represent 60-70% of employment (OECD, 2018), further exploration of this context becomes particularly relevant. Without external support, investing in circular solutions such as closed-loop production systems, sustainable materials, or product take-back schemes remains financially unviable for many SMEs (Jia et al., 2020).

Technical limitations also pose substantial obstacles to CE implementation in the sector. For instance, the recycling of textiles is often constrained by material quality and composition (Leal Filho et al., 2019). Many recycled fibers do not meet the durability or aesthetic standards required for high-quality garments, especially in industries producing customized, exclusive, or luxury products (Sandin & Peters, 2018). In addition, current recycling technologies are not always capable of handling mixed-material textiles or garments with chemical finishes, further limiting circularity (Schmutz & Som, 2022). This is particularly critical for companies that rely on top-tier product quality as a core part of their value proposition.

Cultural and organizational resistance play a critical role in slowing down the transition. Many firms lack internal awareness, training, and leadership support for CE initiatives, resulting in a hesitant company culture that is slow to embrace change (Hartley et al., 2022). Employees may not have the skills or knowledge needed to integrate circular principles into product design, sourcing, or logistics (Jia et al., 2020). Furthermore, the absence of proven best practices within the industry, especially for niche or region-specific segments, leaves companies uncertain about which circular strategies are both effective and feasible (Fischer & Pascucci, 2017). Without clear guidance or success stories to follow, the path toward circularity remains unclear for many actors in the textile industry (Shirvanimoghaddam et al., 2020).

Another significant barrier is the absence of standardized certifications and clear communication tools to demonstrate CE-related product attributes to customers (Dragomir & Dumitru, 2022). Despite growing consumer awareness about sustainability, many buyers still struggle to identify which products are genuinely circular due to greenwashing and inconsistent labeling (Adamkiewicz et al., 2022). This lack of transparency reduces market demand for circular products and discourages businesses from differentiating

themselves based on environmental performance (Mizrachi & Tal, 2022). Moreover, without widely accepted standards, it is difficult for companies to benchmark progress (Riso et al., 2026) or align with supply chain partners in developing circular processes (Bin Hameed et al., 2026). By the end, Table A1 in the Appendix presents a set of the main CE barriers collected from the literature.

Solutions developed in other sectoral contexts may help support and clarify the CE transition in the textile industry (Liu et al., 2023). In several industrial sectors, such as chemicals, plastics, and packaging, there are already well-established certifications related to the sustainable use of raw materials, such as FSC (Forest Stewardship Council) for wood and Cradle to Cradle for renewable materials, as well as certifications for post-consumer recycling and end-of-life product management (Niero et al., 2016; Schepers, 2010). In these sectors, research on lifecycle mapping and barriers to circularity has contributed to the development of clearer standards and certification schemes. Moreover, during our literature review, no studies were identified that map cause-and-effect relationships among CE barriers in the context of textile SMEs. Although the literature has extensively explained, identified, and clustered these barriers, a proper strategy map linking foundational barriers to their effects is still lacking. This highlights the relevance of our study, which addresses this gap by proposing a strategy map of CE barriers in the textile SMEs.

2.2 The Balanced Scorecard as a strategic management lens for analyzing barriers to CE transition

Despite the growing body of literature assessing the barriers to CE transition in the textile sector, most studies typically classify these barriers into technical, economic, institutional, or behavioral clusters (Kazancoglu et al., 2020; Farrukh & Sajjad, 2024; Gomes et al., 2023; Hartley et al., 2022), which, although useful, remain largely descriptive and disconnected from managerial practice. Furthermore, within existing literature, only a few studies attempt to assess the interrelationships among the barriers (Hartley et al., 2022; Rayhan et al., 2025; Wei et al., 2024). Considering these limitations, we propose the adoption of the Balanced Scorecard (BSC) as a structured framework to classify and evaluate the interconnections among CE barriers across the financial, customer, internal process, and learning & growth perspectives (Kaplan & Norton, 1992, 2000, 2004). The BSC provides a systemic, strategy-oriented lens that translates organizational challenges into in-

terrelated performance domains, thereby enabling a more integrated understanding of how different barriers constrain circular transitions. By aligning financial and non-financial perspectives, this approach bridges managerial, operational, and learning dimensions, allowing the identification of cause-and-effect linkages among barriers related to organizational capabilities, process design, stakeholder engagement, and economic outcomes (Balluchi et al., 2024; Madonna et al., 2024). Therefore, applying the BSC framework to cluster CE barriers addresses a conceptual gap in literature: it reframes fragmented categories of barriers into a coherent, theory-driven structure that supports both analytical rigor and managerial decision-making. This integration enhances the practical relevance of CE research and facilitates the design of strategic solutions to overcome barriers to CE transition at both managerial and policy-making levels.

3. Research method

The study followed a two-phase methodological design. First, a multiple case study was conducted through interviews with top management from five textile SMEs in the Sardinia region to identify and describe the main barriers to CE transition in the Financial, Customer, Internal Process, and Learning & Growth perspectives. In the second phase, these barriers were analyzed using the DEMATEL (Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory) method to illustrate the relationships among them under the BSC lens, generating a strategy map.

3.1 Research Context and Case Selection

Sardinia is an Italian island located in the Mediterranean Sea, characterized by a strong territorial identity, geographical insularity, and a distinctive socio-economic context. Its textile industry is renowned for customized, niche, artisanal, and high-quality production, being composed predominantly of SMEs (Zuddas & Cocco, 2024). Building on these historical roots, and reinforced by the regional sustainability agenda *Sardegna2030*, the sector has been advancing its development through CE initiatives (Sardinia Region, 2021). This context is particularly suitable for investigating barriers to CE transition for three main reasons. First, Sardinian textile SMEs operate within a slow fashion ecosystem characterized by small-scale production, local embeddedness, craftsmanship, product durability, and strong territorial

identity. Second, the sector faces specific constraints related to limited resources, fragmented supply chains, and challenges in scaling CBMs. Third, the regional context offers an opportunity to examine how SMEs located in peripheral or insular areas approach CE transitions under conditions of geographical distance, market limitations, and dependence on local networks.

To capture this regional particularity, we employed a convenience sampling approach (Seawright & Gerring, 2008) to explore common difficulties faced by Sardinian SMEs advancing the CE transition. The criteria for company selection were: (i) inclusion in the list of Sardinian textile SMEs from the *Telemaco* online system; (ii) the existence of a dedicated website containing references to sustainability or CE initiatives; and (iii) the availability of top management to participate in interviews. These criteria ensured the inclusion of SMEs embedded in the region and with accessible secondary data (Eisenhardt, 1989). Using multiple data sources is essential for information triangulation, as it combines different investigative techniques to reduce single-source bias and enhance data credibility (Eisenhardt & Graebner, 2007; Santolin et al., 2026).

3.2 First phase: data collection and CE barriers identification

A total of ten companies were invited by email to participate in the study, with five accepting the invitation. This number aligns with the literature, as it is typically sufficient to achieve data saturation (Yin, 2003). Interviews with top management were conducted between February and May 2025, using a semi-structured questionnaire. Three SMEs were visited directly in their production facilities, where the interviews took place, and two were interviewed by telephone. Further details of these SMEs are available in Table 1.

Table 1 – The five selected SMEs

Company	Turnover	Employees (n)	Main sector
A	€0.5-1.0 million	11	interior textiles
B	€0.5-1.0 million	10	spinning mill
C	€0.1-0.5 million	15	interior textiles
D	€0.1-0.5 million	10	interior textiles
E	€1.0-5.0 million	17	textile production

For data processing, we conducted a content analysis with a systematic coding approach to identify all relevant barriers (Dorrego-Viera et al., 2025). The coding began deductively, drawing on existing CE barriers literature

(see Table A1 in the Appendix), and was followed by an inductive phase to capture new or unexpected barriers (Azungah, 2018; Santolin et al., 2026). Secondary data (e.g., company websites) were cross-checked to ensure triangulation and reduce single-source bias (Eisenhardt, 1989; Eisenhardt & Graebner, 2007). Multiple rounds of discussion within the research team were held to refine interpretations until consensus was reached (Tellis, 1997). To be included, a barrier needed to be reported by at least two different companies. Synonyms and similar words or phrases were clustered together during the interpretation of the interviews, resulting in unique barriers representing similar content. Table A2 in the Appendix provides a description of the coding process. This iterative process resulted in a consolidated set of CE transition barriers faced by the interviewed Sardinian textile SMEs, organized according to the BSC perspectives.

3.2 Second phase: DEMATEL data analysis

Considering the CE transition barriers identified in the first phase, we conducted a cause-and-effect analysis using the bottom-up logic of the BSC. This was operationalized using the DEMATEL method, a multicriteria decision-making technique that identifies interdependencies among system elements through a causal diagram (Wu & Lee, 2007). DEMATEL represents relationships using directed graphs that illustrate both direction and intensity of influence (Santolin & Nonemacher, 2024), relying on expert judgments to explore the relational structure among variables (Boutkhoul et al., 2021; Kumar et al., 2022). Rooted in graph theory, the method offers a visual and systematic approach to addressing complex problems (Huang et al., 2007) and is robust for ranking factors and modeling outputs (Asadi et al., 2022).

Originally developed by the Battelle Memorial Institute (Gabus & Fontela, 1972), DEMATEL converts qualitative data into quantitative results (Santolin et al., 2024). Its applicability to constructing causal maps within a BSC framework has been demonstrated in earlier studies (Acuña-Carvajal et al., 2019; López-Ospina et al., 2022), and it has been used to examine CE barriers in the textile sector (Kazancoglu et al., 2022; Wei et al., 2024). However, no studies have applied DEMATEL to illustrate CE barrier causality specifically from a BSC perspective. This approach provides both methodological novelty and managerial relevance by revealing hierarchical causal pathways, from foundational, learning-related barriers through internal process and customer barriers up to financial barriers. Therefore, the DEMATEL method was used to examine the causal relationships among the CE barriers identified in the multiple case studies.

Nine experts from both practice (i.e., top management of SMEs providing managerial insights) and academia (i.e., researchers from Sardinian universities and research centers, contributing up-to-date knowledge) were selected to be involved in the study. Given that CE remains an emerging field, small expert panels are acceptable (Urbinati et al., 2017), and the number aligns with DEMATEL recommendations of 5–10 experts (Huang et al., 2007; Kumar et al., 2022; Liu et al., 2023; Santolin et al., 2024).

The minimum criterion for being involved as an academic expert was having published at least three papers related to CE in peer-reviewed journals over the last four years, demonstrating technical competence in the field. Scholars were selected through convenience sampling within our professional network. On the other hand, practitioners were selected from among those involved in the first phase of the study and were required to hold a top management position in their textile SMEs and have more than ten years of experience. Finally, we sought to ensure a balanced number of experts from academia and practice. Experts’ profiles are shown in Table 2.

Table 2 – Profiles of the experts involved

Id	Occupation	Years of experience	Field
1	Director	28	Textile
2	Director	25	Textile
3	Director	34	Textile
4	Director	22	Textile
5	Director	31	Textile
6	Researcher	11	Sustainability
7	Researcher	5	Sustainability
8	Researcher	8	Sustainability
9	Researcher	16	Sustainability

After selecting the panel of nine experts, each expert assessed the degree to which each barrier influenced the others using a 0-4 scale, ranging from no influence to very high influence. To remain consistent with the BSC structure, only bottom-up relationships between adjacent perspectives were considered, while self-relations and top-down links were excluded (Acuña-Carvajal et al., 2019).

The experts’ evaluations were aggregated and processed to capture both direct and indirect influences among barriers. This allowed the identification of barriers that mainly act as drivers of the system and those that mainly emerge as effects. Weak relationships were filtered out through a threshold,

so that only the most relevant links were retained in the final influence map (Tzeng et al., 2007).

Finally, the barriers were positioned within their respective BSC perspectives to build a strategy map. In this structure, Learning and Growth and Internal Process barriers are interpreted as foundational causal barriers, while Customer and Financial barriers are understood mainly as downstream effects in the CE transition process. A step-by-step procedure for conducting the DEMATEL analysis is presented in Table A3 in the Appendix.

4. Results

Considering the five sampled companies, we identified twelve barriers to the CE transition in Sardinian textile SMEs, categorized according to the four BSC perspectives, as presented below. Subsequently, a strategy map of the CE barriers, generated by the DEMATEL analysis, is presented in Section 4.5.

4.1 Financial Barriers (F)

(F1) *Lack of tax incentives and financial subsidies for CE practices* – Without adequate financial support, companies attempting to implement CE practices struggle to remain competitive. Restructuring production processes, sourcing sustainable materials, and establishing closed-loop systems require significant investments. This highlights the need for policy interventions, such as tax incentives, financial subsidies, or other economic mechanisms, to enhance the financial competitiveness of CE practices and encourage more businesses to shift toward sustainable production models.

(F2) *Costs of complying with Local Regulations* – Environmental laws in the European Union are more restrictive, requiring higher investments in facility adaptations that are not mandatory in some other countries, particularly in the Global South. As a result, these adaptation costs have sometimes led to the closure of certain industrial services or the relocation of production to countries with less stringent environmental regulations. This shift increases pollution in those regions, raises carbon emissions due to longer transportation distances, and creates an unfair competitive market. Some of the companies interviewed reported closing specific production lines and outsourcing them to companies in the Global South.

(F3) *Limited funding for the CBMs transition* – All five companies studied are SMEs, which often operate under tight financial constraints. These firms typically have limited access to capital and face difficulties in securing external funding, making it challenging to invest in the innovations, technologies, and process changes necessary for a successful transition to CBMs.

(F4) *Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products*

– The turnover of the companies has remained within certain limits, with significant difficulty in achieving consistent growth over time. The observed increases in turnover were not driven by circular product differentiation but rather by specific partnerships with new markets that did not require such differentiation.

4.2 Customers Barriers (C)

(C1) *Limited demand for CE differentiation in products* – All companies reported, to varying degrees, that finding new customers and effectively gaining market share through CE differentiation has been challenging. As a result, both business growth and progress toward CE implementation have been limited.

(C2) *Lack of certification or standardization to demonstrate CE differentiation to customers* – Without clear and recognized frameworks to validate their circular practices, the companies studied reported a struggle to communicate the added value of their efforts, limiting customer trust and market recognition. This barrier was pointed out as hindering the ability to leverage CE as a competitive advantage.

4.3 Internal Process Barriers (P)

(P1) *Technical limitations in using recycled materials due to their lower quality* – This barrier was declared as particularly critical for all the companies, given they produce customized and exclusive products, which require the highest possible quality standards. The lower performance, appearance, or consistency of recycled materials makes it difficult to meet these expectations, limiting their adoption in high-end or niche product lines.

(P2) *Limited willingness of stakeholders to collaborate in the value chain* – All the companies reported difficulties in finding circular partners within their supply chain, as many suppliers continue to operate under a linear economy model (take-make-dispose), which often remains more financially viable than adapting to a circular production paradigm.

(P3) *Lack of best practices that have already demonstrated viability* – All interviewed companies expressed feeling somewhat lost in the CE transition. Without clear, proven examples to follow, particularly within their specific industry context, they face uncertainty about which strategies are both effective and feasible. This lack of guidance significantly hinders decision-making and slows the implementation of circular initiatives.

4.4 Learning and Growth Barriers (A)

(A1) *Hesitant company culture* – Despite growing awareness of sustainability, there remains resistance or uncertainty within the studied companies when it comes to adopting new circular practices. This cautious mindset limits internal engagement and slows down the cultural shift needed to fully embrace CE principles.

(A2) *Lack of training and education* – The companies reported that employees often lack the necessary knowledge and skills to understand and implement circular practices effectively. This gap in capacity-building limits internal alignment and slows down the integration of CE principles into daily operations and decision-making.

(A3) *Lack of supportive regulations that provide advantages to companies implementing CE practices* – Without clear incentives or regulatory frameworks that reward circular initiatives, the studied companies struggle to justify the investment in CE practices. The absence of such support limits their ability to compete, grow, and innovate within a circular economy.

4.5 Strategy Map of the Identified Barriers

Considering the twelve barriers identified in the case studies, they were assessed by the DEMATEL procedure, following the steps described in Section 3. It resulted in the total relationship matrix T , shown in Table 3. Row and column sums were then computed to obtain the R and D values, as well as the prominence ($R_i + D_i$) and net cause ($D_i - R_i$), presented in Table 4. The threshold value α was calculated as 0,032. All elements in Table 3 exceeding this threshold, restricted to adjacent perspectives in a bottom-up approach, were highlighted in bold, thereby filtering out minor effects and retaining only significant causal relationships for the strategy map.

Table 3 – The total relationship matrix T

	A1	A2	A3	P1	P2	P3	C1	C2	F1	F2	F3	F4
A1	0,004	0,05	0	0	0,12	0,012	0,009	0,034	0,001	0,005	0,028	0,052
A2	0,08	0,004	0	0	0,011	0,05	0,001	0,007	0,0002	0,002	0,004	0,066
A3	0,19	0,18	0	0	0,19	0,05	0,125	0,128	0,108	0,053	0,126	0,163
P1	0	0	0	0	0	0	0,04	0,006	0,0002	0,003	0,007	0,088
P2	0	0	0	0	0,004	0,08	0,06	0,07	0,002	0,029	0,013	0,108
P3	0	0	0	0	0,05	0,004	0,009	0,08	0,002	0,005	0,005	0,126
C1	0	0	0	0	0	0	0,011	0,15	0,004	0,006	0,11	0,19
C2	0	0	0	0	0	0	0,08	0,011	0,025	0,006	0,014	0,06
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0,19	0,23
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,004	0,12	0,13
F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,005	0,17
F4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,029	0,008

Note: Bold values are equal to or higher than the threshold α .

In terms of net cause and net effect, the barriers within the Learning and Growth and Internal Process perspectives act as net causers, showing positive values. The former presents an average ($D_i - R_i$) of 0,44, while the latter shows an average of 0,07. Conversely, the Customer and Financial perspectives act as net effects, with negative averages of -0,07 and -0,35, respectively. These results reinforce the suitability of adopting the BSC framework as the structural basis for developing the map of barriers to CE transition in the Sardinian textile SMEs.

The final map of CE transition barriers in Sardinian textile SMEs, structured according to the BSC framework, is presented in Figure 1. The arrows represent the bottom-up causal links between barriers whose values exceeded the threshold, starting from foundational barriers (net causers) and progressing toward the effect barriers.

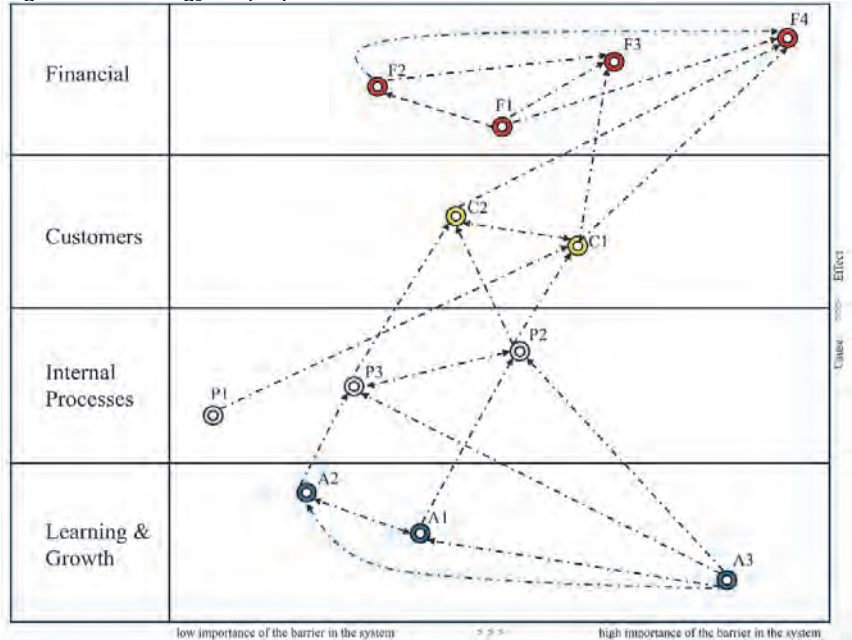
Table 4 – The overall prominence and net cause

	Di	Ri	Ri+Di	Di-Ri
A1	0,309	0,272	0,582	0,037
A2	0,221	0,229	0,45	-0,007
A3	1,315	0	1,315	1,315
P1	0,144	0	0,144	0,144
P2	0,366	0,371	0,738	-0,005
P3	0,286	0,201	0,488	0,085
C1	0,479	0,332	0,811	0,146
C2	0,193	0,493	0,687	-0,3
F1	0,592	0,142	0,734	0,45
F2	0,247	0,319	0,567	-0,072
F3	0,176	0,652	0,828	-0,476
F4	0,067	1,385	1,452	-1,318

As shown on the map, barriers with higher prominence (further to the right) indicate greater systemic importance. The top four are, in order: “Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products”, “Lack of supportive regulations that provide advantages to companies implementing CE practices”, “Limited funding for the CBM transition”, and “Limited demand for CE differentiation in products”. These can be understood as the most critical barriers to overcome for enabling the CE transition of the studied SMEs. The top two, moreover, are also respectively the most influential

effect and the strongest cause within the entire system, reinforcing their exceptional importance as barriers to the CE transition. This underscores the systemic relevance of economic viability and policy support in enabling a cultural shift toward circular practices.

Figure 1 – Strategy map of the CE transition barriers in the Sardinian textile SMEs



5. Discussions

The main barriers align with previous studies (Hartley et al., 2022; Huang et al., 2021; Jia et al., 2020). However, due to the distinctive characteristics of the Sardinian textile industry, predominantly craft-based, artisanal, and oriented toward high-quality and customized production (Zuddas & Cocco, 2024), some barriers commonly reported in the literature were not observed. None of the firms perceived high production costs of circular products or limited consumer awareness as major obstacles. This may be because customers seeking exclusive or customized products often view CE attributes as a form of added value or differentiation (Gasulla Tortajada et al., 2024), although their willingness to pay persists only up to moderate levels of circularity (Boyer et al., 2021). Likewise, barriers typical of fast-fashion contexts

(e.g., low product quality and short lifecycles) were not identified, as Sardinian products are characterized by durability and craftsmanship. The Sardinian context can therefore be understood as a slow fashion system, where production is shaped by high quality, artisanal techniques, and limited volumes rather than fast-fashion logics (Centobelli et al., 2022). According to the interviewed firms, the island's geography and low population density further intensify logistics costs, making high-value products the only economically viable option and reinforcing this differentiated, quality-oriented production model. Therefore, the implications of our research may also be transferred, to some extent, to other similar slow fashion ecosystems around the world.

A key difference between our study and existing literature, and a novel contribution regarding CE barriers in the Sardinian textile SMEs, is the consistent emphasis across all companies on the difficulty of attracting new customers and expanding market share. This suggests that the customer segment willing to pay a premium for exclusivity and CE-related differentiation may be nearing saturation. As a result, firms face a trade-off (Santolin et al., 2026): on the one hand, they could reshape production costs (e.g., reducing the cost of materials and inputs) or adjust their business model strategies (e.g., adopting Product-as-a-Service (PaaS) initiatives) to reach new markets; on the other hand, these changes could alienate their core high-end clientele who value exclusivity. Pursuing the first alternative would require replacing natural fibers and artisanal production with synthetic materials and more mechanized processes, introducing elements of fast fashion into what is currently a slow-fashion production system. Such an approach would reduce product circularity and should therefore be avoided. A more viable pathway may involve the introduction of PaaS initiatives as a complementary mechanism for increasing revenue, particularly in Business-to-Business (B2B) contexts (Khitous et al., 2022). Because these products are already well known for their design for durability, PaaS solutions are compatible with the existing production model. A softer alternative would be to invest in branding and communication to strengthen product differentiation, though this requires financial resources constrained by the company's turnover.

Despite this identified differentiation, the remaining barriers align with prior literature, providing a solid basis for deeper analysis using DEMATEL and allowing a comparison of our results with existing studies. DEMATEL allowed us to explore cause-and-effect relationships among barriers through a bottom-up BSC perspective, generating a strategy map that illustrates their interactions. Such an approach remains largely absent in the literature, un-

underscoring the novelty of our results and offering a more comprehensive understanding of CE barrier enablement dynamics within the SMEs operating in the slow fashion.

The findings of this study advance the understanding of how CE barriers interact within textile SMEs, offering insights that extend and complement existing literature. To contextualize these findings within the broader body of research, it is important to note that we did not identify prior studies that assess the relationships among CE barriers using a consistent and structured approach. However, Hartley et al. (2022), in their analysis of the Dutch technical and interior textiles industries, observed that regulatory barriers influence technical barriers, which in turn shape organizational culture. This pattern partially aligns with our map, where regulatory barriers emerge as causal drivers that affect downstream barriers within the Internal Process and Learning and Growth perspectives. Such parallels reinforce the relevance of our approach and highlight the need to further explore cause-and-effect dynamics within CE transitions.

A key difference, however, lies in the positioning of cultural barriers. Hartley et al. (2022) conceptualized culture as both an outcome and a reinforcing factor that feeds back into other barriers, creating a loop. In contrast, our study positions cultural barriers strictly at the base of the map, within the Learning and Growth perspective. This reflects the fact that the BSC does not support feedback loops but instead requires a clear, directional flow from foundational elements toward higher-level outcomes. Considering our findings, we argue that cultural aspects function as causal barriers because the successful implementation of CE practices depends on fostering an organizational environment aligned with circular thinking.

6. Conclusions

This study identified twelve key barriers to CE transition in Sardinian textile SMEs and revealed how they interact across organizational levels through a BSC-DEMATEL approach. The analysis shows that “Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products” and “Lack of supportive regulations that provide advantages to companies implementing CE practices” are the most prominent barriers, functioning respectively as the strongest effect and the strongest cause in the system. This highlights the crucial role of economic viability and policy support in enabling CE adoption.

The findings also reflect the specificity of the slow fashion, where durability and craftsmanship are already high, but market incentives for further circular differentiation remain weak. Although structurally aligned with CE principles, the studied SMEs face limited demand growth and financial constraints that restrict deeper circular transformations. For managers, the proposed framework helps integrate CE objectives into strategic decision-making. At the same time, for policymakers, it underscores the need for targeted regulatory and financial support to accelerate circular transitions in craft-based industries.

6.1 Theoretical, Managerial, and Policy Implications

Our research advances the current body of literature, which has primarily focused on identifying and categorizing textile-sector barriers into common clusters (Dace et al., 2024; Hartley et al., 2022; Huang et al., 2021; Maher et al., 2023), by providing a relational perspective essential for developing more actionable, context-specific strategies. Through the DEMATEL analysis, we mapped the cause-and-effect relationships among the twelve identified CE transition barriers in Sardinian textile SMEs and established a ranking of their relative importance. Notably, “Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products” and “Lack of supportive regulations that provide advantages to companies implementing CE practices” emerged as the most prominent barriers, while also being respectively the most influential effect and the strongest cause within the entire system. This relational understanding offers a significant new contribution to literature and to policymakers.

Furthermore, the findings extend CE research by introducing a strategic management lens that connects organizational barriers with systemic outcomes. Whereas most prior studies conceptualize barriers as static and domain-specific (Bhandari et al., 2022; Farrukh & Sajjad, 2024; Jia et al., 2020), the BSC-based approach highlights their interdependencies and dynamic effects across learning, process, stakeholder, and financial domains. Relational understanding may provide a clearer basis for prioritizing interventions. This reframing helps bridge sustainability and performance management theories, showing that circular transitions depend not only on technological or regulatory conditions but also on the alignment of managerial capabilities, operational routines, and cultural aspects (Della Porta et al., 2023). Hence, our approach enhances CE applicability by translating abstract barriers into strategic dimensions that can be monitored and managed through established performance systems, adding new elements to the emer-

gent literature (Santolin et al., 2026). Consequently, it enables firms to integrate CE goals into their existing control structures, identify leverage points across organizational layers, and design targeted interventions that reinforce circular practices. This theoretical integration provides a more actionable pathway to operationalize CE strategies and to assess progress through coherent, multidimensional indicators.

Another significant theoretical contribution emerges from the focus on textile SMEs, particularly within the slow fashion context. This specificity has important implications for CE transition. In systems where products are already durable, artisanal, and produced in limited volumes, the added value of CE differentiation is less evident to consumers. Consequently, barriers such as “Difficult to increase turnover with more circular and exclusive products” and “Limited demand for CE differentiation in products” become more pronounced. For financially constrained firms, these barriers reduce the incentive to invest in additional CE practices, potentially slowing or limiting their transition. Our findings highlight a paradox: although slow fashion firms are structurally aligned with CE principles, weak market signals may hinder deeper circular transformations. This insight advances CE theory by showing how sectoral particularities influence both the types of barriers encountered and the strategic decisions firms make about the extent and pace of their CE transition.

Moreover, the most salient barriers are systemic in nature, suggesting that an ecosystem-based approach is essential to drive the CE transition. In particular, the most relevant barriers are linked to customer purchasing behavior, which can enable the shift toward CBMs but also depends on policy support. Policymakers can play a key role by providing incentives for both companies and customers, thereby encouraging a broader transition toward circularity.

6.2 Limitations and future research avenues

This research is limited by the relatively small number of participating SMEs (five) and experts (nine), whose specialized backgrounds, while valuable, may not fully represent the broader diversity of perspectives within the textile sector. Their expertise could be complemented by insights from additional specialists, such as supply chain actors, policymakers, or sustainability consultants. Future studies should address these limitations by expanding the sample and adopting complementary methodological approaches, such as large-scale surveys or mixed-method designs, to validate and generalize the causal relationships identified in this study.

Moreover, the study was conducted in the specific slow-fashion context

of Sardinia; therefore, any generalization to other contexts and geographical regions should be made with caution, avoiding the assumption that our findings are universal. This also opens avenues for future research comparing CE barriers across different scenarios and regions, intending to establish different barrier archetypes based on contextual factors.

Appendix

Table A1, Table A2, and Table A3 (www.sidrea.it/barriers-circular-economy-transition).

Acknowledgments

This research was supported by the ECOTESS project (ECONomia circolare nel settore TESSile della Sardegna: modelli di business circolari e applicazioni di nuove tecnologie) - Bando a Cascata del Partenariato Esteso “MICS – Made in Italy Circolare e Sostenibile”, code PE0000004, PNRR Next Generation.

References

- Abbate S., Centobelli P., Cerchione R., Nadeem S. P., & Riccio E. (2024). Sustainability trends and gaps in the textile, apparel and fashion industries. *Environment, Development and Sustainability*, 26(2), pp. 2837-2864. Doi: 10.1007/s10668-022-02887-2.
- Acuña-Carvajal F., Pinto-Tarazona L., López-Ospina H., Barros-Castro R., Quezada L., & Palacio K. (2019). An integrated method to plan, structure and validate a business strategy using fuzzy DEMATEL and the balanced scorecard. *Expert Systems with Applications*, 122, pp. 351-368. Doi: 10.1016/j.eswa.2019.01.030.
- Adamkiewicz J., Kocharńska E., Adamkiewicz I., & Łukasik R. M. (2022). Greenwashing and sustainable fashion industry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 38. Doi: 10.1016/j.cogsc.2022.100710.
- Alves L., Ferreira Cruz E., Lopes S. I., Faria P. M., & Rosado da Cruz A. M. (2022). Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. *Waste Management and Research*, 40(1), Artigo 1. Doi: 10.1177/0734242X211052858.
- Asadi S., Nilashi M., Iranmanesh M., Hyun S. S., & Rezvani A. (2022). Effect of internet of things on manufacturing performance: A hybrid multi-criteria decision-making and neuro-fuzzy approach. *Technovation*, 118, 102426. Doi: 10.1016/j.technovation.2021.102426.
- Azungah T. (2018). Qualitative research: deductive and inductive approaches to data analysis. *Qualitative Research Journal*, 18, pp. 383-400. Doi: 10.1108/QRJ-D-18-00035.

- Balluchi F., Borgato B., Corsi K., & Fundoni M. (2024). L'integrazione degli obiettivi di sostenibilità nei processi di pianificazione strategica: Analisi empirica nel contesto italiano. *Management Control*, (2), pp. 65-88. Doi: 10.3280/MACO2024-002004.
- Bhandari N., Garza-Reyes J. A., Rocha-Lona L., Kumar A., Naz F., & Joshi R. (2022). Barriers to sustainable sourcing in the apparel and fashion luxury industry. *Sustainable Production and Consumption*, 31, pp. 220-235. Doi: 10.1016/j.spc.2022.02.007.
- Bin Hameed H., Strozzi F., Puliga G., Verdoliva G., Fronzetti Colladon A., & Muhammad Abbas S. (2026). Sourcing Risk in Supply Chains: A Systematic Literature Review. *Logistics*, 10(4), 88. Doi: 10.3390/logistics10040088.
- Boutkhoul O., Hanine M., Nabil M., Barakaz F. E. L., Lee E., Rustam F., & Ashraf I. (2021). Analysis and evaluation of barriers influencing blockchain implementation in moroccan sustainable supply chain management: An integrated IFAHP-DEMATEL framework. *Mathematics*, 9(14), Artigo 14. Doi: 10.3390/math9141601.
- Boyer R. H. W., Hunka A. D., Linder M., Whalen K. A., & Habibi S. (2021). Product Labels for the Circular Economy: Are Customers Willing to Pay for Circular? *Sustainable Production and Consumption*, 27, pp. 61-71. Doi: 10.1016/j.spc.2020.10.010.
- Bukhari M. A., Carrasco-Gallego R., & Ponce-Cueto E. (2018). Developing a national programme for textiles and clothing recovery. *Waste Management and Research*, 36(4), pp. 321-331. Doi: 10.1177/0734242x18759190.
- Centobelli P., Abbate S., Nadeem S. P., & Garza-Reyes J. A. (2022). Slowing the fast fashion industry: An all-round perspective. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 38, 100684. Doi: 10.1016/j.cogsc.2022.100684.
- Chen C.-L., Guo L.-H., Zhou M., Tsaor W.-J., Sun H., Zhan W., Deng Y.-Y., & Li C.-T. (2022). Blockchain-Based Anti-Counterfeiting Management System for Traceable Luxury Products. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19), Artigo 19. Doi: 10.3390/su141912814.
- Dace E., Cascavilla A., Bianchi M., Chioatto E., Zecca E., Ladu L., & Yilan G. (2024). Barriers to transitioning to a circular bio-based economy: Findings from an industrial perspective. *Sustainable Production and Consumption*, 48, pp. 407-418. Doi: 10.1016/j.spc.2024.05.029.
- de Boissieu E., Kondrateva G., Baudier P., & Ammi C. (2021). The use of blockchain in the luxury industry: Supply chains and the traceability of goods. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(5), Artigo 5. Doi: 10.1108/JEIM-11-2020-0471.
- De Camillis E., Izzo T., & Mancini D. (2025). Percorsi di decarbonizzazione e sistemi di controllo: Un modello di analisi per il settore energetico. *Management Control*, (2), pp. 179-204. Doi: 10.3280/MACO2025-002009.
- Della Porta A., De Luca F., & Aufiero C. (2023). "Radicare" la sostenibilità nella strategia attraverso i sistemi di management control: Un caso di studio relativo ad una PMI. *Management Control*, (2), pp. 43-68. Doi: 10.3280/MACO2023-002003.
- Diddi S., & Yan R.-N. (2019). Consumer perceptions related to clothing repair and community mending events: A circular economy perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 11(19). Doi: 10.3390/su11195306.
- Dorrego Viera J. I., Santolin R. B., Lazzarotti V., & Urbinati A. (2024). Sustainability decision-making in times of crisis: An empirical study in Italy under the lens of the Russian-Ukraine war. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. Doi: 10.1002/csr.2788.
- Dorrego-Viera J. I., Urbinati A., & Lazzarotti V. (2025). Transition towards circular economy: Exploiting open innovation for circular product development. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(2), 100668. Doi: 10.1016/j.jik.2025.100668.

- Dragomir V. D., & Dumitru M. (2022). Practical solutions for circular business models in the fashion industry. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4. Doi: 10.1016/j.clscn.2022.100040.
- Eisenhardt K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), pp. 532-550. Doi: 10.2307/258557.
- Eisenhardt K. M., & Graebner M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), pp. 25-32. Doi: 10.5465/AMJ.2007.24160888.
- Ellen MacArthur Foundation (2021). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*. <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>.
- European Commission (2022). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles*. https://environment.ec.europa.eu/publications/textiles-strategy_en.
- European Parliament (2021). *New Circular Economy Action Plan (2020/2077(INI))*. Resolution of 10 February 2021. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0040_EN.html.
- Farrukh A., & Sajjad A. (2024). Drivers for and barriers to circular economy transition in the textile industry: A developing economy perspective. *Sustainable Development*, 32(6), pp. 7309-7329. Doi: 10.1002/sd.3088.
- Fischer A., & Pascucci S. (2017). Institutional incentives in circular economy transition: The case of material use in the Dutch textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 155, pp. 17-32. Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.12.038.
- Gabus A., & Fontela E. (1972). *World Problems, An Invitation to Further Thought within the Framework of DEMATEL*. Battelle Geneva Research Centre, Geneva.
- Gasulla Tortajada E., Moreira A., Duarte P., & Silva S. (2024). Circular Economy and Sustainability in Luxury Fashion Consumer Behavior: A Review and Research Agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 48(5). Doi: 10.1111/ijcs.13089.
- Gomes G. M., Moreira N., Iritani D. R., Amaral W. A., & Ometto A. R. (2023). Systemic Circular Innovation: barriers, windows of opportunity and an analysis of Brazil's apparel Scenario. *Fashion Practice*, 15(1), pp. 6-35. Doi: 10.1080/17569370.2021.1987645.
- Hartley K., Roosendaal J., & Kirchherr J. (2022). Barriers to the circular economy: The case of the Dutch technical and interior textiles industries. *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), pp. 477-490. Doi: 10.1111/jiec.13196.
- Hasanbeigi A., & Price L. (2015). A technical review of emerging technologies for energy and water efficiency and pollution reduction in the textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 95, pp. 30-44. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.02.079.
- House of Commons Environmental Audit Committee (2019). *Fixing Fashion: Clothing, Consumption and Sustainability*. <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmenvaud/1952/report-summary.html>.
- Huang C.-Y., Shyu J. Z., & Tzeng G.-H. (2007). Reconfiguring the innovation policy portfolios for Taiwan's SIP Mall industry. *Technovation*, 27(12), pp. 744-765. Doi: 10.1016/j.technovation.2007.04.002.
- Huang Y.-F., Azevedo S. G., Lin T.-J., Cheng C.-S., & Lin C.-T. (2021). Exploring the decisive barriers to achieve circular economy: Strategies for the textile innovation in Taiwan. *Sustainable Production and Consumption*, 27, pp. 1406-1423. Doi: 10.1016/j.spc.2021.03.007.

- Jia F., Yin S., Chen L., & Chen X. (2020). The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120728. Doi: 10.1016/j.jclepro.2020.120728.
- Kaplan R. S., & Norton D. P. (1992). The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, Jan-Feb, pp. 71-79.
- Kaplan R. S., & Norton D. P. (2000). Having trouble with your strategy? Then map it. *Harvard business review*, 78(5), pp. 167-176, 202.
- Kaplan R. S., & Norton D. P. (2004). *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business Press.
- Kazancoglu I., Kazancoglu Y., Kahraman A., Yarimoglu E., & Soni G. (2022). Investigating barriers to circular supply chain in the textile industry from Stakeholders' perspective. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(4-5), pp. 521-548. Doi: 10.1080/13675567.2020.1846694.
- Kazancoglu I., Kazancoglu Y., Yarimoglu E., & Kahraman A. (2020). A conceptual framework for barriers of circular supply chains for sustainability in the textile industry. *Sustainable Development*, 28(5), pp. 1477-1492. Doi: 10.1002/sd.2100.
- Khan S. A., Mubarik M. S., & Paul S. K. (2022). Analyzing cause and effect relationships among drivers and barriers to circular economy implementation in the context of an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 364, 132618. Doi: 10.1016/j.jclepro.2022.132618.
- Khitous F., Urbinati A., & Verleye K. (2022). Product-Service Systems: A customer engagement perspective in the fashion industry. *Journal of Cleaner Production*, 336. Doi: 10.1016/j.jclepro.2022.130394.
- Kumar S., Raut R. D., Agrawal N., Cheikhrouhou N., Sharma M., & Daim T. (2022). Integrated blockchain and internet of things in the food supply chain: Adoption barriers. *Technovation*, 118. Doi: 10.1016/j.technovation.2022.102589.
- Laitala K., Klepp I. G., Haugrønning V., Throne-Holst H., & Strandbakken P. (2021). Increasing repair of household appliances, mobile phones and clothing: Experiences from consumers and the repair industry. *Journal of Cleaner Production*, 282. Doi: 10.1016/j.jclepro.2020.125349.
- Leal Filho W., Ellams D., Han S., Tyler D., Boiten V. J., Paco A., Moora H., & Balogun A.-L. (2019). A review of the socio-economic advantages of textile recycling. *Journal of Cleaner Production*, 218, pp. 10-20. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.210.
- Liu X., Liu Y., Li H., & Wen D. (2023). Identification and analysis of barriers to the effectiveness of ISO 45001 certification in Chinese certified organisations: A DEMATEL-ISM approach. *J. of Cleaner Production*, 383. Doi: 10.1016/j.jclepro.2022.135447.
- López-Ospina H., Pardo D., Rojas A., Barros-Castro R., Palacio K., & Quezada L. (2022). A revisited fuzzy DEMATEL and optimization method for strategy map design under the BSC framework: Selection of objectives and relationships. *Soft Computing*, 26(14), pp. 6619-6644. Doi: 10.1007/s00500-022-07042-7.
- Madonna S., Cestari G., & Giuliani F. (2024). L'integrazione della sostenibilità ambientale nei sistemi di controllo e gestione delle imprese: Evidenze dal settore energetico italiano. *Management Control*, (1), pp. 39-61. Doi: 10.3280/MACO2024-001003.
- Maher R., Yarnold J., & Pushpamali N. N. C. (2023). Circular economy 4 business: A program and framework for small-to-medium enterprises (SMEs) with three case studies. *Journal of Cleaner Production*, 412. Doi: 10.1016/j.jclepro.2023.137114.
- Mizrachi M. P., & Tal A. (2022). Regulation for Promoting Sustainable, Fair and Circular Fashion. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). Doi: 10.3390/su14010502.

- Niero M., Negrelli A. J., Hoffmeyer S. B., Olsen S. I., & Birkved M. (2016). Closing the loop for aluminum cans: Life Cycle Assessment of progression in Cradle-to-Cradle certification levels. *Journal of Cleaner Production*, 126, pp. 352-362. Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.122.
- OECD (2018). *Environmental Policy Toolkit for SME Greening in EU Eastern Partnership Countries*. OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris. Doi: 10.1787/9789264293199-en.
- Rayhan Md. G. S., Masum Md., & Karuppiah K. (2025). A Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Approach to Evaluate Circular Economy Barriers in the Textile and Apparel Industry. *Circular Economy & Sustainability*. Doi: 10.1007/s43615-025-00661-w.
- Riso V., Cantele S., & Thanh Arianna Truong L. (2026). La gestione delle informazioni di sostenibilità nella catena di fornitura: Un caso studio nel settore agroalimentare. *Management Control*, (3), pp. 89-109. Doi: 10.3280/MACO2025-003005.
- Rizos V., Behrens A., van der Gaast W., Hofman E., Ioannou A., Kafyeke T., Flamos A., Rinaldi R., Papadelis S., Hirschnitz-Garbers M., & Topi C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability (Switzerland)*, 8(11). Doi: 10.3390/su8111212.
- Saha K., Dey P. K., & Papagiannaki E. (2021). Implementing circular economy in the textile and clothing industry. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), pp. 1497-1530. Doi: 10.1002/bse.2670.
- Sandin G., & Peters G. M. (2018). Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. *Journal of Cleaner Production*, 184, pp. 353-365. Doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.266.
- Santolin R. B., Hameed H. B., Urbinati A., & Lazzarotti V. (2023). Exploiting circular economy enablers for SMEs to advance towards a more sustainable development: An empirical study in the post COVID-19 era. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 19, 200164. Doi: 10.1016/j.rcradv.2023.200164.
- Santolin R.B., Lazzarotti V. & Urbinati A. (2026). Transition of Manufacturing Companies towards the Circular Economy: The Role of the Balanced Scorecard Approach. *Circular Economy and Sustainability*. 6(12). Doi: 10.1007/s43615-026-00752-2.
- Santolin R. B., Urbinati A., & Lazzarotti V. (2024). How can managerial practices for Circular Business Models contribute to achieving carbon neutrality? A taxonomy of their preventive and corrective role. *Journal of Cleaner Production*, 477, 143831. Doi: 10.1016/j.jclepro.2024.143831.
- Santolin R. B., & Nonemacher T. B. (2024). Barreiras para implementação de Modelos de Negócio de Economia Circular na Indústria Manufatureira Brasileira. *Revista Gestão & Sustentabilidade*, 5, e14165. Doi: 10.36661/2596-142X.2023v5n1.14165.
- Sardinia Region (2021). *Sardegna2030: La strategia della regione Sardegna per lo Sviluppo Sostenibile*. Deliberazione della giunta regionale n. 39/56 del 8 ottobre 2021; <https://delibere.regione.sardegna.it/delibera/57095>.
- Schepers D. H. (2010). Challenges to Legitimacy at the Forest Stewardship Council. *Journal of Business Ethics*, 92(2), pp. 279-290. Doi: 10.1007/s10551-009-0154-5.
- Schmutz M., & Som C. (2022). Identifying the potential for circularity of industrial textile waste generated within Swiss companies. *Resources, Conservation and Recycling*, 182, 106132. Doi: 10.1016/j.resconrec.2021.106132.
- Seawright J., & Gerring J. (2008). Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options. *Political Research Quarterly*, 61(2), pp. 294-308. Doi: 10.1177/1065912907313077.

- Shirvanimoghaddam K., Motamed B., Ramakrishna S., & Naebe M. (2020). Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Science of the Total Environment*, 718. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.137317.
- Sinha E. (2022). Identifying enablers and outcomes of circular economy for sustainable development: A systematic literature review. *Business Strategy and Development*. Doi: 10.1002/bsd2.195.
- Tellis W. (1997). Application of a Case Study Methodology. *The Qualitative Report*, 3(3), pp. 1-19. Doi: 10.46743/2160-3715/1997.2015.
- Tzeng G.-H., Chiang C.-H., & Li C.-W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications*, 32(4), pp. 1028-1044. Doi: 10.1016/j.eswa.2006.02.004.
- Urbinati A., Chiaroni D., & Chiesa V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, pp. 487-498. Doi: 10.1016/j.jclepro.2017.09.047.
- Urbinati A., Franzò S., & Chiaroni D. (2021). Enablers and Barriers for Circular Business Models: An empirical analysis in the Italian automotive industry. *Sustainable Production and Consumption*, 27, pp. 551-566. Doi: 10.1016/j.spc.2021.01.022.
- Wei Y., Liu Y., Siraj A., Xu J., Taneja S., & Wang N. (2024b). A strategic framework for sustainable quality management in the waste textile recycling industry within the context of the circular economy. *Business Strategy and the Environment*, 33(8), pp. 9214-9232. Doi: 10.1002/bse.3965.
- Wells V., Athwal N., Nervino E., & Carrigan M. (2021). How legitimate are the environmental sustainability claims of luxury conglomerates?. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 25(4), Artigo 4. Doi: 10.1108/JFMM-09-2020-0214.
- Wu W.-W., & Lee Y.-T. (2007). Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert Systems with Applications*, 32(2), pp. 499-507. Doi: 10.1016/j.eswa.2005.12.005.
- Yin R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE.
- Zuddas C., & Cocco A. (2024). TCEs, IPRs protection and business inclusivity: The Sardinian example. Em *Research Handbook on Intellectual Property Rights and Inclusivity* (pp. 249-265). Doi: 10.4337/9781803927268.00022.

Sistemi di controllo e misurazione delle performance dell'economia circolare nel contesto urbano. Un modello a due livelli pubblica-amministrazione – territorio

*Paola Dameri**

Received: 18 October 2025

Accepted: 7 July 2026

Control and measurement systems for the performance of the circular economy in the urban context. A two-level public administration – territory model *Control in Circular Ecosystems*

Abstract

Circular Economy (CE) is arising as a possible answer to environmental sustainability and the fight against climate change. In particular, the circular city model is becoming increasingly widespread, that is, an urban area in which, under the direction of the local authority, the actors of the local ecosystem define circular economy strategies in an interconnected way and directed towards shared objectives. One of the difficulties encountered in the implementation of circular economy ecosystems at the urban level is the lack of tools for monitoring and measuring performance. The Municipality of Genoa and the Department of Economics of the University of Genoa have worked to define a performance monitoring and measurement model aimed at providing data and information on the implementation status of the circular strategy, taking into account two levels of analysis: that of the Municipality of Genoa as an entity pursuing its own circularity and that of the urban territory on which the Municipality plays its influence as a local government. The result is a dashboard of 51 indicators oriented both to local policies and to the administration of the Municipality. Its immediate implementation will help to strengthen circular economy actions and facilitate the city's sustainable transition.

Keywords: Circular Ecosystems, Public Management, Performance Indicators, Sustainability, Corporate Social Responsibility, Ethics and Sustainable Development

* University of Genova, Department of Economia. Corresponding author: dameri@economia.unige.it.

1. Introduzione

Il modello di Economia Circolare si sta affermando come una possibile risposta alla sostenibilità ambientale e al cambiamento climatico. Esso mira a coniugare crescita e sostenibilità, trasformando i modelli di business da lineari a circolari e riducendo il consumo di risorse vergini, le emissioni e i rifiuti (Ellen McArthur Foundation, n.d.).

L'implementazione di strategie circolari richiede un approccio sistemico e di lungo periodo: l'adozione isolata da parte di un singolo attore non è sufficiente a raggiungere gli obiettivi di circolarità. È necessario operare a livello territoriale e di filiera, integrando processi materici e di creazione del valore (Moggi e Dameri, 2021). In questo contesto, risultano fondamentali azioni di coordinamento e di governance, con un ruolo centrale della pubblica amministrazione. Si afferma così il modello di città circolare, in cui l'ente locale guida gli attori del territorio verso strategie condivise di circolarità (Bolger e Doyon, 2019).

Una criticità rilevante nell'implementazione urbana dell'economia circolare è la carenza di strumenti di supporto alle decisioni di pianificazione e di misurazione delle performance (Moraga et al., 2019; Lamboglia e Lavorato, 2026). Sebbene esistano in letteratura set di indicatori, essi presentano numerosi limiti: si concentrano soprattutto sui flussi materici più che sui valori economici; richiedono raccolte dati ad hoc, costose e prive di serie storiche; sono pensati per una mera misurazione e non per attività di pianificazione e controllo; sono sviluppati da soggetti esterni all'Ente locale; non distinguono tra Comune come azienda e Comune come ente politico (Petit-Boix e Leipold, 2018).

Per affrontare tali problematiche, il Comune di Genova e l'Università di Genova hanno sviluppato, nell'ambito della strategia "C-City – Genova Circolare 2025", un modello di misurazione delle performance circolari. Tale modello si basa su indicatori già disponibili come proxy di circolarità e si collega agli strumenti di programmazione dell'ente per integrare la circolarità nelle attività amministrative.

Il risultato è un cruscotto di 51 indicatori, utile sia per le policy locali sia per la gestione aziendale, pensato per rendere efficace l'attuazione delle strategie di economia circolare e la transizione sostenibile della città.

Il presente lavoro, mediante una metodologia di ricerca basata su *interventionist approach*, utilizza il caso Genova per analizzare l'implementazione di un sistema di programmazione e controllo della circolarità urbana, individuandone criticità e possibili soluzioni. Dopo un inquadramento teorico, vengono presentati la metodologia della ricerca, il

caso studio, il modello di indicatori, la discussione sui risultati conseguiti e, infine, le conclusioni con limiti del lavoro e sviluppi futuri.

2. Literature review: città circolare e set di indicatori

Sebbene la nozione di economia circolare sia stata formalmente introdotta da Pearce, Turner e Bateman nel 1990, le sue radici affondano in diversi filoni di studio legati all'economia ambientale e all'ecologia industriale (Frosch & Gallopoulos, 1989; Lyle, 1994; Korhonen et al., 2018; Stahel, 2019; OECD, 2020).

Le basi teoriche emergono già negli anni Settanta, con strategie volte a prolungare il ciclo di vita dei prodotti e a promuovere modelli di consumo fondati sui servizi anziché sulla proprietà dei beni (Reday-Mulvey e Stahel, 1977). Nel tempo, il concetto si è evoluto dal semplice riciclo a una gestione efficiente dell'intero ciclo dei materiali. L'OECD (2020) evidenzia come questa transizione sia guidata da fattori ambientali, istituzionali e socioeconomici.

Secondo l'Unione Europea, l'economia circolare mira a mantenere il valore di prodotti e risorse il più a lungo possibile, riducendo la produzione di rifiuti (Eurostat, 2019; Paiho et al., 2020). Essa rappresenta un cambiamento sistemico, sintetizzato nel modello dei "3P" (Persone, Politiche, Luoghi) dell'OCSE (2016) e strettamente collegato agli SDGs (Park and Tamaki, 2025).

L'economia circolare è oggi sempre più integrata nelle agende urbane e nelle strategie delle smart city, pur in assenza di una definizione univoca di "città circolare" (Prendeville et al., 2018). Tra le esperienze pionieristiche si distinguono Parigi, Amsterdam (Cramer, 2020) e Londra (Turcu e Gillie, 2020). Il tema è stato inoltre approfondito da organismi internazionali quali OECD, Eurocities, ONU e Banca Mondiale.

L'applicazione urbana dell'economia circolare presenta tuttavia sfide specifiche: diversamente dalle imprese, le città perseguono obiettivi di benessere collettivo e sostenibilità di lungo periodo (Prendeville et al., 2018). Una città circolare può quindi essere definita come un sistema che integra tali principi nelle infrastrutture, nei servizi e nelle pratiche urbane, riducendo i rifiuti, riutilizzando le risorse e rigenerando gli ecosistemi attraverso la collaborazione tra soggetti pubblici e privati (Ellen MacArthur Foundation, n.d.).

Sebbene la letteratura presenti il concetto di città circolare con un approccio sistemico, le prime applicazioni si sono concentrate

prevalentemente sulla gestione delle risorse e dei rifiuti. La traduzione operativa dei principi di circolarità resta complessa, anche a causa della pluralità delle definizioni esistenti (Prendeville et al., 2018). A ciò si aggiunge la difficoltà di misurare i progressi e di collegare costi e benefici alle politiche locali. Per questo motivo, sistemi di controllo e indicatori assumono un ruolo essenziale nel valutare l'efficacia delle strategie e orientare le decisioni pubbliche (Su et al., 2013).

La letteratura distingue tre livelli di misurazione della circolarità: micro (prodotti e imprese), meso (simbiosi industriale) e macro (città e territori) (OECD, 2020; Moraga et al., 2019; Ekins et al., 2019; Alaerts et al., 2018). A livello macro, numerose iniziative internazionali hanno cercato di sistematizzare gli strumenti di valutazione. Tra il 2018 e il 2020, l'OCSE (OECD, 2020) ha censito 474 indicatori ricavati da 27 studi, evidenziando però una forte frammentazione e l'assenza di standard condivisi.

La letteratura dedicata agli indicatori di performance delle circular city appare ancora più frammentata e in fase di maturazione, con una prevalenza di contributi esplorativi e limitate applicazioni operative. Solo 15 paper presenti su Scopus affrontano esplicitamente il tema. I primi studi si concentrano soprattutto sulla ricognizione e classificazione degli indicatori esistenti. Gravagnuolo et al. (2019), ad esempio, analizzano le azioni circolari di alcune città portuali raccogliendo 55 indicatori, senza tuttavia proporre un sistema organico né verificarne l'applicazione empirica. Analogamente, Falah et al. (2024) sviluppano raccolte di indicatori fino a 241 variabili, classificandole mediante tecniche di machine learning, ma senza affrontarne l'utilizzo nei processi decisionali.

Un ulteriore limite riguarda il livello di analisi. Molti indicatori sono definiti su scala nazionale o regionale e risultano quindi poco adatti al contesto urbano (Papageorgiou et al., 2021). Anche quando sviluppati specificamente per le città, essi presentano spesso criticità metodologiche in termini di trasparenza, disponibilità dei dati e replicabilità e raramente vengono utilizzati come strumenti di controllo delle performance, assumendo piuttosto il ruolo di descrittori statici.

Un'altra criticità riguarda la natura degli indicatori. Diversi contributi propongono liste teoriche non validate empiricamente (Paoli et al., 2022) oppure insiemi di variabili qualitative che non soddisfano i requisiti di misurabilità e confrontabilità propri degli indicatori (Bosone e Ciampa, 2021). Inoltre, prevalgono indicatori di carattere ambientale o materico, focalizzati sui flussi fisici, mentre risultano meno sviluppate le dimensioni economiche e di creazione del valore (Bahers e Rosado, 2023; Dubsok et al., 2024; Emmanouil et al., 2025).

Particolarmente rilevante è anche la scarsa integrazione degli indicatori nei processi di governance urbana. La maggior parte dei contributi non considera infatti il collegamento con i sistemi di pianificazione e controllo degli enti locali, né con i vincoli di bilancio e le logiche amministrative, limitando l'effettiva attuazione delle strategie di economia circolare.

Un contributo metodologicamente più avanzato è quello di Bekier e Parisi (2023), che sottolineano l'importanza della co-creazione con gli stakeholder e del passaggio da indicatori generalisti a indicatori di contesto. Anche in questo caso, tuttavia, il sistema proposto è limitato alla filiera alimentare e si concentra prevalentemente su indicatori di processo.

Nel complesso, lo stato dell'arte evidenzia una proliferazione di indicatori non standardizzati, spesso difficilmente applicabili e raramente integrati nei sistemi di performance management (Correggi et al., 2025). Le principali criticità riguardano l'assenza di approcci sistemici, la limitata disponibilità dei dati, il ridotto coinvolgimento degli stakeholder e la debole connessione con la governance pubblica. Tali limiti confermano la necessità di sviluppare modelli di misurazione più robusti, contestualizzati e pienamente integrati nei processi decisionali delle città.

Questa analisi ha condotto alla definizione della *research question* per il presente lavoro: In che modo un sistema di indicatori per la città circolare può supportare efficacemente i processi di pianificazione, monitoraggio e valutazione delle politiche di circolarità, garantendo al contempo adattabilità ai contesti locali e implementabilità organizzativa?

3. Metodologia della ricerca

3.1 Interventionist approach

Il case study riguarda il progetto C-City sviluppato dal Comune di Genova in collaborazione con l'Università di Genova e numerosi soggetti del territorio. C-City è un progetto avviato nel 2023 e tuttora in corso, che mira a definire una strategia di lungo termine (2050) per trasformare Genova in una città circolare, individuandone le strategie e fornendo gli strumenti necessari alla loro implementazione.

Il caso è stato selezionato in quanto rappresenta un'esperienza di rilievo internazionale: ha ottenuto il Premio Sviluppo Sostenibile 2023 a Ecomondo nell'ambito del Forum Sviluppo Sostenibile di ASVIS, il riconoscimento come Best Practice da parte dell'Urbact Monitoring Committee (UE) e il premio nazionale "Verso un'economia circolare".

La metodologia della ricerca si basa sull'analisi di un caso di studio attraverso l'*Interventionist Approach*. Tale scelta deriva dalla necessità di operare in un contesto reale, promuovendo un cambiamento operativo e organizzativo mediante una stretta collaborazione tra ricercatori e personale dell'ente coinvolto (Dumay, 2011). L'obiettivo non era osservare un caso di economia circolare urbana, bensì sviluppare un modello, analizzando il processo di definizione del set di indicatori per ricavarne un contributo teorico.

L'approccio interventista rappresenta un'evoluzione dei tradizionali *case study*, generalmente orientati all'osservazione del fenomeno senza un coinvolgimento diretto dei ricercatori. Al contrario, esso instaura una relazione dinamica con il contesto studiato, favorendo l'introduzione e l'implementazione di cambiamenti concreti. In questa prospettiva il ricercatore non assume soltanto il ruolo di osservatore esterno, ma partecipa attivamente al processo di trasformazione organizzativa (Chiucchi, 2013).

Nel presente studio è stato inoltre adottato un *constructive approach*, poiché i ricercatori hanno contribuito allo sviluppo di un *construct*, rappresentato da un set di indicatori (Kasanen et al., 1993). Tale approccio non si limita a descrivere o interpretare la realtà, ma prevede la progettazione di strumenti operativi in grado di supportare i processi decisionali e organizzativi dell'ente.

Sebbene né l'*interventionist approach* né il *constructive approach* prevedano una rigida articolazione in fasi sequenziali, il percorso di ricerca è stato sviluppato attraverso una serie di attività tra loro interconnesse e iterative.

In una prima fase è stato identificato il problema di ricerca, relativo alla progettazione di un sistema di monitoraggio dell'economia circolare integrato nelle pratiche gestionali dell'amministrazione comunale. Successivamente è stata svolta un'analisi del contesto attraverso la revisione della letteratura scientifica e l'esame delle dinamiche organizzative e operative dell'ente.

Sulla base delle evidenze emerse è stato progettato un framework di indicatori per la misurazione della circolarità, sviluppato in stretta collaborazione con il personale coinvolto nei processi gestionali e decisionali. Il set di indicatori è stato quindi integrato nel sistema contabile dell'ente e nel più ampio ciclo della gestione.

I risultati sono stati successivamente sottoposti a revisioni iterative e confronti con diversi interlocutori interni, al fine di valutarne l'efficacia e la coerenza applicativa in sede di analisi preliminare. Attualmente la ricerca si trova nella fase conclusiva, dedicata alla valutazione dell'efficacia

complessiva dell'intervento rispetto ai risultati di circolarità conseguiti dall'ente.

L'approccio interventista ha consentito di bilanciare rigore scientifico e rilevanza pratica, validando i risultati attraverso processi di co-creazione e co-implementazione (Breu & Peppard, 2003). In ambito contabile, la validità può essere interpretata anche come affidabilità, garantita dalla verifica del processo di ricerca più che dalla sua replicabilità (Davila & Oyon, 2008). L'Interventionist Approach è stato infatti ampiamente applicato negli studi contabili, in particolare nell'analisi della progettazione, implementazione e utilizzo dei sistemi di contabilità e reporting (Chiucchi, 2013; Dumay, 2011).

Tuttavia, il ricercatore interventista può non essere neutrale, con possibili rischi di *bias* (Dumay, 2011). Per affrontare tale criticità ci siamo riferiti al bilanciamento tra prospettiva *emic* ed *etic*, inizialmente definite da Pike (1954) e successivamente reinterpretate da Jönsson e Lukka (2006). La prospettiva *emic*, propria dell'Interventionist Approach, vede il ricercatore come insider del contesto osservato e partecipe dell'azione; la prospettiva *etic* collega invece l'intervento al contesto esterno e, nella ricerca, al framework teorico di riferimento.

Nel caso in esame, uno degli autori ha svolto prevalentemente il ruolo *emic*, contribuendo allo sviluppo del costrutto rappresentato dal set di indicatori all'interno del Comune di Genova, in coerenza con le Linee programmatiche del Sindaco e della Giunta, il manuale organizzativo dell'ente e il sistema di misurazione della performance, operando in collaborazione con le principali figure coinvolte. L'altro autore ha svolto prevalentemente la funzione *etic*, confrontando sistematicamente i risultati conseguiti con i framework presenti nella letteratura internazionale. Il continuo confronto tra i due autori ha dato luogo a quel processo di "There and back again" descritto da Jönsson e Lukka (2006, p. 1), che rappresenta uno degli elementi distintivi di questo approccio metodologico.

3.2 Raccolta dati e fasi di analisi

L'attività di ricerca ha avuto inizio con il conferimento da parte del Comune di Genova di un incarico triennale per la definizione della strategia circolare per Genova 2050. Il programma di lavoro è stato strutturato in fasi e svolto nel periodo 2023-2026.

L'incarico comprendeva varie attività; all'interno del programma di lavoro, una parte è stata fin da subito dedicata a quella che è stata chiamata "cassetta degli attrezzi", ovvero agli strumenti a supporto della implementazione delle strategie in azioni. Tra questi strumenti è inserito

anche un set di indicatori che possa servire sia per la pianificazione delle azioni, sia per il controllo dei risultati conseguiti e la misurazione delle performance (Mazzara et al., 2022).

Il lavoro è stato condotto mediante *interventionist approach* e fasi di raccolta dati e implementazione degli indicatori basate sui processi di co-creazione condotti mediante due tipi di laboratori. I Laboratori territoriali hanno coinvolto le imprese e gli ETS del territorio, al fine di individuare i temi chiave e prioritari specifici. I Laboratori comunali hanno coinvolto gli operatori del Comune di Genova, dirigenti e assessori, al fine di individuare le priorità e i temi chiave e, in un secondo momento, confrontare tali temi con quelli emersi dal territorio e tradurli in azioni e indicatori di risultato.

Le principali fonti di dati sono l'analisi della letteratura, che ha fornito i set di indicatori maggiormente applicati nel contesto internazionale, gli appunti raccolti durante i laboratori e i report e documenti interni del Comune di Genova.

Mediante gli appunti delle riunioni, il ricercatore interventista ha avuto l'opportunità di raccogliere informazioni attraverso l'osservazione diretta dei comportamenti e delle opinioni degli attori coinvolti. Tali dati riflettono direttamente la realtà osservata e non sono mediati, come avviene invece nel caso delle interviste (Jönsson e Lukka, 2006, p. 7).

L'analisi dei dati è stata organizzata come una spirale di apprendimento e azione (Chiuicchi, 2013), finalizzata a diagnosticare i problemi, pianificare interventi, implementare soluzioni e riflettere sui risultati attraverso un processo di apprendimento continuo. Tali processi sono stati strutturati in quattro fasi.

Nella prima fase, la raccolta dei temi emersi dai laboratori territoriali è stata confrontata con la letteratura internazionale in tema di circolarità urbane, nonché con le priorità derivati dai laboratori comunali e dalle linee programmatiche del Sindaco e della giunta (Riso e Castellini, 2023). In questa prima fase, i ricercatori hanno agito come osservatori e facilitatori del dibattito.

Nella seconda fase, i temi così raccolti sono stati confrontati con i set di indicatori proposti in letteratura. Questa fase è stata condotta dai ricercatori in autonomia.

Nella terza fase, i temi di circolarità e gli indicatori ad essi abbinati sono stati presentati ai Laboratori comunali, per avere una prima validazione e convergenza sul significato attribuito ai diversi temi, ma anche per allineare la visione dei soggetti politici con quella del personale tecnico-amministrativo.

Nella quarta fase, si sono condotti Laboratori comunali ad elevato contenuto tecnico, coinvolgendo dirigenti di area e personale addetto alla programmazione e alla contabilità. È in questa fase che si è svolta la ricognizione delle fonti dati necessarie per alimentare gli indicatori con i dati.

4. Il caso Genova

4.1 Il modello a due livelli: azienda e territorio

Consapevole della difficile trasformazione richiesta dall'economia circolare, Genova ha avviato il progetto C-City finalizzato alla definizione di una strategia di economia circolare al 2050. Il Comune di Genova ha assunto un ruolo centrale di coordinamento, soprattutto nell'implementazione delle politiche territoriali di transizione verso l'economia circolare. Tuttavia, è emerso come il Comune debba agire anche come azienda in ottica circolare, definendo un doppio livello di azione (Dameri e Bruzzone, 2024).

In quanto ente territoriale, l'amministrazione definisce le policy per la città, utilizzando strumenti di regolazione, incentivo, tassazione e investimento. Attraverso una strategia di economia circolare può individuare priorità, obiettivi e target nel tempo. In quanto azienda, il Comune deve adottare per primo pratiche gestionali circolari, assumendo un ruolo esemplare per gli altri attori locali. Data la sua dimensione, il suo impatto sulla circolarità urbana risulta particolarmente rilevante.

Il Comune è quindi chiamato a sviluppare una strategia su due livelli: interno, relativo alla gestione circolare dei processi e dei servizi; ed esterno, riferito alla governance delle attività svolte sul territorio da cittadini, imprese e altre organizzazioni.

Nel progetto C-City è emersa l'importanza della misurazione dei processi di economia circolare, sia ex-ante per la definizione delle strategie, sia ex-post per l'autovalutazione e la crescita della consapevolezza. A tal fine, è stato sviluppato uno strumento basato su indicatori già disponibili o derivati da dati esistenti, così da definire un "Anno 0" per il monitoraggio dei progressi. Questo set, inizialmente incompleto e concepito come proxy, potrà essere progressivamente ampliato con l'evoluzione della strategia e la disponibilità di nuovi dati (Gravagnuolo et al., 2019).

La misurazione della circolarità urbana si basa sui processi individuati nel framework (design, long-use e reuse) tradotti in temi misurabili etichettati come "consumo di risorse", "long-use" e "riduzione degli output", nonché

sul duplice ruolo del Comune: come azienda con una propria organizzazione e come attore di governance territoriale. Gli indicatori sono inoltre collegati al DUP, per integrare progressivamente le azioni di economia circolare nella programmazione e nel sistema di misurazione delle performance dell'ente.

4.2 La definizione del sistema di programmazione e controllo e del set di indicatori

Sulla base delle attività di definizione della strategia di economia circolare e del ruolo che l'ente Comune ha come azienda e come soggetto politico territoriale, si è proceduto innanzi tutto a definire lo schema generale del sistema di programmazione e controllo, basato su alcune considerazioni.

Innanzitutto, la misurazione della circolarità avviene rispetto ai concetti chiave dell'economia circolare espressi dai quattro pilastri della strategia – processi, filiere, soggetti e territorio – trasformati in concetti misurabili – consumo risorse, long-use e riduzione output.

Poi, la misurazione deve tenere conto del doppio ruolo del Comune di Genova; quindi, da un lato verranno misurate le performance circolari del Comune come azienda che implementa modalità gestionali circolari, dall'altro verranno misurate le performance delle policy comunali in termini di miglioramento della circolarità territoriale.

Il risultato di questo processo è un framework di valutazione a due livelli, mediante il quale la circolarità è valutata nei confronti dell'ente comunale e nei confronti del territorio urbano, e tre dimensioni che ricalcano il concetto di economia circolare: il consumo di risorse, il long-use, la riduzione degli output (emissioni inquinanti e rifiuti). Ciascuna dimensione è valutata mediante più indicatori, questi a loro volta saranno calcolati su dati a disposizione della civica amministrazione, delle statistiche a livello comunale o di database aperti. La disponibilità dei dati storici per quasi tutti gli indicatori consente di costituire la baseline di riferimento mediante la quale valutare l'impatto sugli indicatori delle iniziative circolari condotte dal Comune, ma anche di correlare uno o più indicatori ad obiettivi circolari, a target da raggiungere e ad azioni necessarie per conseguire l'obiettivo stabilito. Lo schema risulta dalle fasi della ricerca e dall'attività dei Laboratori territoriali e Laboratori comunali, così come descritto nel paragrafo 3.

Le dimensioni della valutazione sono tre per ciascun livello e sono descritte nella Tabella 1.

Tabella 1 - Livelli e dimensioni di valutazione della circolarità urbana

	Consumo risorse	Long-use	Riduzione output
Livello Ente	L'obiettivo è minimizzare il prelievo di risorse naturali dell'ente , riducendo il consumo di acqua, energia, materiali, usando mezzi che abbattano il consumo o che utilizzano risorse rinnovabili, adottando pratiche di green procurement	L'obiettivo è di allungare la vita utile dei beni strumentali , mediante manutenzioni o riparazioni, e di ricorrere a diverse modalità di acquisizione e utilizzo, andando verso pratiche di sharing	L'obiettivo è quello di minimizzare la produzione di rifiuti e le emissioni inquinanti da parte dell'ente
Livello Territorio	L'obiettivo è quello di ridurre il prelievo di risorse naturali da parte della città , riducendo il consumo di acqua, suolo, energia e favorendo il ricorso a fonti rinnovabili	L'obiettivo è di promuovere pratiche di long-use dei beni , supportando le attività artigianali, di riparazione e manutenzione, modelli di business di tipo sharing	L'obiettivo è quello di minimizzare le emissioni inquinanti e la produzione di rifiuti a livello urbano

Fonte: elaborazione degli Autori

Per ciascun livello e per ciascuna dimensione di valutazione, sono stati proposti alcuni indicatori, selezionati secondo i seguenti criteri:

- a. si sono presi in considerazione i temi chiave emersi dai Laboratori territoriali e dai Laboratori comunali;
- b. si sono presi in considerazione gli indicatori proposti in letteratura per la misurazione dell'economia circolare a livello urbano;
- c. si sono confrontati tali indicatori con gli indicatori proposti dai Laboratori comunali e con i dati disponibili e provenienti dalle seguenti fonti:
 - i. dati raccolti all'interno del Comune di Genova per fissare gli obiettivi del Documento Unico di Programmazione (DUP);
 - ii. dati raccolti da fonti esterne e rientranti nel sistema di indicatori Controllo Dinamico (un sistema di benchmarking con altre 11 città italiane, composto da 160 indicatori);
 - iii. dati provenienti da altre fonti esterne autorevoli (ISTAT, ARPAL, etc.)

Questo procedimento ha permesso di predisporre sei subset di indicatori – uno per ogni livello e dimensione di valutazione; gli indicatori così selezionati sono in linea con la letteratura internazionale e le migliori

pratiche in tema di misurazione dell'economia circolare e livello urbano e sono popolati in quanto tutti gli indicatori fanno riferimento a dati disponibili. Vi sono solo quattro indicatori che al momento sono sostituiti da proxy in quanto la loro raccolta non è sistematica.

Tale modalità di lavoro ha consentito di costruire un set di partenza, in cui sono inseribili i dati, eventualmente anche con uno storico di qualche anno (per esempio, per il triennio 2021-2023). Ogni indicatore è stato definito avendo in mente anche le azioni ad esso connesse, al fine di costruire una strategia composta da azioni collegate a obiettivi e indicatori misurabili.

4.3 Il set di indicatori risultante

Il processo di co-progettazione con l'Ente ha portato a definire il set di indicatori che viene descritto dalle tabelle riportate di seguito. Le etichette degli indicatori sono le stesse che appaiono nei documenti da cui sono stati tratti (DUP, ISTAT, etc.) per cui appaiono non armonizzate tra loro. La misurazione delle performance è organizzata sulle tre dimensioni: Consumo di risorse, Long-use, Riduzione degli output.

Rispetto alla prima dimensione, le azioni da implementare per migrare verso processi circolari sono volte a minimizzare il consumo delle risorse, a incrementare il consumo di risorse verdi e rinnovabili e a implementare strumenti e azioni che siano utili per la riduzione del consumo di risorse. Gli indicatori per valutare la circolarità misurano infatti il consumo di risorse naturali quali l'acqua, la quota di energia green e da fonti rinnovabili rispetto al totale, ma anche il numero e l'entità degli investimenti volti a efficientare gli immobili di proprietà o il parco mezzi di trasporto.

Tabella 2 elenca gli indicatori proposti, a valere su dati già raccolti dal Comune, che potranno via via essere integrati con altri indicatori. Si noti a tale proposito che mancano al momento indicatori relativi al consumo di materie prime vergini rispetto all'uso di materie riciclate: si tratta di dati di non facile raccolta, anche se tali indicatori sarebbero molto utili per misurare la circolarità.

Per il Long-use, i temi di interesse riguardano principalmente: le spese per manutenzioni e riparazioni e il ricorso a modelli di business alternativi rispetto all'acquisto di beni strumentali, quali il leasing ma soprattutto lo sharing. Tabella 3 riassume gli indicatori utilizzati; si fa riferimento soprattutto a valori contabili certamente disponibili, si potranno in seguito aggiungere altri indicatori associati a specifiche pratiche di long-use utilizzate dall'Ente.

Tabella 2 - Indicatori di consumo risorse a livello Ente

CONSUMO DI RISORSE- LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Consumo acqua (l/anno)	Bollettazione	Sensibilizzazione dei dipendenti a un uso responsabile dell'acqua
2	Consumo energia da fonti rinnovabili / Totale	DUP - Energia elettrica certificata da fonti rinnovabili utilizzata dal Comune di Genova (SDG7 Energia pulita ed accessibile)	Azioni di green procurement per acquisizione energia da fonti rinnovabili
3	Consumo di energia autoprodotta / Totale	Misurazione relativa agli impianti installati (se presenti)	Installazione di sistemi di autoproduzione di energia da fonti rinnovabili.
4	Efficientamento energetico su edifici di proprietà comunale	DUP - Interventi di efficientamento energetico su edifici comunali	Definire un piano di efficientamento energetico degli edifici comunali per ridurre il consumo di energia
5	Interventi di efficientamento energetico su edifici ERP	DUP - Alloggi di edilizia residenziale pubblica oggetto di interventi di efficientamento energetico	Definire un piano di investimento nella riqualificazione energetica degli alloggi ERP volti a ridurre il consumo di energia
6	Percentuale di green procurement / Totale acquisti	DUP - Green Public Procurement (GPP): quota percentuale di acquisti con Criteri Ambientali Minimi (CAM) sul totale degli acquisti effettuati	Azioni di selezione fornitori mediante criteri green e circolari
7	Utilizzo materie prime biologiche nelle mense per i dipendenti / Totale	Dato da raccogliere in modo sistematico ma disponibile	Incrementare il ricorso a materiali biologici nelle mense per ridurre il consumo di risorse e l'impatto ambientale

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 3 - Indicatori di long-use a livello Ente

LONG-USE- LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Spese per manutenzioni	Bilancio, contabilità interna	Investire in manutenzione per ridurre il rischio di guasto dei beni strumentali e allungarne la vita utile
2	Spese per riparazioni	Bilancio, contabilità interna	Riparare i beni anziché sostituirli, quando possibile
3	Allungamento vita utile dei beni strumentali	Contabilità cespiti	Programmare un maggiore numero di anni di vita utile per i beni strumentali, anche grazie a manutenzioni e riparazioni
4	Valore patrimoniale beni in leasing / Totale valore beni strumentali	Bilancio, contabilità interna	Incrementare il ricorso al leasing anziché all'acquisto
5	Nr veicoli in sharing / Totale	DUP - Flotta veicoli elettrici in sharing	Passare gradualmente dall'acquisto alla modalità di sharing (qui solo per i veicoli elettrici, si può ipotizzare anche per altri beni)

Fonte: elaborazione degli Autori

Infine, rispetto a tema Riduzione degli output ovvero di emissioni inquinanti e rifiuti si usano sia indicatori che misurano direttamente questi elementi che indicatori che misurano le azioni che avranno come impatto una riduzione. Tabella 4 riassume gli indicatori proposti. Si osserva che, per quattro indicatori (nn. 5, 6, 7 e 8), i dati attualmente disponibili non risultano pienamente coerenti con le definizioni previste dagli standard GRI. Per tali indicatori è attualmente in corso un processo di revisione delle modalità di raccolta e gestione dei dati, finalizzato ad assicurare il progressivo allineamento tra le informazioni disponibili e i requisiti degli standard GRI, anche in prospettiva della futura redazione del Bilancio di sostenibilità dell'Ente.

A livello territoriale, si tratta di misurare la circolarità urbana, con particolare riferimento ai temi per i quali il Comune in qualità di soggetto politico ha possibilità di incidere maggiormente, direttamente o tramite le società partecipate. Le dimensioni sono le stesse: consumo di risorse, long-use, riduzione degli output, ma la misurazione riguarda il territorio comunale.

Rispetto alla dimensione Consumo risorse, le tematiche sono in linea con quanto visto a livello ente, con l'aggiunta del consumo di suolo. Tabella 5 riassume gli indicatori proposti.

Tabella 4 - Indicatori di riduzione dell'output a livello Ente

RIDUZIONE OUTPUT – LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Riduzione emissioni CO ²	DUP - Emissioni CO ² (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Individuare le fonti delle emissioni e implementare azioni per ridurre le emissioni stesse
2	Riduzione emissioni inquinanti da illuminazione	DUP - Riduzione emissioni CO ² a seguito efficientamento pubblica illuminazione (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Procedere con la sostituzione dell'illuminazione a basso impatto ambientale e razionalizzare l'illuminazione pubblica
3	Illuminazione a basso impatto ambientale	DUP - Punti luce a led	Incrementare il numero di punti luce a basso impatto ambientale
4	% veicoli elettrici / totale	Conteggio sul parco auto	Progressiva sostituzione dei mezzi di proprietà a idrocarburi con mezzi elettrici
5	Totale rifiuti prodotti	Verificare la disponibilità del dato	Si tratta degli indicatori standard previste dal GRI Ambiente; poiché è possibile che tali dati non siano raccolti, la prima azioni da implementare consiste proprie nella raccolta di tali dati
6	Quota di rifiuti pericolosi / Totale	Verificare la disponibilità del dato	
7	Quota di rifiuti avviati a smaltimento / Totale	Verificare la disponibilità del dato	
8	Quota di rifiuti avviati a recupero / Totale	Verificare la disponibilità del dato	

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 5 - Indicatori di consumo risorse a livello Territorio

CONSUMO RISORSE – LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Consumo di acqua procapite	Controllo Dinamico	Tramite le proprie partecipate, il Comune può incidere sull'efficientamento e sulla tariffazione della distribuzione idrica

2	Perdite idriche percentuali	DUP - Perdite idriche percentuali (SDG6 Acqua pulita e servizi igienico-sanitari) oppure Dossier Grandi Comuni	Tramite le proprie partecipate, il Comune può incidere sull'efficientamento e sul miglioramento della rete distributiva
3	Consumo di energia elettrica da fonti rinnovabili %	Controllo Dinamico	Il Comune può promuovere il consumo da rinnovabili mediante incentivi
4	Consumo procapite di energia elettrica	Dossier Grandi Comuni	Il Comune può ridurre il consumo di energia elettrica mediante campagne di sensibilizzazione e dispositivi di misurazione dei consumi
5	Consumo procapite di metano	Dossier Grandi Comuni	Il Comune può ridurre il consumo di gas metano mediante incentivi e campagne di sensibilizzazione
6	Utilizzo materie prime biologiche nelle mense scolastiche %	DUP – Utilizzo materie prime biologiche nei pasti somministrati nelle mense scolastiche	Incrementare il ricorso a materiali biologici per ridurre il consumo di risorse e l'impatto ambientale
7	Consumo di suolo %	Controllo Dinamico	Il Comune può mediante il PUC agire sul contenimento o riduzione e rigenerazione del suolo consumato
8	Autorizzazioni a costruire	DUP - Autorizzazioni a costruire	Il Comune può ottimizzare le nuove edificazioni e di conseguenza agire sul consumo di suolo

Fonte: elaborazione degli Autori

Rispetto al Long-use, il Comune può favorire le attività di manutenzione e riparazione, grazie a politiche di sensibilizzazione, a incentivi e riduzioni fiscali. Possono essere indici di economia circolare anche le attività di riqualificazione urbana. Gli indicatori proposti sono elencati in Tabella 6.

Infine, numerose sono le azioni che il Comune può supportare, attuare direttamente o mediante le proprie partecipate in termini di riduzione delle emissioni inquinanti e dei rifiuti. La Tabella 7 riepiloga gli indicatori utilizzati sia per misurare direttamente l'andamento di emissioni e rifiuti, sia per valutare le azioni propedeutiche alla loro riduzione.

Tabella 6 - Indicatori di long-use a livello Territorio

LONG-USE - LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Imprese artigianali	DUP – Numero imprese artigianali	Il Comune può supportare le attività artigianali, con particolare riferimento alle attività di riparazione o di riuso
2	Ville e parchi riqualificati (investimenti)	DUP – Investimenti per la riqualificazione di ville e parchi	Gli investimenti in riqualificazione misurano l'impegno della civica amministrazione nella rigenerazione urbana e territoriale
3	Piazze riqualificate (investimenti)	DUP – Investimenti per la riqualificazione di piazze	
4	Manutenzione verde urbano (investimenti)	DUP - Spesa destinata a manutenzione verde urbano	
5	Riqualificazione urbana (investimenti)	DUP - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana	
6	Alloggi sfitti recuperati (ERP)	DUP – Numero di alloggi ERP sfitti	Mediante il recupero degli alloggi di ERP, il Comune “rimette in circolo” abitazioni precedentemente non utilizzate
7	Età media del parco veicolare TPL	DUP – Età media del parco veicolare	Grazie alla manutenzione, è possibile allungare la vita utile dei mezzi di TPL
8	Sharing mobility	DUP - Utenti di strumenti di sharing mobility (bike+car+scooter sharing)	Promuovere azioni di sensibilizzazione e installazione diffusa sul territorio

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 7 - Indicatori di riduzione dell'output a livello Territorio

RIDUZIONE OUTPUT - LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Emissioni di CO ²	DUP - Emissioni CO2 (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Azioni indirette, p.e. mediante il PUMS
2	Concentrazione di NO ²	DUP - Concentrazione media annuale NO ²	
3	Concentrazione di PM _{2,5}	DUP Concentrazione media annuale PM _{2,5}	
4	Qualità delle acque costiere	DUP - Qualità delle acque costiere	Gestione ordinaria dei depuratori e controllo degli

5	Inquinamento dell'acqua	DUP - Campioni di acqua da controlli interni non conformi	sversamenti nei rivi e alle foci
6	Azioni di contrasto all'inquinamento	DUP - Controllo ambientale: atti di contrasto a seguito di controlli	Incrementare i controlli e collegarvi azioni successive di contrasto
7	Mezzi elettrici pro-capite	DUP - Parco circolante di mezzi pubblici e privati a trazione elettrica	Incentivi economici e politiche di circolazione
8	Incentivi alla mobilità elettrica	DUP - Contributi e incentivi per acquisto veicoli elettrici	
9	Capacità di ricarica veicoli elettrici	DUP - Capacità di ricarica veicoli elettrici: colonnine di ricarica installate	Implementazione progressiva e diffusa
10	Mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale	DUP - Mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale (ibrido+elettrico)	Incrementare e diffondere la flotta ibrida + elettrica sul territorio
11	Veicoli elettrici per consegna merci	DUP - Veicoli commerciali elettrici per consegna merci (Città Metropolitana)	Limitazione alla circolazione di veicoli commerciali inquinanti
12	Produzione rifiuti	DUP - Rifiuti urbani prodotti per abitante (SDG12 Consumo e produzione responsabili)	Azioni di sensibilizzazione dei cittadini rivolti alla riduzione di rifiuto indifferenziato, e ad azioni di prolungamento della vita utile dei prodotti; dotazione diffusa nel territorio dei dispositivi per il conferimento differenziato dei rifiuti
13	Raccolta dell'umido	DUP - Cittadini residenti nel Comune di Genova serviti dalla raccolta dell'umido	
14	Raccolta differenziata	DUP - Incidenza raccolta differenziata (SDG12 Consumo e produzione responsabili)	
15	Recupero dei rifiuti	DUP - Tonnellate di rifiuti destinate agli impianti di recupero	

Fonte: elaborazione degli Autori

5. Discussione dei risultati e risposta alla research question

Il caso in esame condotto mediante *interventionist approach* ha come scopo quello di rispondere alla *research question*: In che modo un sistema di indicatori per la città circolare può supportare efficacemente i processi di pianificazione, monitoraggio e valutazione delle politiche di circolarità, garantendo al contempo adattabilità ai contesti locali e implementabilità organizzativa?

La ricerca è stata condotta partendo dai gap emersi dall'analisi della letteratura e sperimentando sul campo una azione volta a implementare realmente un set di indicatori efficace per la transizione urbana verso la circolarità. Gli elementi emersi e riproducibili anche in altri contesti riguardano tre tipologie di gap: gap di metodo, gap di contenuto e gap sistematico.

Il gap di metodo evidenzia che la maggior parte dei set di indicatori proposti in letteratura sono stati definiti o a partire da altra letteratura in tema di circolarità, ma non a livello urbano, o a tavolino senza confronto con la realtà specifica delle città (Paoli et al., 2022). Raramente vi è un coinvolgimento degli stakeholder, siano essi gli operatori degli enti locali o del territorio (solo in Bekier e Parisi, 2023). Nel risultano set di indicatori che sono spesso a raccolti livello nazionale o regionale, che si ipotizza di adattare alla dimensione urbana. La definizione degli indicatori viene per lo più effettuata da ricercatori o altri soggetti e non dagli operatori che poi li devono adottare (Gravagnuolo et al., 2019). Il presente lavoro supera questo gap, adottando un sistema di definizione degli indicatori in più fasi, che parte dal contesto di riferimento con i Laboratori territoriali e intreccia le esigenze del territorio con quelle dell'ente locale nei Laboratori comunali. Tali laboratori sono applicati anche per guidare nella definizione di un set di indicatori a livello di città e non per adattamento da altre dimensioni e contesti (Dameri e Bruzzone, 2024). Il set risultante è quindi contemporaneamente allineato alle best practice internazionali, in quanto guidato dalla letteratura, ma aderente alla specificità locale e sentito come proprio dall'ente locale e dai suoi operatori.

Il gap di contenuto è il più evidente in letteratura. La maggior parte dei lavori censisce indicatori da fonti varie (scientifiche o operative), per poi esaminarli e sintetizzarli in raccolte più o meno ampie, generalmente destrutturate (Poli et al., 2022; Kopp et al., 2024; Falah et al., 2024). Si tratta di collage difficilmente applicabili in un reale contesto di circolarità urbana in quanto gli indicatori restano a livello teorico e non sono popolabili con dati reali (OCSE, 2020; Falah et al., 2024). Molti lavori riguardano subset di indicatori riferiti solo a qualche tema: il rapporto città-porto (Cerreto et al., 2020), il sistema dei beni culturali (Bosone e Ciampa, 2021), il *waste management* (Emmanouil et al., 2025) e così via. Così concepiti, gli indicatori rimangono uno studio teorico difficilmente utilizzabile in concreto. Questo gap è superato avendo effettuato in contemporanea alla definizione del set di indicatori anche lo scouting relativo alle fonti dei dati. Tutti gli indicatori presenti nel set proposto contengono dati e questi dati sono disponibili già dalla prima applicazione per un periodo di tempo di alcuni anni. Si aggiunga inoltre che le fonti dati selezionate sono verificabili, certificate, ripetibili nel tempo e conferiscono al sistema robustezza e affidabilità.

Infine, il gap sistematico riguarda la modalità d'uso degli indicatori. La totalità dei lavori esaminati, sia scientifici che operativi come per esempio gli studi di OCSE (OECD 2020) o Foundation, definiscono il set di indicatori come un sistema di metriche avulse da ogni processo amministrativo,

politico o gestionale. Così facendo, gli indicatori, anche qualora si superassero i gap precedenti, rimarrebbero un esercizio di misura, ma non darebbero luogo alla realizzazione di una strategia, in cui la misurazione non è fine, ma mezzo per supportare le decisioni, orientare le azioni e verificare i risultati, per procedere alla correzione e riallineamento delle azioni agli obiettivi di lungo termine (Marasca e Gatti, 2020). Questo gap è stato superato in due modi.

Il primo è che il set di indicatori nasce come parte di una strategia più ampia, non è fine a se stesso o una azione isolata. Quindi è leva per l'azione strategica e non mera raccolta di dati.

Il secondo modo è l'inserimento degli indicatori nel ciclo della gestione dell'ente, nelle linee politiche e nelle procedure di valutazione e incentivazione del personale. Il set di indicatori nasce dalle linee programmatiche della giunta e dal DUP e ritorna nel DUP, collegando a ciascun indicatore sia una o più azioni, sia la valutazione del risultato in capo al soggetto responsabile. Così si dà attuazione alla strategia e le si dà efficacia.

Riassumendo: la risposta alla research question sta nel superamento dei gap riscontrati in letteratura mediante processi di co-creazione del set di indicatori, la loro usabilità concreta e l'inserimento del set di indicatori nei processi di programmazione politica e amministrativa.

6. Conclusioni, limiti e lavori futuri

Lo sviluppo di un ecosistema urbano di economia circolare è un processo lungo e complesso, che non può prescindere dal ruolo del Comune sia come ente locale, sia come soggetto politico di amministrazione pubblica. Aver lavorato alla definizione della strategia Genova Circolare 2050 ha permesso al gruppo di ricerca di implementare un sistema embrionale di controllo e misurazione delle performance e di individuare alcune buone pratiche replicabili in altri contesti.

L'analisi della letteratura ha innanzi tutto evidenziato come l'economia circolare rappresenti un trend che coinvolge in modo rilevante le città; tuttavia, queste affrontano spesso il tema attraverso singoli progetti, senza una strategia unitaria. Di conseguenza, anche i sistemi di indicatori risultano frammentati, talvolta occasionali, oppure derivati da set sviluppati da organismi internazionali o società di consulenza, senza un reale adattamento alle specificità locali. Inoltre, tali sistemi non sono collegati alla programmazione dell'ente né ai suoi sistemi di misurazione delle

performance, trasformandosi in insiemi di dati incapaci di supportare la programmazione o di verificare il raggiungimento degli obiettivi strategici.

Le lessons learned del progetto C-City, relativamente alla definizione di un sistema di controllo e misurazione delle performance, si basano su alcuni elementi.

In primo luogo, il confronto con la letteratura internazionale e con numerose fonti di conoscenza attraverso un'analisi ampia e approfondita ha consentito di individuare buone pratiche e, soprattutto, errori da evitare. Questo approccio incontra talvolta resistenze nella pubblica amministrazione, dove si preferisce adottare framework "chiavi in mano". Il rischio è però quello di utilizzare strumenti non coerenti con le strategie della città e composti da indicatori per i quali è difficile reperire i dati, generando così cruscotti in larga parte inutilizzabili. Attingere invece a più sistemi di misurazione e costruire una sintesi adattata alla realtà locale consente di sviluppare un sistema coerente con la strategia e alimentato dai dati effettivamente disponibili.

Il metodo di lavoro adottato ha inoltre permesso di collegare gli indicatori ai processi anziché ai singoli temi. La maggior parte dei sistemi presenti in letteratura organizza infatti gli indicatori per ambiti tematici, come energia, rifiuti o inquinamento, mentre l'associazione ai processi permette di individuare con maggiore facilità gli obiettivi specifici e le azioni necessarie al loro raggiungimento.

Un ulteriore elemento emerso dal lavoro riguarda la necessità di prevedere un doppio livello di misurazione: quello dell'ente e quello della città. Questa distinzione, non presente nella letteratura, è emersa soprattutto dal confronto con gli esperti del Comune di Genova. Separare i due livelli consente infatti di identificare con maggiore chiarezza obiettivi, azioni amministrative e indirizzi politici. La costruzione del cruscotto come tabella permette di mettere in relazione i due livelli, distinguendo gli obiettivi gestionali diretti (ad esempio il numero di auto elettriche del Comune) dagli obiettivi politici indiretti (ad esempio il numero di auto elettriche presenti in città, influenzato anche dalle politiche comunali ma non interamente controllabile dall'ente).

Infine, il collegamento tra gli indicatori di circolarità raccolti nel cruscotto e il DUP rappresenta l'elemento essenziale per trasformare la misurazione in azione. Solo in questo modo la circolarità entra realmente nei processi di programmazione, rafforza il commitment e genera responsabilità e accountability concrete.

Il presente lavoro presenta tuttavia alcuni limiti.

Il paper propone un set di indicatori che non riesce ancora a riflettere in modo completo tutti i temi e le strategie della città circolare. È stato infatti

necessario scegliere tra un sistema esaustivo ma caratterizzato da numerosi indicatori privi di dati e un sistema meno completo, ma immediatamente utilizzabile come supporto alle policy di economia circolare. La scelta è ricaduta sulla seconda opzione, consentendo di avviare fin da subito un percorso di consapevolezza e impegno, soprattutto all'interno dell'ente. Non sono però ancora disponibili evidenze sull'efficacia degli indicatori, poiché il sistema è stato implementato solo nell'ultimo anno.

Gli indicatori sono inoltre ancora prevalentemente quantitativi e risultano quindi maggiormente focalizzati sulla circolarità che sull'economia circolare. Esistono tuttavia metodi in grado di valorizzare anche processi e risultati qualitativi, verso i quali il lavoro intende svilupparsi.

Infine, manca ancora un'adeguata connessione con il sistema delle imprese e delle organizzazioni non profit, attori fondamentali per lo sviluppo dell'economia circolare. Ciò richiede una definizione più dettagliata delle azioni a supporto delle diverse filiere e la successiva traduzione di strategie, obiettivi e azioni in strumenti di misurazione e controllo. Un primo risultato è già stato raggiunto per la filiera del cibo, che costituisce la best practice interna da utilizzare come riferimento per le altre filiere.

Riferimenti bibliografici

- Alaerts L., Van Acker K., & Malina R. (2018). *Towards a circular economy monitor for Flanders: A conceptual basis*. Public Waste Agency of Flanders (OVAM).
- Bahers J. B., & Rosado L. (2023). The material footprints of cities and importance of resource use indicators for urban circular economy policies: A comparison of urban metabolisms of Nantes-Saint-Nazaire and Gothenburg. *Cleaner production letters*, 4, 100029.
- Bekier J., & Parisi C. (2023). Co-construction of performance indicators for a circular city and its relation to a local action net. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*.
- Bolger K., & Doyon A. (2019). Circular cities: exploring local government strategies to facilitate a circular economy. *European planning studies*, 27(11), pp. 2184-2205.
- Bosone M., & Ciampa F. (2021). Human-centred indicators (HCI) to regenerate vulnerable cultural heritage and landscape towards a circular city: from the Bronx (NY) to Ercolano (IT). *Sustainability*, 13(10), 5505.
- Breu K., & Peppard J. (2003). Useful knowledge for information systems practice: the contribution of the participatory paradigm. *Journal of Information Technology*, 18(3), pp. 177-193.
- Cerreta M., Muccio E., Poli G., Regalbuto S., & Romano F. (2020, July). City-port circular model: towards a methodological framework for indicators selection. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 855-868). Cham: Springer International Publishing.
- Chiucchi M. (2013). Measuring and reporting intellectual capital: Lessons learnt from some interventionist research projects. *Journal of Intellectual Capital*, 14(3), pp. 395-413.

- Correggi C., Ghinoi S., De Vita R., & Di Toma P. (2025). A Non-Financial Disclosure Analysis to explore the Role of Digitalization in Enabling Circular Business Models. *Management Control*, (1), pp. 86-109.
- Cramer J. M. (2020). Practice-based model for implementing circular economy: The case of the Amsterdam Metropolitan Area. *Journal of cleaner production*, 255, 120255.
- Dameri R.P. e Bruzzone M. (2024). Le strategie di economia circolare per la città smart e sostenibile. In Dameri R.P. e Bruzzone M. (a cura di), *Smart city. Prospettive di ricerca*. Genova University Press, pp. 1-227.
- Davila T., & Oyon D. (2008). Cross-paradigm collaboration and the advancement of management accounting knowledge. *Critical Perspectives on Accounting*, 19(6), pp. 887-893.
- Dubsok A., Limphitakphong N., Sugsaisakon S., & Kittipongvises S. (2024). Greenhouse gases emissions and factors influencing sustainable solid waste management based on the circular economy indicators: The city case in Thailand. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 566, p. 02004). EDP Sciences.
- Dumay J. (2011). Intellectual capital and strategy development: an interventionist approach. *Vine*, 41(4), pp. 449-465.
- Ellen McArthur Foundation (n.d.). *Circular cities: Thriving, liveable, resilient – Cities overview*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/cities/overview>.
- Emmanouil C., Roumeliotis D., Kostas A., & Vagiona D. G. (2025). Assessment of Circular Economy Implementation in Municipal Waste Management Through Performance Indicators and Citizens' Opinion in a City in Western Greece. *Sustainability*, 17(5), 2265.
- Ekins P., Domenech T., Drummond P., Bleischwitz R., Hughes N., & Lotti L. (2019). *The circular economy: What, why, how and where*. University College London, Institute for Sustainable Resources.
- Eurostat (2019). *Circular economy: Infographs*. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/circulareconomy/>.
- Falah N., Falah N., Marrero M., & Solis-Guzman J. (2024). Identifying circular City indicators based on advanced text analytics: A multi-algorithmic approach. *Environments*, 12(1), 1.
- Frosch R. A., & Gallopoulos N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), pp. 144-152.
- Gravagnuolo A., Angrisano M., & Fusco Girard L. (2019). Circular economy strategies in eight historic port cities: Criteria and indicators towards a circular city assessment framework. *Sustainability*, 11(13), 3512.
- Jönsson S., & Lukka K. (2006). There and back again: doing interventionist research in management accounting. *Handbooks of management accounting research*, 1, pp. 373-397.
- Kasanen E., Lukka K., & Siitonen A. (1993). The constructive approach in management accounting research. *Journal of management accounting research*, 5.
- Kopp M., Petit-Boix A., & Leipold S. (2024). Municipal circular economy indicators: Do they measure the cities' environmental ambitions?. *Sustainable Production and Consumption*, 50, pp. 431-444.
- Korhonen J., Honkasalo A., & Seppälä J. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, pp. 544-552.
- Lamboglia R., Lavorato D. (2026). I sistemi manageriali e di controllo tra tradizione e innovazione. *Management control*, 1, pp. 5-15.
- Lyle J. T. (1994). *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons.

- Marasca S., & Gatti M. (2020). Editoriale: il gap tra teoria e prassi negli studi di management accounting nel settore pubblico: alcune riflessioni. *Management Control*, 1, pp. 5-10.
- Mazzara L., Bergamaschi F., & Leoni G. (2022). Gestione integrata dei dati e misurazione della performance nei network inter-municipali: un'analisi sistematica della letteratura. *Management Control*, 2, pp. 91-116.
- Moggi S., & Dameri R. P. (2021). Circular business model evolution: Stakeholder matters for a self-sufficient ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, 30(6), pp. 2830-2842.
- Moraga G., Huysveld S., Mathieux F., Blengini G. A., Alaerts L., Van Acker K., de Meester S., & Dewulf J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, pp. 452-461.
- OECD (2016). *Policy guidance on resource efficiency*. OECD Publishing. Doi: 10.1787/9789264257344-en.
- OECD (2020). *The circular economy in cities and regions*. OECD Publishing.
- Paiho S., Mäki E., Wessberg N., Paavola M., Tuominen P., Antikainen M., Heikkilä J., Rozado C. A., & Jung N. (2020). Towards circular cities – Conceptualizing core aspects. *Sustainable Cities and Society*, 59, Article 102143.
- Paoli F., Pirlone F., & Spadaro I. (2022). Indicators for the circular city: a review and a proposal. *Sustainability*, 14(19), 11848.
- Papageorgiou A., Henrysson M., Nuur C., Sinha R., Sundberg C., & Vanhuyse F. (2021). Mapping and assessing indicator-based frameworks for monitoring circular economy development at the city-level. *Sustainable cities and society*, 75, 103378.
- Park Y. W., & Tamaki K. Y. (2025). *Circular Economy Strategy for SDG Business Management*. Springer Books.
- Petit-Boix A., & Leipold S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195, pp. 1270-1281.
- Pike K. L. (1954). Emic and etic standpoints for the description of behavior. In Pike K.L., *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior*, Pt. 1 (Preliminary ed.), pp. 8-28. Glendale, CA: Summer Institute of Linguistics.
- Poli G., Muccio E., & Cerreta M. (2022). Circular, cultural and creative city index: a comparison of indicators-based methods with a machine-learning approach. *Aestimum*, 81.
- Predeville S., Cherim E., & Bocken N. (2018). Circular cities: Mapping six cities in transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, pp. 171-194.
- Reday-Mulvey G., & Stahel W. R. (1977). *The potential for substituting manpower for energy: Final report*, 30 July 1977, for the Commission of the European Communities. Battelle, Geneva Research Centre.
- Riso V., & Castellini M. (2023). The Role of Citizens in the Municipalities' Risk Management Process: an Overview in Italy. *Management Control*: 1, pp. 143-163.
- Stahel W. (2019). *The circular economy: A user's guide*. Routledge.
- Su B., Heshmati A., Geng Y., & Yu X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, pp. 215-227.
- Turner R. K., Pearce D. W., & Bateman I. (1993). *Environmental economics: an elementary introduction*. Johns Hopkins University Press.
- Turcu C., & Gillie H. (2020). Governing the circular economy in the city: local planning practice in London. *Planning Practice & Research*, 35(1), pp. 62-85.

Una lettura dinamica del modello di maturità nel trasferimento tecnologico universitario: la matrice MIASLA

*Claudia Perillo, Miriam Giampietro, Daniela Mancini**

Received: 1 March 2026

Accepted: 7 July 2026

A dynamic reading of the maturity model in university technology transfer: The MIASLA matrix

Abstract

In light of the growing interest among universities in providing strategic support for their technology transfer activities, the objective of this study is to propose an evolution of the Technology Transfer Office maturity model. The aim is to transform the model from a descriptive tool providing a static snapshot of a university's technology transfer maturity into a dynamic operational framework. This study uses a systematic literature review of 95 papers covering the period from 2002 to 2025, and a well-established Technology Transfer Office maturity model as a theoretical framework, to explore the identified 125 actions that university Technology Transfer Offices can take to improve their performance and manage technology transfer activities more strategically. Specifically, the Integrated Matrix of Strategic Areas-Maturity Levels-Actions (MIASLA) provides universities with practical advice and concrete guidance to universities on how to plan and manage the transition to a higher maturity level, thereby supporting the continuous improvement of their technology transfer processes.

Keywords: Maturity Model, Technology Transfer Office, University Technology Transfer, MIASLA matrix

* University of Teramo, Department of Giurisprudenza. Corresponding author, e-mail»: dmancini@unite.it.

1. Introduzione

Nell'ambito del dibattito scientifico e professionale relativo alla missione delle Università (Grimaldi *et al.*, 2021), negli ultimi decenni si è dato particolare rilievo ai meccanismi volti a favorire il trasferimento di tecnologie e conoscenze dalle università alle imprese e alla società (Muscio 2010; Lafuente & Berbegal-Mirabent 2019; Grimaldi *et al.*, 2021; Sansone *et al.* 2021; Padilla Bejarano *et al.*, 2023). L'attività di trasferimento tecnologico viene considerata fondamentale per i processi di innovazione, in essa la tecnologia si sviluppa attraverso un flusso continuo e attivo di conoscenza tra i vari attori coinvolti (Kim *et al.*, 2016; Cardoni, 2018; Fidanoski *et al.*, 2022; Padilla Bejarano *et al.*, 2023). La letteratura scientifica mette in evidenza il ruolo dei risultati della ricerca universitaria nello stimolare l'innovazione aziendale, nel promuovere la competitività e favorire lo sviluppo economico e sociale attraverso l'imprenditorialità accademica (Algieri *et al.*, 2013; Romano *et al.*, 2014; Secundo *et al.*, 2016). Si evidenzia inoltre l'importanza degli Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT) delle università nel coltivare le competenze imprenditoriali (Siegel & Wright, 2015a; De Beer *et al.* 2017), nel valutare il potenziale commerciale della ricerca (Uctu & Jafta, 2014) e nel supportare l'ingresso nel mercato (Abreu & Grinevich, 2013; Halilem & Diop, 2025). Poca attenzione viene invece prestata allo studio di strumenti di gestione e controllo delle attività di trasferimento tecnologico e degli uffici preposti, maggiormente gli studi si focalizzano sulla misurazione delle performance attraverso indicatori finanziari e non finanziari (Larsen, 2011; De Beer *et al.*, 2017).

Attualmente, in Italia le università sono impegnate ad implementare meccanismi per il trasferimento tecnologico, a potenziarne il modello organizzativo, a individuare modalità nuove per valorizzare i risultati della ricerca. Le analisi empiriche evidenziano l'importanza e l'urgenza che gli UTT universitari italiani recuperino il divario rispetto alla media europea in termini di dimensioni, numero di addetti, fatturato da brevettazione gestito, ecc. (Banca D'Italia, 2025). Infatti, in Italia il sistema universitario di trasferimento tecnologico segue velocità diverse, con alcuni enti di ricerca che producono la maggior parte del valore creato, nonostante la presenza di un minor numero di addetti rispetto a tutto il resto delle Università, che, a loro volta, interpretano il trasferimento tecnologico come un'attività burocratica di brevettazione o lo gestiscono in modo destrutturato (Netval, 2025). Inoltre, considerate le regole di valutazione della ricerca in Italia, le attività di trasferimento tecnologico e, più in generale di terza missione, cominciano ad assumere nelle Università un ruolo importante e una

attenzione particolare dato il peso che hanno nel finanziamento ministeriale (ANVUR, 2026). Diversi studi hanno indagato le ragioni per cui alcune università siano più efficaci di altre nella commercializzazione dei risultati della ricerca (Rasmussen *et al.*, 2006; Baglieri *et al.*, 2018). Naturalmente, non esistono ricette preconfezionate che si possono trasferire da un contesto ad un altro (Baglieri *et al.*, 2018) e non è ancora chiaro quali azioni siano necessarie per raggiungere livelli di efficacia più elevati. Dato il diverso livello di maturità del sistema di trasferimento tecnologico universitario italiano e dell'organizzazione degli UTT, appare rilevante e urgente disporre di strumenti gestionali che consentano agli UTT di pianificare, gestire e controllare le azioni e le iniziative utili per conseguire livelli di gestione del trasferimento tecnologico più maturi.

Attraverso un'analisi sistematica della letteratura, utilizzando la lente di osservazione dei modelli di maturità del trasferimento tecnologico, in particolare quello di Secundo *et al.*, (2016), questo articolo propone la matrice MIASLA, come un framework descrittivo utile a trasformare il modello statico di misurazione della maturità del trasferimento tecnologico in un modello dinamico, che consente di individuare le azioni necessarie per far evolvere l'UTT verso livelli di maturità superiori e di pianificare e realizzare le trasformazioni organizzative necessarie.

Questo articolo, alla luce di quanto evidenziato, intende rispondere alla seguente domanda di ricerca:

RQ: Quali sono le azioni che un UTT dovrebbe intraprendere per poter conseguire un livello di maturità nella gestione del trasferimento tecnologico più elevato?

Dal punto di vista teorico, l'articolo contribuisce alla letteratura sui modelli di maturità applicati al trasferimento tecnologico, fornendo un framework che pone l'attenzione sulle azioni e non solo sugli stati di maturità, integrandoli e fornendo una lettura dinamica. Dal punto di vista operativo, l'articolo disegna la matrice MIASLA quale strumento pratico in cui sono identificate e prioritizzate le azioni che possono consentire il passaggio da un livello di maturità ad un altro. Tale matrice ambisce a diventare uno strumento pratico, per le università che desiderano trasformare il proprio UTT, per identificare azioni (e relative priorità), così da poter gestire efficacemente il trasferimento tecnologico.

L'articolo è strutturato come segue: la seconda parte presenta l'analisi della letteratura sia per quanto riguarda la performance degli UTT, che i modelli di maturità e il loro utilizzo nel trasferimento tecnologico. La terza

parte descrive la metodologia di ricerca seguita. Nella quarta e quinta parte vengono presentati i risultati e viene costruita la matrice MIASLA, seguita dalle conclusioni e le limitazioni dello studio.

2. L'analisi della letteratura

2.1 Le performance dell'Ufficio di trasferimento tecnologico

Al fine di incoraggiare la diffusione dei risultati scientifici e di supportare gli scienziati nelle diverse fasi della commercializzazione dei risultati dei loro studi (Bigliardi *et al.*, 2015), le università hanno introdotto gli UTT (Fasi, 2022). Gli studi sugli UTT hanno attraversato tre fasi storiche principali (Debackere, 2010; Bigliardi *et al.*, 2015). Nella prima (1980-1995), la letteratura non proponeva modelli organizzativi definiti e le prestazioni degli UTT non erano oggetto di attenzione specifica. A partire dal 1995 fino al 2005, iniziano ad emergere i primi studi sulle performance e sui modelli di business degli UTT, con l'introduzione di approcci come il modello "integrato" (Debackere, 2010). Solo nell'ultima fase (2005-oggi), la valutazione della performance degli UTT è diventata un tema centrale.

Secondo Siegel *et al.* (2007), il successo nel trasferimento tecnologico universitario è un fattore essenziale per mantenere la competitività globale, pertanto è fondamentale comprendere quanto sia efficace un UTT in questo processo (Resende *et al.*, 2013; Secundo *et al.*, 2017). Gli studiosi si sono concentrati sui compiti specifici degli UTT come la creazione, il riconoscimento e la valutazione della proprietà intellettuale. Minore attenzione è stata prestata agli UTT come unità organizzative (Battaglia *et al.*, 2017). Pochi studi si sono soffermati ad investigare il tema della struttura organizzativa o lo hanno trattato come argomento secondario (Brescia *et al.*, 2016). Altri hanno considerato singoli processi di trasferimento tecnologico come le attività di gestione della proprietà intellettuale o la creazione e il supporto di spin-off (Brescia *et al.*, 2016). Gli aspetti interni di gestione – come le strategie degli UTT, la cultura organizzativa o i processi operativi – ricevono minore attenzione (Hulsbeck *et al.*, 2013; Secundo *et al.*, 2016, Žmuidzinaitė *et al.*, 2021).

Per valutare le performance degli UTT, in letteratura vengono individuati indicatori monetari e non monetari, come il numero di accordi di licenza, i ricavi da licenza, il numero di spin-off e startup, il numero e il valore dei contratti di R&S, i brevetti depositati, le invenzioni divulgate o simili (Žmuidzinaitė *et al.*, 2021). Tuttavia, questi indicatori misurano i risultati

economico-finanziari o non monetari delle attività degli UTT in un determinato momento (Frederick & Granieri, 2015), ma non indicano quali fattori influenzano determinati livelli di performance o come intervenire per migliorare l'efficienza e l'efficacia dell'attività dell'UTT (Resende *et al.*, 2013). Secondo Anderson *et al.* (2007), parametri come, ad esempio, il conteggio dei brevetti, portano ad avere contezza di una piccola parte del trasferimento tecnologico e della sua misurabilità (Larsen, 2011; De Beer *et al.*, 2017). Secondo Frederick & Granieri (2015), al fine di ottenere una visione più completa della performance degli UTT, i fattori che la influenzano devono essere identificati e studiati. Pertanto, c'è la necessità di capire quanto bene stia performing un UTT o perché non stia performing meglio, attraverso l'utilizzo di parametri e indicatori non monetari in grado di esprimere anche i fattori interni ed esterni che possono avere un impatto sull'efficienza e l'efficacia del trasferimento tecnologico (Secundo *et al.*, 2016; Žmuidzinaitė *et al.*, 2021), come ad esempio la struttura organizzativa e le pratiche di gestione delle risorse umane nell'UTT, le priorità strategiche, la regolamentazione o l'incertezza economica.

2.2 I modelli di maturità

I modelli di maturità sono nati negli anni '80 come mezzo per valutare la performance di un'organizzazione (Selvaratnam *et al.*, 2024) e disegnare un percorso evolutivo composto da una serie di miglioramenti organizzativi (Adekunle *et al.*, 2022). Un modello di maturità, inteso come artefatto della scienza del design, può essere suddiviso in due componenti: modello e metodo (Reeb & Pinnecke, 2021). La componente modello rappresenta il comportamento di un oggetto analizzato in relazione a diversi livelli di maturità, definiti in base a specifici fattori del dominio di riferimento (Becker *et al.*, 2009).

La componente modello, aiuta a chiarire il significato di ciascun livello di maturità, facilitando l'autovalutazione dell'organizzazione e l'identificazione delle aree migliorabili (Carvalho *et al.*, 2019).

La componente metodo fornisce indicazioni su come raggiungere il livello di maturità desiderato (Mettler, 2011). In questo modo, si delineano le azioni necessarie per implementare le capacità descritte nel percorso evolutivo. Sebbene questa componente sia essenziale per realizzare gli obiettivi identificati, spesso è stata trascurata in letteratura (Mettler, 2011; Thornley *et al.*, 2019). Ciò crea un significativo divario tra la comprensione dello stato desiderato e la conoscenza su come raggiungerlo, spesso definito come il "gap tra il sapere e l'agire" (Pfeffer & Sutton, 1999).

L'applicazione di un modello di maturità può essere diretta verso risultati descrittivi, prescrittivi o comparativi (De Bruin *et al.*, 2005). Un modello puramente descrittivo si concentra sulla descrizione di uno scenario di maturità basato sull'"*as is*", solitamente senza alcuna guida per migliorare la maturità o mettere in relazione i risultati con le prestazioni di altre organizzazioni. Un modello prescrittivo enfatizza le relazioni tra il contesto valutato e alcuni aspetti della performance aziendale fornendo anche alcune indicazioni su come migliorare la maturità, ovvero "*as-is to to-be*". Infine, l'approccio comparativo fornisce risultati descrittivi e prescrittivi, consentendo il benchmarking interno o esterno tra organizzazioni simili.

2.3 Il modello di maturità dell'Ufficio di trasferimento tecnologico

Per rispondere alla domanda di ricerca, questo articolo utilizza il modello di maturità proposto da Secundo *et al.* (2016) che identifica diversi livelli di maturità dell'UTT in funzione della configurazione di determinate aree strategiche di gestione del TT e dell'UTT. Il modello di Secundo *et al.* è, a conoscenza degli autori, il primo framework sviluppato specificatamente per valutare l'efficienza e l'efficacia degli UTT utilizzando indicatori non monetari e valorizzando aspetti dell'attività di trasferimento tecnologico collegati alle componenti del capitale intellettuale (Secundo *et al.*, 2016; Fai *et al.*, 2018; Soares *et al.*, 2020). Infatti, in letteratura alcune ricerche hanno approfondito in particolare lo studio dei modelli di maturità focalizzati sul trasferimento tecnologico o riferiti ad altri settori (Fai *et al.*, 2018), costruiti su indicatori quantitativi di output quali brevetti, licenze e spin-off. Il modello proposto da Secundo *et al.* (2016), invece, si basa su indicatori non monetari e immateriali che permettono l'integrazione di dimensioni organizzative e una valutazione più ampia e organica del livello di maturità degli UTT. Questo modello è inoltre interessante in quanto non soltanto è un framework descrittivo, ma può essere utilizzato nella pratica come uno strumento di autovalutazione che consente alle università di verificare autonomamente il proprio livello di maturità dell'UTT.

Il modello di Secundo *et al.* (2016) è organizzato nelle seguenti sei aree strategiche, per ciascuna delle quali sono costruiti appositi indicatori:

- I. Risorse umane: comprende le competenze del personale addetto all'UTT, in particolare la capacità dell'UTT di disporre di risorse umane adeguate e qualificate, che non siano solo sufficienti in termini numerici, ma che possiedano competenze diversificate che vanno dalla gestione dei brevetti al marketing;

- II. **Strategia e politica della proprietà intellettuale:** si focalizza sul supporto istituzionale che l'università fornisce al trasferimento tecnologico, sulla definizione delle quote di royalties e incentivi specifici per incoraggiare i ricercatori alla divulgazione delle invenzioni, sugli incentivi per il personale dell'UTT legati al raggiungimento degli obiettivi e sul superamento delle barriere culturali e informative tra UTT e comunità accademica;
- III. **Networking:** riguarda la capacità dell'UTT di costruire e mantenere relazioni attive con i ricercatori, nonché di facilitare il networking tra i ricercatori stessi sia all'interno che all'esterno dell'università;
- IV. **Collegamenti università-industria:** si riferisce alla creazione e al mantenimento di rapporti solidi tra l'università e il sistema produttivo, promuovendo il networking con il mondo imprenditoriale attraverso la riduzione delle barriere culturali e informative e la sensibilizzazione interna;
- V. **Tecnologia:** riguarda l'importanza attribuita alla fase di sviluppo della tecnologia, alle informazioni divulgate all'UTT dal ricercatore, e al merito riconosciuto al ricercatore;
- VI. **Struttura organizzativa:** si riferisce alle caratteristiche della struttura organizzativa dell'UTT, quali l'anzianità dell'ufficio, la tipologia di università (pubblica o privata), la tipologia di UTT (esterno o interno all'università), la presenza di incubatori di imprese e il tipo di gestione (decentralizzata o centralizzata).

Ciascuna di queste aree, ha un proprio peso specifico nel modello di autovalutazione (Secundo et al., 2016). Tuttavia non è possibile valutare il livello di maturità per ciascuna area presa singolarmente, dato che l'analisi restituisce un risultato unico e globale, riferito all'intero UTT.

Il livello di maturità di un UTT viene calcolato attraverso l'applicazione di un sistema di pesi attribuiti a ciascuna delle sei aree strategiche (Secundo et al., 2016), ottenendo come risultato un punteggio che corrisponde ai seguenti 5 livelli di maturità (Tabella 1):

1. **Fase della consapevolezza:** in questa fase iniziale si riscontra un numero di personale all'interno dell'UTT insufficiente e la totale assenza di royalties o programmi di incentivazione per i ricercatori. A ciò si aggiunge la mancanza di networking con le imprese, il rischio che la tecnologia venga divulgata prima della pubblicazione e una scarsa gestione della struttura organizzativa dell'UTT;
2. **Fase dello sviluppo:** in questa fase il personale che viene ritenuto sufficiente per le attività che svolge l'UTT. Viene introdotto un primo sistema di incentivi, dove si prevedono royalties o programmi di

incentivazione per i dipartimenti/facoltà e la tecnologia viene divulgata nella fase iniziale. Inoltre, la struttura operativa dell'UTT è centralizzata e opera in assenza di un incubatore di imprese;

3. Fase della gestione: tale fase è caratterizzata da un incremento delle competenze del personale in materia di marketing o di formazione sulla gestione dei brevetti e il sistema di incentivi include royalties o programmi di incentivazione anche per l'UTT. Il network o il collegamento con le imprese sono presenti e la divulgazione della tecnologia avviene quando è disponibile nel "*Proof of Concept*". L'UTT è decentralizzato e rimane all'interno dell'università, che continua ad operare in assenza di un incubatore di imprese;
4. Fase dell'integrazione: in questa fase si consolidano le competenze, parte del personale dell'UTT possiede solide competenze di marketing e sulla gestione dei brevetti, il sistema di incentivi include royalties e programmi di incentivazione sia per le facoltà che per l'UTT. Sono presenti networks e collegamenti cristallizzati con il tessuto imprenditoriale e la tecnologia viene divulgata quando è già nella fase di creazione di un prototipo. L'UTT è decentralizzato e esterno all'università, che continua ad operare in assenza di un incubatore di imprese;
5. Fase di mantenimento: questa fase rappresenta il livello più alto di maturità. L'UTT dispone di un quantitativo di personale sufficiente dotato di competenze adeguate e il sistema di incentivi include royalties e programmi di incentivazione sia per i dipartimenti/ facoltà che per l'UTT. I network e i collegamenti con le imprese sono solidi e strutturati e la divulgazione della tecnologia avviene quando l'UTT ritiene che il mercato sia pronto all'accoglimento. L'UTT è decentralizzato ed esterno all'università che opera con la presenza di un incubatore di imprese.

La presenza di questi cinque livelli progressivi di maturità rende il modello di Secundo *et al.* (2016) particolarmente adatto agli studi orientati a comprendere l'evoluzione organizzativa delle università e dei propri UTT.

Il modello di maturità dell'UTT, si basa pertanto sulla valutazione e sul grado di integrazione delle risorse indicate dalle aree strategiche per determinare i "livelli di maturità" assegnabili (Fai *et al.*, 2018). L'applicazione del modello fornisce una scala per misurare la posizione dell'UTT lungo il suo percorso evolutivo (Becker *et al.*, 2009) e uno strumento di autovalutazione del suo livello di maturità. Il livello di maturità varia dalla "Fase della consapevolezza", che rappresenta il livello più basso, fino ad arrivare alla "Fase di mantenimento" che rappresenta il livello più alto. In corrispondenza di ciascun livello il modello fornisce una descrizione delle caratteristiche associate a quel grado di maturità. Esso può essere

utilizzato dall'UTT per prendere decisioni strategiche su come migliorare determinate aree strategiche e sostenere il processo decisionale in modo più consapevole (De Beer *et al.*, 2017). Dopo l'autovalutazione di ciascuna area strategica, un UTT sarà quindi in grado di concentrarsi sui propri punti deboli per raggiungere livello di maturità superiore (Secundo *et al.*, 2016).

Tabella 1. (www.sidrea.it/dinamica-trasferimento-tecnologico) Livelli di maturità dell'UTT. Rielaborazione degli autori da Secundo *et al.*, 2016.

Pertanto, il modello consente di individuare il livello di maturità dell'UTT, mentre non è in grado di guidare la definizione di una *road map* per passare al livello di maturità più elevato, ovvero non aiuta nella individuazione di strategie, politiche, azioni, e specifiche iniziative che consentano alle università di pianificare e gestire il grado di maturità del proprio sistema di trasferimento tecnologico (Reeb & Pinnecke, 2021).

3. La metodologia della ricerca

Questo articolo utilizza una revisione sistematica della letteratura secondo il protocollo PRISMA (Page *et al.*, 2021), articolata in tre fasi, per identificare e classificare le attività che modificano il livello di maturità dell'UTT, prendendo in considerazione gli studi relativi al trasferimento tecnologico universitario e ai modelli di maturità. Tale metodologia di ricerca consente di sviluppare un'analisi rigorosa, trasparente e replicabile (Tranfield *et al.*, 2003), e risulta particolarmente appropriato negli studi orientati allo sviluppo teorico e alla costruzione di modelli concettuali (Webster & Watson, 2002). Nella prima fase è stato costruito il dataset di partenza dei prodotti di ricerca rilevanti per il nostro *topic*, mediante la scelta delle parole chiave, del database scientifico di riferimento. Dopo una discussione in merito tra gli autori, sono state scelte le parole chiave ed è stata verificata la loro attendibilità attraverso una ricerca preliminare su Google Scholar. I database utilizzati per la costruzione del dataset bibliografico sono stati Scopus e Web of Science. Sono stati selezionati i prodotti di ricerca che nel titolo, abstract e keyword contenessero le parole chiave riguardanti il trasferimento tecnologico nel contesto universitario, in particolare l'UTT e il *maturity model*¹. Per affinare la ricerca sono stati posti

¹ Query di ricerca Scopus: TITLE-ABS-KEY ((technology transfer office* AND universit*) OR (technology transfer office* AND maturity model*) OR (universit* AND

dei limiti temporali (lavori pubblicati tra il 2002 e il 2025), di aree di ricerca (Business, Management and Accounting), di tipologia di prodotto (articoli scientifici) e di lingua (inglese). La ricerca ha prodotto 424 lavori su Scopus e 32 lavori su Web of Science, di cui 21 duplicati, per un totale di 435 articoli.

Nella seconda fase è stato messo a punto il dataset definitivo mediante l'eliminazione degli articoli irrilevanti rispetto al *topic* della ricerca a seguito di una lettura attenta del titolo, abstract e parole chiave. Per eliminare i lavori non attinenti alla ricerca sono stati applicati i seguenti criteri di esclusione:

- studi non attinenti al trasferimento tecnologico universitario, ma relativi ad altri contesti;
- studi focalizzati sull'analisi dell'ecosistema imprenditoriale a livello marco o sulla governance universitaria a livello generale dell'Ateneo;
- studi focalizzati progetti universitari relativi specifici bandi nazionali (es. progetto RIDITT/MiSE/GENESI);
- studi incentrati esclusivamente sul Technology Readiness Level (TRL);
- studi riguardanti l'analisi delle politiche comunitarie.

Il dataset così ottenuto conteneva 109 lavori, a cui ne sono stati aggiunti manualmente 21 ritenuti rilevanti a seguito di una ricerca complementare², raggiungendo un dataset di 130 lavori in totale. La lettura integrale di questi restanti articoli e l'applicazione dei criteri di esclusione indicati ha portato ad ridurre di ulteriori 35 articoli il numero dei lavori selezionati per un totale di 95 (Figura 1).

Figura 1. (www.sidrea.it/dinamica-trasferimento-tecnologico)
Diagramma di flusso PRISMA - review sistematica della letteratura.
Elaborazione degli autori.

Nella terza ed ultima fase, gli articoli selezionati inseriti all'interno di un foglio di calcolo Excel sono stati classificati in funzione delle aree

maturity model*)) AND PUBYEAR > 2001 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")).

Query di ricerca Web of Science: "Technology Transfer Office*" AND "universit*", "Technology Transfer Office*" AND "maturity model*", "Maturity model*" AND "universit*" and Article (Document Types) and 2025 or 2024 or 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2016 or 2017 or 2015 or 2013 or 2012 or 2010 or 2005 or 2003 or 2002 (Publication Years).

² Tale integrazione è stata effettuata per ridurre il rischio di omissione di studi pertinenti non intercettati dalla strategia di ricerca iniziale e di garantire una copertura più completa del perimetro della ricerca. Tutti i lavori aggiunti sono stati sottoposti ai medesimi criteri di inclusione ed esclusione applicati al dataset principale.

strategiche del modello di Secundo et al. (2016) a seguito della rilettura completa. Dei 95 lavori individuati, 44 trattavano delle azioni strategiche implementate dalle università per il trasferimento tecnologico. L'analisi degli articoli ha portato all'individuazione e categorizzazione di 125 azioni strategiche.

Le azioni sono state codificate attraverso un processo di coding manuale. Al fine di garantire l'accuratezza dei dati raccolti e di minimizzare il rischio di distorsioni soggettive riguardo ai criteri di esclusione, nella fase di individuazione e collocazione degli articoli nelle rispettive aree strategiche, due membri del team di ricerca ha selezionato e analizzato individualmente i 95 articoli ottenuti attraverso il metodo PRISMA. Una volta classificati gli articoli e individuate le azioni, sono stati programmati degli incontri periodici in cui sono state discusse e gestite le eventuali divergenze, in presenza del terzo autore per una valutazione indipendente. L'obiettivo era duplice: 1) raggiungere un consenso sul coding, sull'identificazione delle azioni e sulla loro associazione alle aree strategiche e 2) applicare un procedimento che limitasse il grado di soggettività della classificazione e garantisse l'oggettività nella costruzione del framework.

4. I risultati della ricerca

Nella tabella 2 è rappresentata la distribuzione di frequenza aree strategiche/azioni mentre nella Appendice 1 è fornito il dataset completo e dettagliato delle azioni classificate e degli articoli collegati. In questa maniera è stato possibile censire le azioni che in letteratura sono analizzate come strumentali al processo di sviluppo ed evoluzione dell'UTT.

Tabella 2. (www.sidrea.it/dinamica-trasferimento-tecnologico)
Frequenza delle azioni per area strategica del modello di maturità.
Elaborazione degli autori.

Nell'ambito dell'area strategica "*Risorse umane*", l'UTT deve puntare sulla formazione continua del personale, per garantire servizi sempre più specializzati e favorire la contaminazione tra competenze imprenditoriali, manageriali, accademiche e di marketing (Reina & Vesperi, 2018; Žmuidzinaitė et al., 2021; Goebel et al., 2024; Baines & Lawton Smith, 2020; Diáñez-González et al., 2021; Rocco R. et al., 2018). In quest'ottica, è fondamentale accrescere le competenze imprenditoriali dell'ufficio attraverso percorsi formativi e l'inserimento di figure con esperienze

professionali diversificate, sia in ambito accademico che industriale (Fasi, 2022, Faccin *et al.*, 2022, Secundo *et al.*, 2017, Arenas *et al.*, 2018). L'obiettivo è costruire un team equilibrato, con competenze diversificate, composto da manager, scienziati e giuristi, in grado di affrontare le sfide del trasferimento tecnologico in modo integrato (Žmuidzinaitė *et al.*, 2021). Il team dovrà anche migliorare la prossimità organizzativa dell'UTT, semplificando la burocrazia attraverso linee guida standard e riunioni di coordinamento (Villani *et al.*, 2017). Particolare attenzione va posta sull'acquisizione di competenze trasversali nel marketing e nella valorizzazione della ricerca, tramite formazione continua interna o l'assunzione di figure specializzate nella creazione d'impresa, nello sfruttamento delle tecnologie, nella commercializzazione dei risultati, nella tutela legale dei diritti di proprietà intellettuale, nonché con capacità orientate alla ricerca (Villani *et al.*, 2017; Goebel *et al.* 2024, Pronay *et al.*, 2022; Baines & Lawton Smith, 2020). Per quanto riguarda gli spin-off, l'UTT deve dotarsi di personale in grado di offrire servizi consulenza su aspetti chiave che vanno dalla valutazione delle tecnologie, all'identificazione delle opportunità di mercato sostenendo queste attività con percorsi formativi mirati (Iacobucci *et al.*, 2021; Diáñez-González *et al.*, 2021; Hellmann).

Le competenze acquisite dal personale devono inoltre essere trasferite sia all'interno che all'esterno dell'università. Da un lato, attraverso corsi di formazione imprenditoriale destinati a studenti, ricercatori e docenti, accompagnati da programmi di mentoring e coaching per superare il divario di competenze imprenditoriali nel mondo della ricerca (Fasi, 2022; An Khofiyah N. *et al.*, 2021); dall'altro lato attraverso la fornitura di servizi di consulenza verso le imprese (ad esempio, budgeting, contabilità, tutoraggio e mentoring) e anche attraverso attività di scouting interno all'università (Villani *et al.*, 2017; Diáñez-González *et al.*, 2021).

È essenziale che il personale dell'UTT conosca in modo approfondito le attività dei ricercatori all'interno dei dipartimenti universitari, così da favorire collaborazioni efficaci con le imprese (Villani *et al.*, 2017). In questo modo l'UTT potrà promuovere alle imprese le attività di ricerca svolte internamente (Fai *et al.*, 2018). Ciò implica una gestione strategica del portafoglio brevettuale, capace di selezionare le tecnologie con maggiore potenziale di mercato (Pronay *et al.*, 2022) e lo svolgimento di attività di scouting volte a far emergere le migliori combinazioni tra domanda e offerta di innovazione (Villani *et al.*, 2017).

Per raggiungere efficienza ed efficacia nell'area strategica "*Collegamento con le imprese*", l'UTT deve rafforzare il proprio ruolo di ponte tra università e mondo imprenditoriale, andando ad operare come

sistema aperto e dinamico che ingloba le imprese nella comunità accademica (Ferreira *et al.*, 2015). Al tal proposito, è necessario aumentare la visibilità verso l'esterno dei risultati della ricerca (Bradley *et al.*, 2013), attraverso una fitta attività di comunicazione come roadshow promozionali (Muscio, 2008), email di marketing e newsletters mensili (Goebel *et al.* 2024), utilizzo dei social media (es. LinkedIn) o canali di marketing di massa per identificare i partner e diffondere le opportunità di collaborazione (Goebel *et al.*, 2024; Choe & Ji, 2019). Per rafforzare la propria presenza sul territorio, l'UTT dovrà sviluppare una rete di contatti attivando relazioni con soggetti esterni, come la Camera di Commercio e le associazioni di categoria, anche attraverso eventi e iniziative che promuovano la cultura del trasferimento tecnologico (Villani *et al.*, 2017, Stemberkova *et al.*, 2021). Al fine di creare un flusso continuo di scambio di informazioni verso l'esterno, l'UTT potrebbe creare una piattaforma di gestione della conoscenza che faciliti la comunicazione tra l'UTT e le imprese (Goebel *et al.*, 2024). Assieme a tale attività, è buona pratica pubblicare sul sito dell'UTT tutte le informazioni relative al trasferimento tecnologico, ai risultati della ricerca e alle pubblicazioni, favorendo così la trasparenza e la visibilità delle attività svolte e inserire le descrizioni dei docenti universitari coinvolti nelle invenzioni e i dettagli del personale dell'UTT (Fasi, 2022).

In questo campo, le occasioni di networking giocano un ruolo cruciale: l'UTT dovrebbe organizzare e partecipare a fiere, eventi di matchmaking, workshop e seminari per stabilire nuovi contatti con le imprese, soprattutto per comprendere quali sono i fabbisogni di innovazione (Bradley *et al.*, 2013; Žmuidzinaitė *et al.*, 2021; Pronay *et al.*, 2022; Stemberkova *et al.*, 2021; Padilla Bejerano *et al.*, 2023). Allo stesso tempo, è importante incentivare la partecipazione ed organizzazione di eventi in cui mondo accademico e industrie possano interagire direttamente (Villani *et al.*, 2017). È importante per l'UTT costruire una rete, ma soprattutto mantenere i contatti con agenti del settore pertinenti come fornitori, consulenti, finanziatori, manager ed altri imprenditori di successo (Diáñez-González *et al.*, 2021). Tali occasioni di incontro, consentono all'UTT di intraprendere nuove iniziative di cooperazione più strutturate con le imprese (Ferreira *et al.*, 2015), come ad esempio, progetti di ricerca congiunti (Ustundag *et al.*, 2011) o contratti di collaborazione industriale (Sengupta & Ray, 2017), assumendo un ruolo di intermediazione proattiva (Pronay *et al.*, 2022). La creazione di reti consolidate e di fiducia (Baines & Lawton Smith, 2020), permetterà di superare gli ostacoli alla commercializzazione della ricerca (Faccin *et al.*, 2022), nonché di raccogliere informazioni per lo sviluppo di nuovi prodotti (Buratti *et al.*, 2021). È essenziale coinvolgere ricercatori e imprese in

collaborazioni basate sulla fiducia reciproca, rafforzando così i legami tra università e industria (Selvaratnam *et al.*, 2024). Sotto il punto di vista dei servizi offerti, l'UTT dovrebbe creare un contesto in grado di supportare gli imprenditori (Corallo *et al.*, 2017) assicurando servizi di consulenza specializzata all'industria e in generale agli imprenditori (Fai *et al.*, 2018; Goebel *et al.* 2024), sostenendoli nella costituzione di nuove imprese (Ustundag *et al.*, 2011) e fornendo servizi specifici circa l'analisi dei costi e la definizione di modelli di business (Corallo *et al.*, 2017). Risulta interessante anche la programmazione di corsi rivolti direttamente agli imprenditori (Sansone *et al.*, 2021; Karanikić *et al.*, 2021). Inoltre, l'UTT dovrebbe fornire servizi anche agli spin-off, sia per la costituzione di nuove relazioni commerciali, sia per lo sviluppo sin dai primi anni di vita di un orientamento al mercato (Laage-Hellman *et al.*, 2020; Buratti *et al.*, 2021; Ferretti *et al.*, 2020; Sansone *et al.*, 2021; Iazzolino *et al.*, 2020).

Al fine di favorire un trasferimento tecnologico efficace, è necessario capire quali siano le necessità delle industrie, andando ad analizzare segmenti specifici di mercato in base ai settori caratteristici dell'università, per favorire l'incontro tra la domanda e l'offerta di innovazione sul territorio, nonché per poter aiutare attivamente i ricercatori nella ricerca di partner commerciali specifici (Abd Rahim *et al.*, 2019; Passarelli *et al.*, 2018; Bekkers *et al.*, 2008; Choe *et al.*, 2019).

L'area strategica relativa alla “*Strategia e politica della proprietà intellettuale*”, prevede che l'UTT allinei la propria mission agli obiettivi più ampi dell'università (Necoechea-Mondragón *et al.*, 2013), ponendo l'accento sulla capacità dell'Ateneo di commercializzare le tecnologie, di costruire reti per il trasferimento tecnologico e lo scambio delle conoscenze e di incidere sulle pratiche e politiche aziendali (Fai *et al.*, 2018). È importante delineare le attività di trasferimento tecnologico al fine di comprendere la totalità di quelle intraprese dall'università, consentendo una misurazione delle performance più completa (Rossi & Rosli, 2015).

Dal punto di vista delle politiche di incentivazione, è fondamentale introdurre un sistema di ricompensa adeguato per i ricercatori (Bigliardi *et al.*, 2015), prevedendo, ad esempio, una condivisione delle royalties come incentivo alla brevettazione (Mascarenhas *et al.*, 2019) o semplicemente per stimolare il loro coinvolgimento in attività di trasferimento tecnologico, per evitare forme informali che non rendano partecipe l'università (Maresova *et al.*, 2019). L'UTT dovrebbe essere promotore di un percorso chiaro di commercializzazione della proprietà intellettuale generata dall'università (Prokop, 2021), anche attraverso il reperimento di finanziamenti per

completare progetti e valutare anticipatamente la disponibilità dei fondi nelle fasi iniziali della ricerca (Faccin *et al.*, 2022).

Per garantire la sostenibilità economica dell'Ufficio, l'UTT dovrebbe ridurre la propria dipendenza dai finanziamenti pubblici, ad esempio prevedendo la distribuzione di una percentuale delle royalties da parte dei dipartimenti (Mascarenhas *et al.*, 2019). Sul piano della promozione della cultura imprenditoriale, attraverso la proprietà intellettuale, l'UTT dovrebbe organizzare programmi formativi per spiegare ai ricercatori il processo di commercializzazione dei risultati della ricerca (Iazzolino *et al.*, 2020; Abd Rahim *et al.*, 2019), sfruttare i corsi imprenditoriali per incentivare la creazione di spin-off accademici e per formare capitale umano con capacità orientare all'imprenditoria. Dal punto di vista esterno, è anche importante facilitare l'accesso ai finanziamenti per fondare nuove imprese (Sansone *et al.*, 2021) e ricercare programmi governativi specificamente orientati alla valorizzazione e commercializzazione dei risultati scientifici (Muscio, 2008). Dal punto di vista interno, la promozione della cultura imprenditoriale è strettamente collegata alla consapevolezza, da parte di studenti e ricercatori, dell'esistenza di un UTT all'interno della propria università e del ruolo strategico che esso può svolgere nella valorizzazione della ricerca (Sansone *et al.*, 2021). Un'altra iniziativa utile consiste nella creazione di laboratori dedicati allo sviluppo di modelli di business che coinvolgano direttamente gli studenti e le imprese, favorendo l'apprendimento esperienziale e il collegamento tra teoria e pratica. È inoltre importante coinvolgere mentori altamente qualificati e docenti, in grado di accompagnare in modo continuativo le iniziative imprenditoriali studentesche (Hasche & Linton, 2021).

Le azioni volte a incentivare il networking interno tra l'UTT e i dipartimenti universitari si concentrano sull'aumento dell'interazione tra l'UTT, le strutture accademiche e, di conseguenza, anche con il mondo imprenditoriale (Soares *et al.*, 2020). È necessario creare incentivi affinché il personale accademico e i professionisti collaborino attivamente con l'UTT, fornendo supporto nei settori del marketing e della tutela alla proprietà intellettuale (Secundo *et al.*, 2019). L'integrazione interna si rafforza anche attraverso la costruzione di relazioni stabili e collaborative con i ricercatori, stimolandoli a condividere le proprie invenzioni e a valorizzare la proprietà intellettuale generata all'interno dell'università (Pronay *et al.*, 2022).

Nell'area strategica della “*Struttura organizzativa*”, le azioni individuate riguardano la possibilità di esternalizzare le operazioni chiave, affidandole a soggetti esterni con competenze specifiche, quando queste non possono essere svolte all'interno dell'UTT, come richiedere supporto a consulenti specifici nel campo dei brevetti, scouting tecnologico o reperimento dei

finanziamenti (Sengupta & Ray, 2017). È utile promuovere lo scambio di buone pratiche tra due o più UTT, ad esempio attraverso la condivisione di attività amministrative e gestionali per migliorare l'operatività dell'Ufficio (Battaglia *et al.*, 2017). Rientrano nella struttura organizzativa, anche le azioni volte a identificare obiettivi e mission dell'UTT. Nella fase iniziale, è opportuno identificare un solo obiettivo dominante (Fai *et al.*, 2018), enfatizzando una gamma ristretta di componenti della mission (Fitzgerald & Cunningham, 2016) che dovrà essere coerente con la mission istituzionale dell'università, (Secundo *et al.*, 2019) nonché in linea con il piano di formazione del personale UTT (Žmuidzinaitė *et al.*, 2021). La mission può essere declinata in otto componenti (Pearce & David, 1987; Fitzgerald & Cunningham, 2016) tra cui figurano l'identificazione di clienti e mercati target, prodotti e servizi principali, dominio geografico, tecnologie chiave, valori organizzativi, concetto di sé e immagine pubblica desiderata. Un altro elemento centrale è l'istituzione di un sistema di KPI per monitorare e valutare la performance dell'Ufficio (Secundo *et al.*, 2016), supportare tale processo da uno strumento di autovalutazione delle conoscenze presenti nell'UTT (Žmuidzinaitė *et al.*, 2021) e identificare e gestire i fattori di successo necessari per promuovere le attività di imprenditorialità accademica e le tecnologie. È poi fondamentale creare un ambiente di lavoro favorevole per avere una maggior soddisfazione lavorativa (Ferreira *et al.*, 2015).

Con riguardo all'area strategica “*Tecnologia*”, risulta decisivo coinvolgere gli investitori già nella fase di sviluppo delle tecnologie interne, così da favorire un processo di valorizzazione più mirato e sostenibile (Žmuidzinaitė *et al.*, 2021). È inoltre utile organizzare il portafoglio tecnologico dell'università sul sito web, classificando le tecnologie per aree tematiche e per livello di maturità, al fine di migliorare la visibilità e l'accessibilità per i potenziali partner. In quest'ottica, può essere utile sintetizzare le caratteristiche delle tecnologie utilizzando un linguaggio orientato al mercato e facilmente comprensibile da interlocutori non accademici (Goebel *et al.* 2024). Infine, è importante creare una mappa della conoscenza online che raccolga i brevetti e le tecnologie sfruttabili e disponibili all'interno dell'università, in modo da facilitare l'incontro tra offerta tecnologica e domanda esterna (Pronay *et al.*, 2022).

5. La Matrice Integrata Aree Strategiche-Livelli di Maturità-Azioni (MIASLA)

L'analisi e la discussione attenta delle azioni identificate e classificate, ha

consentito agli autori di constatare che esse presentano livelli di complessità differenti, sia nello spazio che nel tempo. Pertanto, gli autori hanno associato le azioni ai diversi livelli di maturità previsti dal modello di Secundo et al. (Tabella 1). Nella Figura 2 si rappresenta la Matrice Integrata Aree strategiche-Livelli di maturità-Azioni (MIASLA) nella quale le azioni associate alle aree strategiche, vengono collegate ai diversi livelli di maturità. La matrice evidenzia, pertanto, quali azioni possano essere opportunamente calibrate per passare da un livello di maturità al successivo. Lo schema di fatto consente di trarre indicazioni utili per la strategia di un UTT, integrando la fase di autovalutazione del modello di maturità statico, con una lettura dinamica funzionale a supportare le decisioni di pianificazione e controllo del passaggio da un livello di partenza al successivo o a quello desiderato. Graficamente nella Figura 1 le azioni sono posizionate volutamente “a cavallo” tra due livelli contigui, specificamente per sottolineare come queste fungono da ponte di collegamento da un livello di maturità all’altro.

Esaminando la dimensione “Risorse Umane”, abbiamo riscontrato una progressione di complessità delle azioni che accompagnano i livelli di maturità del modello. Nella fase della consapevolezza, la priorità assoluta è superare la carenza di personale, essendo questo insufficiente. Per poter passare alla fase dello sviluppo, si richiede di inserire figure con esperienze professionali diversificate. Nei successivi livelli (fase della gestione e fase dell’integrazione), le azioni diventano più complesse e mirano all’acquisizione di competenze trasversali, quali ad esempio il marketing, soprattutto attraverso la formazione continua del personale. L’obiettivo è dotare il personale di strumenti per gestire le partnership e ampliare la gamma di servizi offerti, non più limitati alla sola gestione della proprietà intellettuale, arrivando così alla fase di mantenimento nel quale il team è equilibrato e pronto ad offrire le proprie competenze all’esterno.

Esaminando l’area del “Collegamento con le imprese”, la fase della consapevolezza è caratterizzata dall’assenza di rapporti con le industrie. Per raggiungere la fase dello sviluppo, è necessario iniziare a prendere i primi contatti con i soggetti esterni all’università, per favorire da un lato la visibilità all’esterno circa le attività di ricerca che vengono svolte internamente, dall’altro lato conoscere le esigenze delle imprese attraverso seminari, workshop, conferenze etc. Una volta creato il primo ponte di collegamento con il mondo esterno, per il passaggio al livello successivo, si richiede di mantenere attivi i contatti con gli attori esterni, al fine di rendere ancora più solidi e continuativi i rapporti con le imprese. Infine, nella fase dell’integrazione e nella fase di mantenimento, l’UTT passa ad avere un ruolo proattivo nella gestione delle relazioni con l’esterno, andando a

proporre progetti di ricerca congiunti direttamente alle imprese, fino ad arrivare alla creazione di una piattaforma di gestione della conoscenza in grado di mettere in relazione l'università con gli attori esterni in un processo di scambio di informazioni continuo.

Considerando la “Strategia e politica della proprietà industriale”, si parte da una situazione caratterizzata dall'assenza di royalties e meccanismi di incentivazioni per i ricercatori e per l'UTT. Nella fase dello sviluppo, il primo passo è far conoscere l'UTT alla comunità accademica. Per poter passare alla fase della gestione, è necessario introdurre un sistema di ricompensa per i ricercatori per stimolare la divulgazione della ricerca scientifica verso l'UTT. Una volta individuati gli incentivi interni, l'obiettivo si sposta verso l'esterno. Difatti, per poter passare alla fase dell'integrazione si deve incentivare l'UTT a reperire finanziamenti esterni. Il livello di maturità più elevato si manifesta nella cristallizzazione del sistema di incentivazioni, andando ad assegnare delle percentuali di royalties sia all'UTT sia ai ricercatori.

Nell'area della “Struttura organizzativa”, la situazione di partenza è caratterizzata dall'assenza di un modello organizzativo e di gestione chiaro dell'UTT. Per favorire il passaggio al secondo livello di maturità, si rende necessario individuare un obiettivo dominante da assegnare all'UTT in linea con la più ampia strategia dell'Ateneo, su cui costruire ruoli e competenze. Il passaggio alla fase della gestione, può avvenire affidando alcune attività dell'UTT a degli stakeholder esterni, per consentire all'ufficio di concentrarsi sulle competenze disponibili e ottimizzare l'utilizzo delle risorse. Per poter passare alla fase dell'integrazione, è necessario istituire un sistema di KPI per monitorare la performance dell'UTT e inserire un meccanismo di controllo della gestione. Il processo di maturità culmina con la fase di mantenimento; a questo livello di maturità, l'UTT ha una struttura talmente solida da non focalizzarsi più solo sul proprio miglioramento interno, ma sulla diffusione delle proprie *best practices* verso l'esterno.

Nell'area strategica della “Tecnologia”, il primo livello di maturità descrive una situazione in cui la tecnologia viene divulgata prima della pubblicazione, compromettendo la tutela della proprietà intellettuale e il requisito della novità. Per accedere alla fase dello sviluppo e superare questo ostacolo, l'azione cruciale è quella di coinvolgere gli investitori a partire già dalla fase di sviluppo della tecnologia interna, in modo da far conoscere ai ricercatori fin da subito i possibili vantaggi derivanti dalla collaborazione con i partner. Successivamente, l'UTT dovrebbe facilitare la comprensione delle ricerche che vengono svolte, per cui si rende necessario tradurre le specifiche tecniche di una tecnologia per il mercato, trasformando il

linguaggio accademico in un linguaggio appetibile e di facile comprensione. Il processo diventa definito con il passaggio alla fase dell'integrazione. L'azione chiave è quella di organizzare il portafoglio di brevetti sulla base del TRL. Questo passaggio è fondamentale, poiché integra la gestione della proprietà intellettuale con la misurazione oggettiva della maturità tecnologica, permettendo all'UTT di prendere decisioni più ponderate circa l'allocazione delle risorse. Nell'ultima fase di mantenimento, il focus è sul miglioramento della visibilità e dell'accessibilità dei brevetti ai partner industriali, per agevolare il raggiungimento del mercato.

Figura 2 – ([www.sidrea.it /dinamica-trasferimento-tecnologico](http://www.sidrea.it/dinamica-trasferimento-tecnologico)) Matrice Integrata Aree strategiche-Livelli di maturità-Azioni (MIASLA). Elaborazione degli autori.

Ciò che emerge dalla matrice – ed ampiamente analizzato per ciascuna area strategica – è che le azioni cambiano nello spazio e nel tempo al progredire dell'UTT lungo i diversi livelli di maturità. Più nello specifico, l'evoluzione verso un livello di maturità più alto è caratterizzato da un progressivo aumento della complessità delle azioni da intraprendere. Questa maggiore complessità si accompagna a un maggior coordinamento dei diversi attori che fanno parte dell'università, e un impegno crescente in termini di risorse e capacità organizzative.

La matrice MIASLA, quindi, rappresenta una roadmap che le università possono utilizzare per gestire le risorse e progettare le azioni strategiche (nelle diverse aree) per evolvere raggiungendo livelli di maturità dell'UTT più alti. Per ciascuna area strategica, in funzione del livello di maturità attuale o desiderato è possibile identificare le tipologie di azioni da implementare e identificare le priorità. Una volta implementate le azioni identificate attraverso la matrice MIASLA, l'università può nuovamente autovalutare il livello di maturità dell'UTT per verificare se l'evoluzione alla fase successiva è avvenuta e se le azioni intraprese sono state efficaci.

6. Conclusioni, implicazioni della ricerca, limiti e traiettorie future

Questo studio teorico ambisce ad indagare in che modo sia possibile gestire in modo efficace l'attività di trasferimento tecnologico per un UTT e un'università. La letteratura offre, da un lato, lo strumento del modello di maturità per fare una fotografia statica del livello di sviluppo di un UTT.

Dall'altro, gli studi esaminano iniziative e modelli che le università mettono in campo per realizzare il trasferimento delle conoscenze verso la società e verso il mercato. Risulta, tuttavia, ancora poco investigata l'applicazione dinamica dei modelli di maturità come strumenti decisionali a disposizione delle università e degli UTT per definire e pianificare le azioni che possono guidare il passaggio da un livello di maturità di partenza ad uno più evoluto.

Per colmare il gap di ricerca, gli autori hanno proposto la matrice MIASLA che integra il framework del Modello di Maturità di Secundo *et al.* (2016) con le azioni identificate e classificate per aree strategiche. La matrice può rappresentare per gli addetti agli UTT, per gli innovation manager, o per altri operatori un supporto per pianificare e gestire in modo dinamico il grado di maturità dell'UTT e dell'attività di trasferimento tecnologico, nonché favorire una efficiente gestione delle risorse disponibili. La ricerca fornisce quale implicazione pratica un punto di riferimento per gli Innovation Promoter e per i Knowledge Transfer Manager per calibrare le strategie e definire una *roadmap* per l'evoluzione del proprio UTT. Questa può, infatti, essere utilizzata come una vera e propria *checklist in workshop* integrandola anche con KPI finanziari e non finanziari. Dal punto di vista pratico, il lavoro fornisce, quindi, spunti a quanti devono pianificare e realizzare la transizione del modello organizzativo del proprio UTT. Il lavoro, infatti, fornisce una chiave di lettura dinamica e di supporto decisionale attraverso la matrice MIASLA, che può diventare un tool strategico per supportare le diverse fasi del processo evolutivo dell'UTT.

Il contributo teorico del lavoro consiste nell'implementazione della letteratura sui Modelli di Maturità, applicato negli ambiti dell'innovazione e del trasferimento tecnologico universitari ed integra la letteratura sulla misurazione della performance degli UTT.

Nonostante i contributi teorico e manageriale offerti, questo lavoro presenta alcune limitazioni riconducibili principalmente alla sua natura teorica. L'analisi, infatti, si basa esclusivamente sull'analisi sistematica della letteratura e non include una validazione empirica del framework proposto. Inoltre, la matrice propone una classificazione delle azioni rispetto ai livelli di maturità, trascurando di considerare altre dimensioni come specifici livelli di priorità, di orizzonte temporale o di outcome misurabili.

Le future traiettorie della ricerca potranno riguardare l'applicazione empirica della matrice MIASLA e il suo adattamento a differenti contesti universitari, attraverso multiple case studies, finalizzato anche ad investigare le possibili sinergie tra aree strategiche e azioni. Infatti, il contesto in cui l'università opera, l'ecosistema di cui fa parte (se orientato all'innovazione

o all'imprenditorialità), la tipologia di ateneo (i.e. università generaliste versus politecnici) e la dimensione organizzativa influenzano sia il livello di maturità degli UTT, sia le risorse disponibili, sia le possibilità di implementazione di azioni specifiche orientate a evolvere verso livelli di maturità più elevati.

Pertanto, l'efficacia dello strumento proposto richiede una successiva validazione empirica attraverso appropriati protocolli di ricerca. In tale prospettiva, gli studi futuri dovranno riguardare l'applicazione della matrice MIASLA ed essere orientati a verificarne l'efficacia quale strumento di supporto nella pianificazione strategica e nello sviluppo organizzativo dell'UTT.

Ringraziamenti

Questa pubblicazione è stata finanziata dall'Unione Europea – Next Generation EU, Missione 4, Componente 2, tramite il Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), bando Ecosistemi Nazionali dell'innovazione ECS00000041 - VITALITY - CUP: C43C22000380007.

Riferimenti bibliografici

- Abreu M., & Grinevich V. (2013). The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy*, 42(2), pp. 408-422.
- Adekunle S. A., Aigbavboa C., Ejohwomu O., Ikuabe M., & Ogunbayo B. (2022). A Critical Review of Maturity Model Development in the Digitisation Era. *Buildings*, 12(6), 858.
- Algieri B., Aquino A., & Succurro M. (2013). Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 38, pp. 382-400.
- Anderson T. R., Daim T. U., & Lavoie F. F. (2007). *Measuring the efficiency of university technology transfer*. *Technovation*, 27(5), pp. 306-318. Doi: 10.1016/j.technovation.2006.10.003.
- Andini M., Bertolotti F., Citino L., D'Amuri F., Linarello A. & Mattei G. (2025). Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers). N. 954 - *Ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico in Italia*, Banca d'Italia. (online). <https://www.bancaditalia.it/publicazioni/qef/2025-0954/index.html?dotcache=refresh>.
- ANVUR, GEV Interdisciplinare (2026). Valutazione della Qualità della Ricerca 2020-2024: Rapporto finale di Area. Gruppo di Esperti della Valutazione. Attività di valorizzazione delle conoscenze.
- Baglieri D., Baldi F., & Tucci C. L. (2018). University technology transfer office business models: One size does not fit all. *Technovation*, 76, pp. 51-63.
- Becker J., Knackstedt R., & Pöppelbuß J. (2009). Developing maturity models for IT management: A procedure model and its application. *Business & information systems engineering*, 1, pp. 213-222.
- Brescia F., Colombo G., & Landoni P. (2016). *Organizational structures of Knowledge*

- Transfer Offices: an analysis of the world's top-ranked universities*. The Journal of Technology Transfer, 41, pp. 132-151.
- Cardoni A. (2018). Le sfide evolutive del Management Control tra relazioni strategiche, innovazione e discontinuità: a knowledge transfer matter?. *Management Control*, 1, pp. 5-15.
- Carvalho J. V., Rocha Á., van de Wetering R., & Abreu A. (2019). A Maturity model for hospital information systems. *Journal of Business Research*, 94, pp. 388-399.
- Debackere K. (2010). The rise of the academic technology transfer organization. *Competition and Regulation in Network Industries*, 55(2), pp. 175-190
- De Beer C., Secundo G., Passiante G., & Schutte C. S. (2017). *A mechanism for sharing best practices between university technology transfer offices*. *Knowledge Management Research & Practice*, 15(4), pp. 523-532.
- De Bruin T., Rosemann M., Freeze R., & Kaulkarni U. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. In: *Australasian conference on information systems (ACIS)* (pp. 8-19). Australasian Chapter of the Association for Information Systems.
- Ferreira E. J., & Steenkamp R. J. (2015). The exploration of the triple helix concept in terms of entrepreneurial universities and corporate innovation. *Corporate Ownership & Control*, 12(2), pp. 497-512.
- Fidanoski F., Simeonovski K., Kaftandzieva T., Ranga M., Dana L. P., Davidovic M., Sergi B. S. (2022). The triple helix in developed countries: when knowledge meets innovation?. *Heliyon*, 8(8).
- Frederick P., Granieri M. (2015). *Development of a holistic tool to identify barriers to success for technology transfer offices*. Paper was presented at Financing Knowledge Transfer in Europe (FinKT), Rimini, 16-17. Doi: 10.2139/ssrn.2596508.
- Grimaldi R., Kenney M., & Piccaluga A. (2021). University technology transfer, regional specialization and local dynamics: lessons from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 46, pp. 855-865.
- Halilem N., & Diop B. (2025). "Meet me at the backdoor": A multiple case study of academic entrepreneurs bypassing their technology transfer offices. *Research Policy*, 54(2), 105156.
- Hülsbeck M., Lehmann E. E., & Starnecker A. (2013). Performance of technology transfer offices in Germany. *The journal of technology transfer*, 38, pp. 199-215.
- Kim S., Kim H., & Kim E. (2016). How knowledge flow affects Korean ICT manufacturing firm performance: A focus on open innovation strategy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(10), pp. 1167-1181.
- Lafuente E., & Berbegal-Mirabent J. (2019). Assessing the productivity of technology transfer offices: An analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. *Journal of Technology Transfer*, 44(3), pp. 778-801.
- Larsen M. T. (2011). The implications of academic enterprise for public science: An overview of the empirical evidence. *Research Policy*, 40(1), pp. 6-19.
- Mettler T. (2011). Maturity assessment models: a design science research approach. *International Journal of Society Systems Science*, 3(1-2), pp. 81-98.
- Muscio A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *Journal of Technology Transfer*, 35(2), pp. 181-202.
- NETVAL (2025). 20° Rapporto Netval: un'occasione persa?. *Netval*. <https://netval.it/rapporti-netval/rapporto-netval-2025>.

- Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M., Boutron I., Hoffmann T. C., Mulrow C. D., & Moher D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372.
- Pearce J. A., & David F. (1987). Corporate mission statements: The bottom line. *Academy of Management Perspectives*, 1(2), pp. 109-115.
- Pfeffer J., & Sutton R. I. (1999). Knowing “what” to do is not enough: Turning knowledge into action. *California management review*, 42(1), pp. 83-108.
- Rasmussen E., Moen Ø., & Gulbrandsen M. (2006). Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, 26(4), pp. 518-533.
- Reeb S., & Pinnecke M. (2021). Continuous Improvement with Maturity Models-A Procedural Model for Action Derivation. In *PACIS* (p. 220).
- Resende D.N., Gibson D. and Jarrett J. (2013). BTP – best transfer practices: a tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: a cross cultural analysis. *Technovation*, 33(1), pp. 2-12.
- Romano A., Passiante G., Del Vecchio P., & Secundo G. (2014). The innovation ecosystem as booster for the innovative entrepreneurship in the smart specialisation strategy. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 5(3), pp. 271-288.
- Selvaratnam R. M., Warburton S., Parrish D., & Crew S. (2024). A maturity model for micro-credentialing and shorter forms of learning practice in Australasian universities. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 46(4), pp. 409-424.
- Siegel D. S., Veugeler R., & Wright M. (2007). Technology Transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford review of Economic Policy*, 24(4), pp. 640-660. Doi: 10.1093/oxrep/grm036.
- Siegel D.S., and Wright M. (2015a). *Academic Entrepreneurship: Time for a Rethink?''*. *British Journal of Management*, 26 (4), pp. 582-595.
- Siegel D.S., Wright M. (2015b). University technology transfer offices, licensing, and start-ups. *Chicago handbook of university technology transfer and academic entrepreneurship*, 1(40), pp. 84-103.
- Thornley C. V., Crowley C., & Ashurst C. (2019). *Maturity Models as a Tool for Benefits-Driven Change: A Qualitative Investigation of ten Organisations*.
- Tranfield D., Denyer D., & Smart P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*, 14(3), pp. 207-222.
- Uctu R., Jafta R. (2014). Spinning-off or licensing? The case of academic technology transfer at two south African universities. *Ind. High. Educ.*, 28(2), pp. 127-141.
- Webster J., & Watson R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*, 26(2), pp. XIII-XXIII.

Controllare per Rigenerare: Sistemi di Management Control negli Ecosistemi Circolari

Vincenzo Pontrelli^{}, Lara Oliva^{**}, Filippo Vitolla^{***} & Arcangelo Marrone^{***}*

Received: 29 December 2025

Accepted: 05 June 2026

Controlling for Regeneration: Management Control Systems in Circular Ecosystems

Abstract

This qualitative single-case study of Oropan S.p.A. examines how management control systems enable circular economy practices in agrifood ecosystems and sustainable value chains. Findings show that circularity occurs through reducing, reusing, recovering and regenerating supply-chain resource flows, rather than fully closing material loops. Planning, performance measures, certifications, information systems and organisational culture translate circular objectives into measurable practices, extend control beyond firm boundaries and stabilise ecosystem collaboration. The study frames management control systems as relational governance infrastructures for accountable circular value creation.

Keywords: Circular Economy Ecosystem; Management Control Systems; Case Study; Adaptive Control Systems; Italian Context

1. Introduzione

L'attuale scenario socio-economico, segnato da sfide ambientali e sociali di portata globale (Marrone et al., 2023; 2024; 2025; Esposito et al., 2025; Pontrelli et al., 2025), evidenzia la necessità di superare il modello lineare di sviluppo, orientandosi verso un paradigma economico rigenerativo. In

^{*} Gabriele d'Annunzio University of Chieti-Pescara, Department of Economic Studies. Corresponding author, e-mail: vincenzo.pontrelli@unich.it.

^{**} University of Molise, Department of Biosciences and Territory.

^{***} LUM "Giuseppe Degennaro" University, Department of Management, Finance and Technology.

Management Control (ISSN 2239-0391, ISSN 2239-4397), 2026, 1 – Special Issue

Doi: 10.3280/MACO2026-001-S1005

risposta a tali criticità, l'Economia Circolare (EC) si afferma come un modello di sviluppo che integra competitività e responsabilità, in coerenza con la *triple bottom line*, l'Agenda 2030 e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), sostituendo la logica del fine vita con pratiche di riduzione, riuso, riciclo e recupero dei materiali orientate a qualità ambientale, prosperità economica ed equità sociale (Kirchherr et al., 2017; Avallone et al., 2024).

Parallelamente, l'evoluzione dello scenario socio-economico richiama una lettura multicentrica dell'ambiente economico, nella quale elementi economici, sociali, istituzionali e tecnologici interagiscono in configurazioni dinamiche, richiedendo alle imprese processi di innovazione e assetti organizzativi policentrici fondati su aggregazione, cooperazione, confini estesi e filiere interdipendenti (Airoldi et al., 2005). In questa prospettiva, l'implementazione di modelli di EC richiede il superamento di una visione centrata sui singoli attori, poiché la creazione di valore circolare dipende da ecosistemi collaborativi capaci di coordinare imprese, istituzioni e *stakeholder* lungo la filiera e di rendere governabili i flussi materiali, informativi e relazionali oltre i confini organizzativi.

In tale contesto, i sistemi di *management control* (MCS) assumono un ruolo centrale nel sostenere la transizione verso modelli di EC. Essi orientano i comportamenti organizzativi, promuovono la coerenza strategica tra attori eterogenei e favoriscono il coordinamento operativo lungo le catene del valore, contribuendo alla definizione di assetti di *governance* idonei a bilanciare obiettivi economici, ambientali e sociali (D'Onza, 2022; Della Porta et al., 2023; Presti e Rigolini, 2026).

Sebbene la letteratura abbia dedicato crescente attenzione a indicatori ESG, *sustainability reporting* e piattaforme digitali, permane l'assenza di una prospettiva integrata sul ruolo dei MCS negli ecosistemi circolari e nelle filiere sostenibili, nonché sul loro contributo alla generazione, al presidio e alla misurazione del valore lungo catene rigenerative.

Muovendo da tali premesse, il presente studio indaga il ruolo dei MCS quali leve strategiche a supporto di ecosistemi di EC e filiere sostenibili efficaci e misurabili, rispondendo alla seguente domanda di ricerca: «*In che modo i sistemi di management control contribuiscono alla generazione, al presidio e alla misurazione del valore negli ecosistemi e nelle catene del valore orientati all'Economia Circolare?*»

A tal fine, è stato adottato uno studio di caso singolo (Yin, 2008), incentrato sull'ecosistema circolare e sulla filiera sostenibile sviluppati da Oropan S.p.A., di seguito Oropan, impresa certificata secondo il modello EASI® (*Ecosistema Aziendale Sostenibile Integrato*).

Il contributo è articolato come segue: la sezione 2 presenta la letteratura; la sezione 3 la metodologia; la sezione 4 i risultati; la sezione 5 conclude il lavoro.

2. Review della letteratura

2.1 Sistemi di management control

La concezione moderna dei MCS trae origine dagli studi sul rapporto tra pianificazione strategica e controllo operativo, che ne hanno definito campo di indagine e fondamenti teorici (Herath, 2007). In questa prospettiva, il controllo di gestione è inteso come «*il processo attraverso cui i manager assicurano che le risorse siano ottenute e utilizzate in modo efficace ed efficiente per il raggiungimento degli obiettivi dell'istituto*» (Anthony, 1965). Tradizionalmente, i MCS si sono concentrati sugli strumenti contabili a supporto dei processi decisionali, impostazione, quest'ultima, criticata per la limitata attenzione alle dimensioni comportamentali e ai meccanismi attraverso cui il controllo orienta l'azione organizzativa (Malmi & Brown, 2008; Svensson & Funck, 2019).

In una prospettiva più evoluta, i MCS producono informazioni rilevanti per i processi decisionali, indirizzano i comportamenti verso obiettivi strategici condivisi e assicurano coerenza tra azioni individuali e direzione complessiva dell'organizzazione, configurandosi come leve centrali nella formulazione e implementazione delle strategie di sostenibilità aziendale e nei processi di transizione verso i modelli rigenerativi propri dell'EC (Perego & Hartmann, 2009).

Malmi e Brown (2008) propongono un *framework* integrato che concepisce il *management control* come un *package* articolato in meccanismi di orientamento e condivisione valoriale, pianificazione strategica e operativa, controlli cibernetici, sistemi di incentivazione e controlli amministrativi, offrendo una lente analitica utile per esaminare le interazioni tra le componenti del controllo, la loro adattabilità a contesti organizzativi mutevoli e i meccanismi di adattamento connessi all'adozione dell'EC.

Nonostante la rilevanza teorica dei MCS, la loro applicazione ai contesti della sostenibilità rimane limitata (Crutzen et al., 2017). L'adozione dei principi dell'EC implica, infatti, una riconfigurazione di tali sistemi, attribuendo centralità ai meccanismi culturali, alla pianificazione di lungo periodo, al maggiore dettaglio informativo e a orizzonti temporali più estesi

nei processi di pianificazione, contabilità e valutazione degli investimenti, al fine di diffondere valori rigenerativi e presidiare le fasi iniziali del ciclo di vita del prodotto (Svensson & Funck, 2019; D'Onza, 2022).

La letteratura più recente ha evidenziato il ruolo dei MCS nel supportare le pratiche di EC, migliorare le *performance* ambientali ed economiche e tradurre fattori organizzativi e di leadership in azioni circolari, mostrando tuttavia tensioni tra logiche lineari e circolari nei processi di innovazione e trasformazione organizzativa (D'Onza, 2022; Arekrans et al., 2025).

Le evidenze restano però frammentate e focalizzate sul livello intra-organizzativo e su singoli strumenti, quali *budget*, *performance measurement system* e schemi di incentivazione, trascurando la dimensione inter-organizzativa ed ecosistemica della creazione di valore circolare, che richiede il coordinamento di attori interdipendenti lungo la filiera e un'evoluzione dei MCS oltre i confini della singola organizzazione.

2.2 Economia Circolare ed Ecosistemi di Economia Circolare

L'EC non si configura come progetto autonomo né come mera estensione terminologica della sostenibilità, bensì come traiettoria specifica del paradigma sostenibile, coerente con una transizione circolare intesa non come adozione episodica di singole pratiche, ma come riconfigurazione progressiva del modello di *business*, delle relazioni di filiera e delle logiche decisionali (Svensson & Funck, 2019). In questa prospettiva, EC, *circularity* e *sustainability* rappresentano concetti distinti ma interconnessi: la prima costituisce il quadro strategico-sistemico, la seconda la dimensione operativa e misurabile, la terza l'obiettivo normativo più ampio, cui l'EC contribuisce attraverso pratiche di riduzione, riuso, recupero, riciclo e rigenerazione orientate a risultati ambientali, economici e sociali (Sewenet et al., 2026).

L'origine del concetto di EC resta dibattuta per la sua natura interdisciplinare e la pluralità di interpretazioni presenti in letteratura (Kirchherr et al., 2017). Diversi contributi ne riconducono le prime formulazioni a Pearce e Turner (1989), che delineano un sistema economico in cui gli *output* di un processo produttivo possono essere reimpiegati come *input* in altri processi. Su tali basi si è sviluppato il concetto contemporaneo di EC come sistema economico rigenerativo e restaurativo, fondato sulla riconfigurazione dei flussi di materia ed energia, sull'eliminazione dei rifiuti, sulla circolazione continua di prodotti e materiali al massimo valore e sulla rigenerazione dei sistemi naturali, attraverso approcci quali economia della *performance*, ecologia industriale, biomimetica e paradigma *cradle to cradle*, nonché strategie di estensione della vita utile dei prodotti, riuso,

riparazione, rigenerazione e consumo basato sull'uso e sulla condivisione, al fine di slegare la crescita economica dal consumo di risorse finite (MacArthur, 2013, 2015).

La letteratura evidenzia, tuttavia, un'interpretazione non uniforme delle strategie di EC, con prevalenza del riciclo nelle pratiche e nelle definizioni, spesso a scapito di interventi più trasformativi (Ghisellini et al., 2016). Il riciclo rappresenta infatti la componente più ricorrente, seguito da riuso e riduzione, segnalando una sovra-enfasi su tale pratica (Kirchherr et al., 2017). In tale contesto, il *framework* delle 3R, «ridurre, riutilizzare e riciclare», pur costituendo la configurazione più diffusa, rappresenta solo una possibile combinazione delle strategie circolari e risulta talvolta insufficiente a cogliere la complessità del paradigma (Kirchherr et al., 2017). Un elemento ricorrente è il principio del ciclo chiuso delle risorse, che implica la riconfigurazione dei flussi materiali lungo la filiera e mira a rallentare, chiudere o rigenerare i flussi di materia ed energia, promuovendo modelli orientati alla riduzione dei rifiuti lungo la catena del valore (Murray et al., 2017). Tuttavia, l'assenza di gerarchie esplicite tra strategie può indurre le imprese a privilegiare soluzioni meno trasformative, come il miglioramento del riciclo, in contrasto con la *waste hierarchy*, che assegna priorità alla riduzione e costituisce una guida essenziale per un'implementazione sostanziale dell'EC (Murray et al., 2017).

Parallelamente, si osserva uno spostamento verso una prospettiva sistemica dell'EC, che supera il riferimento alle sole "R" per enfatizzare la riconfigurazione dei sistemi produttivi e di consumo (Kirchherr et al., 2017), richiedendo trasformazioni simultanee a livello micro, meso e macro (Linder et al., 2017). Accanto ai principi fondanti, la letteratura evidenzia la rilevanza degli *enabling factors* dell'EC, tra cui innovazione nei modelli di *business*, coordinamento tra attori di filiera e comportamenti dei consumatori (Murray et al., 2017). Chiusura dei cicli ed eliminazione degli sprechi costituiscono obiettivi centrali, con impatti prevalenti sulle dimensioni economica e ambientale rispetto a quella sociale, spesso marginale anche per effetto di asimmetrie lungo le catene di fornitura (Kirchherr et al., 2017). Una piena realizzazione dell'EC implica, quindi, una riconfigurazione dei concetti di sistema, valore, produzione e consumo, estesa all'intera filiera in un'ottica di sviluppo sostenibile integrato (Wu, 2005).

I modelli di *business* circolari assumono, quindi, un ruolo strategico nel creare, distribuire e trattenere valore all'interno di cicli chiusi di materiali e informazioni lungo le catene del valore, privilegiando riuso, *remanufacturing* e rigenerazione rispetto al solo riciclo (Kirchherr et al., 2017). Sul piano operativo, l'implementazione dell'EC può avvenire

attraverso fornitori circolari, recupero delle risorse, estensione del ciclo di vita del prodotto, piattaforme collaborative e modelli *product-as-a-service*, sebbene tali approcci restino spesso focalizzati sugli aspetti intra-organizzativi, trascurando *stakeholder* esterni, relazioni di filiera e trasformazioni istituzionali necessarie alla transizione (Witjes & Lozano, 2016).

In una prospettiva ecosistemica, l'efficacia dell'EC dipende dall'interazione tra attori e dall'architettura istituzionale che sostiene la cooperazione lungo la catena del valore (Bertassini et al., 2021). La co-creazione di valore richiede l'allineamento tra esigenze dei clienti, iniziative dei fornitori, infrastrutture e meccanismi di *governance*, pur permanendo barriere quali resistenze culturali, carenza di metriche adeguate e rigidità operative nelle filiere complesse. In tale ambito, i modelli di *business* operano come unità analitiche e nodi funzionali all'interno di configurazioni collaborative di filiera, mentre gli ecosistemi di EC si configurano come aggregati autoregolanti nei quali il valore emerge da scambi istituzionalizzati lungo la catena del valore, secondo logiche non più centrate sul singolo istituto, anche attraverso strumenti quali *transition roadmaps* e processi di sperimentazione, rilevanti soprattutto per nuovi entranti inseriti in filiere consolidate (Bocken et al., 2018). La crescente attenzione verso i modelli di *business* circolari richiede quindi di approfondire le interazioni ecosistemiche e di filiera che ne sostengono l'adozione, nonché le modalità attraverso cui tali dinamiche influenzano strategie operative, *governance* e sistemi di coordinamento lungo le catene di fornitura (Shee Weng, 2025). Le evidenze empiriche confermano, infine, la natura frammentata dell'implementazione dell'EC, condizionata da vincoli istituzionali, tecnologici e di filiera (Tura et al., 2019).

Alla luce di tali considerazioni, una transizione efficace verso modelli circolari resilienti e sostenibili richiede un adattamento dei MCS, in grado di supportare le strategie di filiera, monitorarne l'efficacia e garantirne la durabilità nel tempo.

2.3 Research gap

Nonostante la crescente attenzione al rapporto tra MCS e strategie di sostenibilità, la letteratura resta frammentata sulle modalità attraverso cui tali sistemi supportano la creazione, il presidio e la misurazione del valore negli ecosistemi di EC. Sebbene i MCS siano riconosciuti come leve strategiche per l'implementazione di logiche sostenibili e la letteratura sull'EC ne evidenzia la natura sistemica ed ecosistemica, le due prospettive risultano

ancora scarsamente integrate. Gran parte dei contributi si concentra su singole imprese e modelli di *business* circolari, trascurando la dimensione inter-organizzativa della generazione del valore lungo le filiere e il ruolo dei MCS quali meccanismi di coordinamento, responsabilità condivisa, apprendimento collettivo e allineamento strategico tra attori eterogenei.

Un'ulteriore lacuna concerne i contesti settoriali, come quello agroalimentare, nei quali l'EC non coincide necessariamente con la chiusura integrale dei cicli materiali o con pratiche di *remanufacturing*, ma si configura attraverso prevenzione degli sprechi, valorizzazione delle eccedenze, efficienza nell'uso delle risorse, riprogettazione del *packaging* e presidio sostenibile delle filiere agricole. In tali contesti, il valore circolare oltrepassa i confini organizzativi e richiede forme avanzate di integrazione tra attori, processi e flussi informativi eterogenei. Inoltre, la letteratura privilegia strumenti di controllo formali e tradizionali, quali pianificazione, *budgeting* e misurazione delle *performance*, dedicando minore attenzione ai meccanismi culturali, informali e certificativi capaci di sostenere collaborazione, orientamento di lungo periodo, legittimazione e coerenza strategica di filiera.

Ne deriva la necessità di analizzare la circolarità non come esito della piena chiusura dei cicli materiali, ma come configurazione processuale e di filiera attraverso cui flussi di risorse, eccedenze, *packaging*, informazioni e responsabilità vengono ridotti, recuperati, valorizzati e resi governabili mediante sistemi di controllo estesi oltre i confini organizzativi. Alla luce di tali lacune, il presente studio analizza il contributo dei MCS alla generazione, al presidio e alla misurazione del valore circolare in ecosistemi e filiere inter-organizzative, con particolare attenzione a coordinamento, integrazione, certificazione e allineamento tra attori eterogenei.

3. Metodologia della ricerca

L'analisi adotta un approccio qualitativo fondato sulla metodologia del *single case study* (Seawright & Gerring, 2008; Yin, 2008).

Oggetto del caso studio è Oropan, società con sede ad Altamura (BA) e oggi tra i principali operatori nazionali nel settore della panificazione industriale.

La scelta del *single case study* risulta appropriata per indagare processi emergenti e configurazioni policentriche di *governance* tipiche degli ecosistemi circolari, offrendo un approccio sensibile al contesto e idoneo a rispondere a domande esplicative del tipo «come» e «perché» (Yin, 2008).

Inoltre, l'analisi di un'impresa caratterizzata da forte radicamento territoriale ed elevata apertura internazionale consente di elaborare contributi teorici sulla natura evolutiva e configurazionale dei MCS nei processi di transizione verso modelli rigenerativi (Eisenhardt, 1989; Siggelkow, 2007). I *single case study* rappresentano, infatti, un approccio robusto per lo studio di fenomeni complessi e ancora in via di definizione, poiché consentono di affinare modelli teorici e concettuali e di comprenderne i meccanismi sottostanti (Eisenhardt & Graebner, 2007; Yin, 2008).

3.1 Contesto della ricerca

Oropan è un istituto attivo nella panificazione industriale di qualità, riconosciuto tra le principali imprese del comparto *bakery* a livello nazionale e internazionale. Fondata nel 1956 da Vito Forte, oggi Presidente del CdA, l'azienda valorizza competenze artigianali locali e tradizione agroalimentare pugliese, con un forte radicamento territoriale legato al Pane di Altamura DOP, alla semola di grano duro e al lievito madre. Evoluta nel 1973 da realtà artigiana a struttura organizzata, Oropan conserva una forte matrice familiare, rafforzata dall'ingresso, dal 2018, dei tre figli del fondatore, Lucia, Francesco e Daniele Forte, nella *governance* societaria, preservando continuità valoriale e consolidando processi manageriali strutturati.

Sotto la guida dell'Amministratrice Delegata, Dott.ssa Lucia Forte, l'impresa ha avviato un processo di modernizzazione volto a integrare tradizione produttiva, innovazione, sostenibilità e responsabilità sociale, orientando il modello di *business* verso logiche di economia rigenerativa e competitività internazionale. Oropan impiega circa 178 dipendenti, di cui circa il 67% *under 40*, dispone di un complesso produttivo di circa 37.000 m², con capacità superiore a 600 quintali giornalieri, opera nei canali GDO, DO e Ho.Re.Ca., raggiunge circa 2.400 punti vendita in Italia e diversi mercati esteri e nel 2024 ha registrato un fatturato lordo di circa 44 milioni di euro e un margine EBITDA superiore al 30%.

Il percorso di sostenibilità si fonda sull'integrazione progressiva delle dimensioni economica, sociale e ambientale nella strategia aziendale, formalizzata dal primo Bilancio di Sostenibilità volontario del 2021 e dal Piano Strategico di Sostenibilità 2023-2025, articolato in sostenibilità interna e *governance*, tutela ambientale, innovazione e crescita economica, creazione di valore per mercato, filiera e territorio.

In tale quadro, il modello di *business* integra progressivamente i principi dell'EC attraverso riduzione di sprechi e scarti, ottimizzazione delle risorse, riprogettazione sostenibile del *packaging*, valorizzazione delle eccedenze

alimentari e presidio delle fasi a monte della filiera, coinvolgendo attori agricoli e fornitori locali per garantire tracciabilità, qualità e sostenibilità delle materie prime. Il radicamento territoriale e le relazioni con fornitori agricoli locali, istituzioni pubbliche e attori accademici sostengono, per alcune referenze, una filiera basata su grano duro 100% pugliese e tracciabilità dei processi produttivi, contribuendo a un ecosistema collaborativo orientato alla valorizzazione delle risorse locali e alla creazione di valore condiviso.

Il percorso è supportato da certificazioni di sistema e di prodotto, tra cui ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, SA8000, UNI/PdR 125 e ISCC Plus, nonché dal massimo Rating di Legalità attribuito dall'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato, quali riferimenti formali per la gestione dei processi, il presidio dei rischi ESG e la trasparenza verso gli *stakeholder*.

3.2 Raccolta dei dati

Il presente studio adotta un approccio integrato alla raccolta dei dati, basato sull'impiego congiunto di fonti primarie e secondarie (Hox & Boeijs, 2004; Yin, 2008). I dati primari derivano da due *tranche* di interviste semi-strutturate, condotte nel novembre 2025 e nel febbraio 2026 con i componenti del Comitato Sostenibilità e Rischi di Oropan, istituito dal Consiglio di Amministrazione il 21 febbraio 2023. Il Comitato, presieduto dall'Amministratrice Delegata (AD), include il Responsabile *Compliance* e Qualità (RCQ), il Responsabile Comunicazione e Marketing (RCM), il Responsabile Acquisti (RAC), il Responsabile Amministrativo (RAM) e il Responsabile Progetti Speciali (RPS). Il disegno empirico ha previsto dodici interviste *face-to-face* e due *focus group* di sintesi, uno al termine di ciascuna fase di rilevazione.

La raccolta dei dati primari è stata integrata mediante osservazione diretta, comprendente un seminario universitario tenuto dall'AD, della durata di circa 120 minuti, dedicato alla sostenibilità e all'EC quali leve strategiche per la crescita aziendale, nonché la partecipazione a *meeting*, *workshop* aziendali e a un evento di *stakeholder engagement* presso la sede aziendale. L'intervista semi-strutturata è stata adottata per la sua capacità di produrre evidenze specifiche attraverso uno stile informale e un formato conciso, consentendo agli intervistati di esprimersi liberamente su domande predefinite, formulate in modo neutro nell'ambito di un protocollo validato dagli autori (Merton & Kendall, 1946).

Il protocollo, coerente con la domanda di ricerca, è articolato in quattro sezioni: (i) profilo del rispondente; (ii) orientamento strategico alla

sostenibilità; (iii) implementazione dei principi di EC e configurazione dell'ecosistema aziendale; (iv) sistemi di programmazione e controllo delle *performance* di sostenibilità ed EC. Le domande aperte hanno indagato pratiche operative e logiche decisionali, con particolare attenzione alle dinamiche di filiera e al coinvolgimento degli *stakeholder*, dimensioni centrali per comprendere la componente inter-organizzativa dei MCS.

Le interviste, il seminario e gli incontri aziendali sono stati registrati previo consenso, trascritti mediante *software* dedicati e sottoposti a controllo manuale. Le trascrizioni sono state revisionate indipendentemente dagli autori e le eventuali discrepanze risolte collegialmente. L'analisi è stata condotta mediante *content analysis* qualitativa, articolata in fasi iterative di codifica e categorizzazione tematica, svolte indipendentemente dai ricercatori e validate attraverso confronti incrociati.

I dati secondari comprendono interviste indirette rilasciate da figure apicali di Oropan e documentazione aziendale, tra cui *report* di sostenibilità 2021, 2022, 2023 e 2024, bilanci di esercizio degli ultimi cinque anni, Piano Strategico di Sostenibilità 2023-2025 e 2026-2029, Codice di Condotta Fornitori, Codice Etico e Bilancio SA8000. Tali fonti sono state integrate con sito web aziendale, *company profile*, canali social ufficiali e fonti di stampa.

3.3 Validità e credibilità dei dati

I dati analizzati, di natura prevalentemente qualitativa, sono stati aggregati e sottoposti a triangolazione, intesa come equivalente qualitativo dei test di affidabilità impiegati negli studi quantitativi (Creswell, 2007). Secondo Patton (1987), la triangolazione nei *case study* può assumere quattro forme principali: delle fonti, metodologica, teorica e tra valutatori. Nel presente studio sono state adottate tre modalità: triangolazione delle fonti, mediante confronto di dati provenienti da fonti differenti; triangolazione metodologica, attraverso tecniche eterogenee di raccolta; e triangolazione tra valutatori, mediante analisi indipendente delle fonti per ridurre l'influenza di percezioni soggettive (Oliva et al., 2025).

3.4 Analisi dei dati

La fase di analisi dei dati è finalizzata a individuare e interpretare il significato delle informazioni raccolte (Strauss & Corbin, 1990). Data la natura qualitativa dei dati, l'approccio adottato si fonda sui principi della *grounded theory*, secondo un processo progressivo di astrazione concettuale (Charmaz, 1983). Le informazioni rilevanti sono state dapprima trasformate

in codici, poi organizzate in concetti interpretabili e infine sistematizzate in categorie analitiche a supporto della discussione dei risultati, accrescendone il rigore analitico (Yin, 2008).

Il processo si è articolato in tre fasi: analisi incrociata dei dati grezzi ed esclusione delle evidenze non coerenti con gli obiettivi della ricerca; codifica mediante identificazione, denominazione, estrazione e classificazione dei dati in relazione alle fonti; interpretazione delle evidenze e individuazione delle categorie concettuali. La codifica è stata condotta in modo iterativo e comparativo: ciascun autore ha sviluppato una propria struttura di codici, successivamente confrontata collegialmente per costruire un modello interpretativo condiviso, poi riapplicato all'intero *corpus*.

La codifica qualitativa delle interviste ha fatto emergere sette macro-categorie analitiche: (i) sostenibilità come architettura strategica e di *governance*; (ii) MCS come infrastruttura di traduzione della strategia; (iii) certificazioni come dispositivi di controllo inter-organizzativo; (iv) EC come insieme di pratiche controllate e misurabili; (v) filiera sostenibile come ecosistema di attori interdipendenti; (vi) controllo come leva culturale e comportamentale; (vii) benefici, tensioni e traiettorie evolutive. Tali categorie sono state successivamente ricondotte a una macro-categoria interpretativa, sviluppata nella fase di analisi e discussione dei risultati.

4. Risultati e discussione

4.1 Sostenibilità ed Economia Circolare: percorso, barriere e approdo alla logica ecosistemica

Il percorso di sostenibilità di Oropan si configura come un processo evolutivo e cumulativo, nel quale l'adozione dei principi dell'EC emerge come esito di un apprendimento organizzativo di lungo periodo, più che come risposta contingente a pressioni normative o reputazionali. Tale percorso si articola in fasi progressive di istituzionalizzazione: consolidamento culturale e operativo, formalizzazione tramite *reporting* volontario, rafforzamento della *governance* e della pianificazione strategica mediante strumenti, organi e processi dedicati ai temi ESG, ai rischi correlati e alle iniziative di circolarità. Per Oropan, infatti, l'EC non si configura come progetto autonomo né come mera estensione terminologica della sostenibilità, ma come traiettoria specifica del percorso sostenibile dell'impresa, orientata alla gestione, riduzione, riuso, recupero e

rigenerazione dei flussi di risorse lungo la catena del valore. Essa esprime una progressiva riconfigurazione del modello di *business*, delle relazioni di filiera e delle logiche decisionali, collocandosi entro il paradigma della sostenibilità senza sovrapporsi a esso (Sewenet et al., 2026).

La formalizzazione della sostenibilità mediante *reporting* e pianificazione consolida pratiche già radicate nella cultura aziendale, coerenti con la matrice familiare e il radicamento territoriale dell'impresa. In tale quadro, la sostenibilità opera come architettura generale di governo, mentre l'EC assume una funzione più circoscritta e operativa, riferita alla prevenzione degli sprechi, alla riduzione dell'uso di risorse, alla valorizzazione delle eccedenze, al recupero dei materiali e alla rigenerazione delle condizioni produttive a monte della catena del valore.

«La sostenibilità è il modo in cui abbiamo sempre fatto impresa; oggi disponiamo degli strumenti per misurarla e raccontarla meglio» (AD).

La sostenibilità viene associata alla qualità e sicurezza del prodotto, alla tutela delle persone, alla trasparenza, alla legalità e alla responsabilità verso il territorio. Essa costituisce il contesto abilitante entro cui le pratiche di EC diventano programmabili, misurabili e controllabili, mentre strumenti di *governance* e sistemi di certificazione multi-standard garantiscono continuità, credibilità e stabilità, ancorando sostenibilità e circolarità a procedure, ruoli, responsabilità e verifiche periodiche (Airoldi et al., 2005).

L'integrazione dei principi dell'EC si è inizialmente sviluppata attraverso interventi di efficienza produttiva, riduzione degli sprechi e ottimizzazione delle risorse, per poi estendersi all'intera catena del valore. Da una logica di efficientamento interno, l'impresa è progressivamente passata a una concezione sistemica della circolarità, fondata sull'ampliamento del perimetro di responsabilità, sul presidio delle fasi *upstream*, in particolare materie prime e agricoltura, e sull'integrazione tra obiettivi ambientali e dinamiche socio-economiche territoriali. Nel contesto agroalimentare in cui opera Oropan, la circolarità non si configura come chiusura integrale dei cicli materiali, tipica di alcuni comparti manifatturieri, bensì come valorizzazione gerarchica dei flussi: prevenzione e riduzione degli sprechi, riuso delle eccedenze, recupero dei materiali, riprogettazione del *packaging*, efficienza energetica e idrica, riduzione delle emissioni logistiche e rigenerazione delle condizioni agricole e territoriali a monte della filiera (Bertassini et al., 2021).

Le evidenze empiriche consentono di distinguere tre tipologie di flussi attraverso cui la circolarità viene resa osservabile e governabile: fisici, relativi a materie prime agricole, scarti, eccedenze, imballaggi e risorse

energetico-idriche; informativi, connessi a tracciabilità, *audit*, certificazioni, indicatori ESG e *reporting*; e relazionali, riferiti al coordinamento con fornitori, attori territoriali e *stakeholder* istituzionali.

Le pratiche riconducibili all'EC si articolano lungo diverse "R" operative. Il principio della riduzione si traduce in una diminuzione dei rifiuti fino al 70% nel triennio 2023-2025, in una riduzione del peso degli imballaggi secondari del 6,6% e in una riduzione complessiva superiore a 43.000 chilogrammi di plastica, pari a circa 500.000 confezioni. La riduzione riguarda anche le emissioni associate alle attività logistiche e produttive, con risultati pari a -63% per i mezzi aziendali, -76,9% per il trasporto dei materiali, -57,6% per i viaggi di lavoro e -69,9% per le emissioni da rifiuti. Tali evidenze indicano che l'EC è declinata non soltanto come gestione *ex post* degli scarti, ma anche come riduzione *ex ante* dell'intensità materiale, energetica ed emissiva dei processi.

«Non si tratta solo di ridurre i consumi, ma di produrre meglio con meno risorse, preservando qualità e continuità produttiva» (RCQ).

Riciclo e recupero emergono nella gestione dei materiali, in particolare carta e cartone, supportata da sistemi di compattazione che riducono volumi, trasporti e flussi destinati allo smaltimento. In tale ambito si collocano la riduzione del 73% dei rifiuti recuperati e del 44% dei rifiuti smaltiti, nonché la progressiva sostituzione degli imballaggi con soluzioni più facilmente riciclabili, quali *packaging* in carta certificata FSC. Il riutilizzo si manifesta nella donazione sistematica delle eccedenze alimentari, con oltre 51.818 porzioni da 50 grammi donate nel 2024 e oltre 167.000 chilogrammi nel triennio. Accanto a tali pratiche, i prodotti non idonei al consumo umano o privi di piena tracciabilità, ad esempio a seguito di resi o non conformità nutrizionali, vengono destinati all'industria dei mangimi, in coerenza con una logica di valorizzazione dei flussi residuali.

«Un prodotto invenduto non è uno scarto, ma una risorsa che può generare valore per il territorio» (RCQ).

«Ciò che non può andare al consumo umano viene valorizzato; l'eccedenza diventa un aiuto concreto per la comunità» (RCM).

Il ripensamento si traduce nella riprogettazione del *packaging*, nella progressiva sostituzione della plastica con carta certificata FSC, nell'impiego di materiali certificati per gli imballi secondari e nell'adozione di sistemi digitali di monitoraggio della produzione, quali il *Manufacturing Execution*

System, orientati alla minimizzazione degli sprechi e all'ottimizzazione dei flussi logistici mediante carichi, rotte e trasporti.

«La tecnologia consente di individuare le inefficienze e intervenire tempestivamente, rendendo il processo più efficiente e controllabile» (RAM).

Una dimensione più avanzata di circolarità riguarda la rigenerazione delle risorse biologiche lungo la filiera del grano duro, mediante pratiche agricole sostenibili orientate alla tutela del suolo, della biodiversità e delle risorse naturali, in coerenza con la certificazione ISCC Plus. L'incremento della semola certificata ISCC, da 457.890 kg a 714.090 kg (+56%), evidenzia il rafforzamento di filiere tracciate e certificate, nelle quali la circolarità include anche il presidio delle condizioni ecologiche di riproduzione della materia prima agricola.

«La circolarità della filiera parte dal campo: se l'origine non è circolare, non lo sarà neppure il prodotto finale» (RAC).

La circolarità opera anche come leva di riprogettazione dei rapporti di filiera, poiché integra qualità delle materie prime, tracciabilità, valorizzazione delle risorse locali e distribuzione del valore lungo la catena, superando una concezione circoscritta alla gestione degli scarti interni. Essa si traduce nella riconfigurazione delle relazioni con fornitori, agricoltori, molitori, clienti, enti di certificazione e comunità locali, mediante forme di collaborazione orientate alla definizione di standard condivisi, al consolidamento della fiducia inter-organizzativa e all'assunzione di responsabilità estese (Airoidi et al., 2005; Bertassini et al., 2021).

Le evidenze mostrano una configurazione ecosistemica orchestrata da Oropan in qualità di impresa *pivot*, alimentata dal contributo di attori interdipendenti: fornitori agricoli, oltre 400 agricoltori locali, molitori, fornitori di *packaging*, partner logistici, clienti, grande distribuzione organizzata, enti di certificazione, istituzioni, università, organizzazioni non profit e comunità locali. Tale configurazione non implica piena simmetria decisionale, ma una *governance* ecosistemica guidata dall'impresa focale, nella quale il coordinamento dei flussi materiali, informativi e reputazionali avviene mediante criteri di accesso, standard di comportamento, *audit*, tracciabilità e strumenti di *engagement*.

«Non lavoriamo con meri fornitori, ma con partner che appartengono allo stesso sistema e contribuiscono al medesimo risultato» (RAC).

Il ruolo degli attori coinvolti risulta differenziato e complementare nella costruzione di circuiti circolari lungo la filiera. Agricoltori e molitori contribuiscono alla circolarità della materia prima e alla trasformazione intermedia; i fornitori di *packaging* partecipano alla riprogettazione degli imballaggi; i partner logistici concorrono all'ottimizzazione di carichi, rotte e trasporti; la grande distribuzione organizzata rende riconoscibile al mercato il valore delle pratiche circolari; enti di certificazione, università, istituzioni e organizzazioni non profit supportano verifica, innovazione, legittimazione territoriale e valorizzazione sociale delle eccedenze. In tale configurazione, i fornitori assumono un ruolo centrale, poiché sono valutati in base alla capacità di garantire tracciabilità dei flussi, qualità delle forniture, sicurezza alimentare, conformità normativa, rispetto dei diritti umani e adesione al Codice di Condotta Fornitori. Attraverso strumenti formali, *audit* periodici, codici di condotta, certificazioni condivise e pratiche di *engagement*, il loro coinvolgimento definisce standard comuni, riduce le asimmetrie informative e rende osservabili flussi di materie prime, imballaggi, eccedenze, rifiuti, informazioni e responsabilità.

«La circolarità funziona solo se tutti condividono lo stesso linguaggio e gli stessi standard lungo la filiera» (RCM).

La filiera del grano duro pugliese assume un ruolo centrale nella costruzione della circolarità, poiché integra qualità del prodotto, tracciabilità, rigenerazione delle risorse agricole e impatto socio-economico territoriale. La scelta di valorizzare grano duro fornito da agricoltori locali rafforza la tracciabilità «dal seme alla tavola», preserva il *know-how* agricolo del territorio e promuove criteri verificabili lungo la catena del valore. Sul piano empirico, tale orientamento si concretizza in una filiera certificata ISCC Plus, fondata su requisiti relativi ad assenza di deforestazione, tutela della biodiversità, protezione di suolo, aria e acqua, salvaguardia dei diritti umani ed equa distribuzione del valore aggiunto. Integrati con scelte coerenti sul *packaging*, quali la certificazione FSC, tali requisiti delineano una logica *end to end* del prodotto, nella quale la circolarità deriva dall'allineamento tra origine agricola, trasformazione industriale, confezionamento, distribuzione e valorizzazione dei flussi residuali, interpretando la filiera come luogo di preservazione, distribuzione e co-creazione del valore. Tale approccio riflette una concezione dell'EC come sistema rigenerativo, che richiede il presidio coordinato dei flussi materiali, informativi e relazionali lungo l'intero ciclo di vita del prodotto, attraverso certificazioni di filiera, codici di condotta, *audit* e sistemi di tracciabilità.

«Chiudere i cicli significa assumersi la responsabilità di ogni fase, non solo di ciò che accade nello stabilimento» (AD).

Le evidenze empiriche suggeriscono come la circolarità venga estesa oltre i confini organizzativi mediante pratiche collaborative con gli *stakeholder* di filiera, quali co-progettazione delle materie prime sostenibili, ottimizzazione congiunta dei trasporti, gestione dei rifiuti e del *packaging*, selezione dei fornitori e condivisione di standard relativi a qualità, sicurezza alimentare e sostenibilità, configurando l'EC come fenomeno inter-organizzativo fondato sul coordinamento di attori eterogenei e sulla condivisione di risorse, informazioni e responsabilità lungo il ciclo di vita del prodotto (Kirchherr et al., 2017). Tuttavia, l'ecosistema circolare osservato non assume una forma diffusa e pienamente policentrica, bensì appare orchestrato da un'impresa *pivot*, che coordina attori, requisiti, standard e flussi informativi lungo la filiera.

«Non possiamo essere sostenibili e circolari da soli: occorre un sistema in cui ogni attore contribuisca e benefici del valore creato» (RPS).

In tale percorso, Oropan ha incontrato barriere significative legate alla complessità del coordinamento inter-organizzativo e all'allineamento di attori di filiera con capacità, interessi e orientamenti strategici differenti, nonché agli elevati investimenti iniziali, ai costi di coordinamento e ai tempi di ritorno medio-lunghi delle pratiche di EC. La riconversione della filiera verso standard più rigorosi implica formazione, assistenza, coinvolgimento, controllo, relazioni stabili e meccanismi di *engagement*, mentre l'ottenimento e il mantenimento di certificazioni multiple comportano complessità operative, quali *audit*, monitoraggio, adeguamenti procedurali, rendicontazione dei KPI e formazione interna.

«Il problema non è fare la cosa giusta, ma farla insieme agli altri e far comprendere che quel valore ha un costo e un significato anche per chi opera a valle» (RPS).

Tale criticità richiama uno dei nodi centrali dell'EC, ossia la difficoltà di superare frammentazione degli incentivi e asimmetrie informative lungo filiere circolari, nelle quali la trasformazione dipende non solo dall'innovazione tecnica, ma dalla capacità di costruire interessi convergenti, orientamenti di lungo periodo e meccanismi condivisi di legittimazione e apprendimento (Tura et al., 2019). A ciò si aggiunge la dimensione

comunicativa, poiché rendere credibile e comprensibile il percorso circolare richiede una modulazione differenziata tra interlocutori *business to business*, in particolare i *buyer* della grande distribuzione organizzata, e *business to consumer*, con possibili rischi di dispersione del messaggio e di limitato riconoscimento del valore, anche in termini di *premium price* a scaffale. In questa prospettiva, certificazioni e rendicontazione operano come strumenti di credibilità, comparabilità e standardizzazione del linguaggio verso il mercato.

Nonostante tali criticità, Oropan ha rafforzato un modello collaborativo, favorendo il passaggio da relazioni prevalentemente transazionali a relazioni di lungo periodo fondate su fiducia, obiettivi condivisi e costruzione di standard comuni. La filiera non è quindi interpretata come mero insieme di fornitori, ma come spazio di co-creazione del valore. Tale configurazione integra anche la dimensione sociale e territoriale, attraverso donazioni di prodotti e iniziative formative e culturali, rafforzando il legame con la comunità locale. In tale quadro, Oropan assume il ruolo di attore *pivot* in un ecosistema circolare agroalimentare, coordinando risorse, competenze, standard e relazioni lungo una filiera che collega campo, stabilimento, distribuzione, consumo e valorizzazione delle eccedenze.

«Per essere davvero circolari, non possiamo pensare solo alla nostra azienda: dobbiamo ragionare come sistema» (AD).

L'approdo a una logica ecosistemica consente di rileggere anche i risultati economico-finanziari dell'impresa, poiché solidità delle *performance* ed elevata marginalità appaiono connesse alla coerenza del percorso circolare e alla credibilità costruita presso clienti, fornitori e istituzioni. Nel 2023 Oropan ha registrato un incremento del 13% del fatturato lordo e del 7% dell'EBITDA rispetto all'esercizio precedente, trend confermato anche nel 2024, con un EBITDA pari al 33,2% dei ricavi delle vendite e prestazioni; nel 2024 il fatturato ha raggiunto circa 44 milioni di euro, con una crescita del 4,3% rispetto al 2023 e un utile di circa 8,6 milioni. Le evidenze suggeriscono che i benefici economici dell'EC derivino da un processo cumulativo fondato su reputazione, apprendimento organizzativo e riduzione dei rischi operativi e di filiera: il presidio di una filiera tracciata e certificata attenua il rischio di approvvigionamento, favorisce standardizzazione qualitativa e sicurezza alimentare, mentre *governance* della circolarità, certificazioni e *reporting* rafforzano la fiducia degli *stakeholder* (Correggi et al., 2025) e ampliano l'accesso a mercati e *partnership*. In tal senso, l'EC

assume una funzione di *risk mitigation* e continuità aziendale, oltre che di posizionamento competitivo.

In una visione prospettica, l'impresa intende rafforzare il proprio ruolo di piattaforma di innovazione circolare, ampliando il perimetro dell'ecosistema e investendo nella digitalizzazione dei processi di tracciabilità, misurazione e comunicazione delle *performance* ESG. La traiettoria evolutiva appare orientata al consolidamento di una strategia pluriennale fondata su decarbonizzazione, efficienza energetica e idrica, autoproduzione da fonti rinnovabili, estensione dei criteri ESG lungo la filiera, logistica sostenibile e sviluppo di nuove soluzioni di prodotto e processo con università, partner scientifici e attori territoriali. Tale orientamento mira a trasformare le iniziative circolari in un sistema integrato di obiettivi, metriche e responsabilità, collegando riduzione degli sprechi, gestione dei rifiuti, *packaging* sostenibile, tracciabilità della filiera, agricoltura rigenerativa e valorizzazione delle eccedenze a target misurabili e verificabili nel tempo.

«Rendere la circolarità sempre più misurabile, comparabile e condivisa, così da coinvolgere in modo strutturato tutta la filiera» (RAM).

4.2 Sistemi di management control: ruolo nei contesti di economia circolare, ecosistemici e di filiera

I MCS assumono un ruolo centrale quali infrastrutture di *governance* della complessità associata ai modelli di EC. Le evidenze mostrano come Oropan abbia sviluppato un sistema integrato che combina controllo operativo, pianificazione, misurazione degli impatti, *audit*, certificazioni, tracciabilità e *accountability*. In un contesto caratterizzato da obiettivi plurimi, interdipendenze e orizzonti temporali estesi, il controllo opera come dispositivo abilitante dell'allineamento strategico, della responsabilizzazione diffusa e della governabilità delle relazioni inter-organizzative.

«Senza misurazione, la circolarità resta un'intenzione; quando si misura, diventa responsabilità» (RAM).

Il caso evidenzia tre funzioni complementari dei MCS nei contesti di EC: traduzione, estensione e stabilizzazione. La traduzione converte obiettivi di circolarità, quali riduzione degli sprechi, recupero dei materiali, tracciabilità, efficienza energetica e valorizzazione delle eccedenze, in target, KPI, *budget*, procedure e responsabilità operative. L'estensione supera i confini

organizzativi mediante standard, certificazioni, codici di condotta, *audit* e criteri ESG applicati agli attori di filiera. La stabilizzazione rende pratiche circolari inizialmente volontarie più ripetibili, verificabili e comparabili nel tempo. In tal senso, i MCS connettono livelli strategici e operativi, rendendo osservabili le interdipendenze tra *performance* economiche, ambientali e sociali, soprattutto nei contesti di filiera, nei quali il valore circolare dipende dal coordinamento di attori eterogenei e da flussi informativi complessi (Svensson & Funck, 2019; Bertassini et al., 2021).

«Non basta controllare ciò che accade in azienda; occorre leggere e governare l'intera filiera» (RCQ).

Nel caso analizzato, la programmazione degli obiettivi di circolarità definisce priorità, orienta gli investimenti e supporta valutazioni costi-benefici delle iniziative di EC, rendendo espliciti i *trade-off* tra circolarità, qualità del prodotto ed equilibrio economico-finanziario. Essa si integra con KPI, ESG e metodologie quali *carbon footprint*, *water footprint* e *life cycle assessment*, supportate da un'infrastruttura informativa che monitora oltre 16.000 parametri e migliaia di analisi interne. Ne deriva una configurazione coerente con la letteratura sul *performance management* nei contesti sostenibili e circolari, nella quale la misurazione multidimensionale costituisce parte integrante del processo decisionale (Perego & Hartmann, 2009).

Uno degli elementi più rilevanti dell'architettura di *management control* è il portafoglio certificativo, che opera come meccanismo di misurazione, verifica e coordinamento della circolarità. Oropan dispone di certificazioni di sistema e di prodotto: standard di qualità, ambiente e sicurezza, quali ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001; *governance* e responsabilità sociale, quali ISO 37001, SA8000 e UNI/PdR 125; gestione dell'energia, ISO 50001; sicurezza delle informazioni, ISO/IEC 27001; misurazione delle impronte ambientali, ISO 14064, ISO 14046 e ISO 14067; certificazioni di prodotto e filiera, quali BIO, DOP, IFS, BRCS e ISCC Plus; schemi di valutazione esterna, quali Rating di Legalità, EcoVadis ed EASI. Tale portafoglio agevola l'adozione di procedure, responsabilità, metriche e verifiche che rendono misurabili e comparabili i flussi informativi rilevanti per l'EC.

Sul piano empirico, tali certificazioni si traducono nella formalizzazione di ruoli, procedure standardizzate, metriche condivise e sistemi di *audit* interni ed esterni. Il sistema di *audit*, che ha superato le 450 giornate nell'ultimo triennio tra verifiche interne, verifiche e accessi estesi anche a clienti ed enti terzi, configura un monitoraggio esteso all'intera catena del

valore, coinvolgendo gli attori di filiera nell'implementazione di processi rigenerativi e circolari.

«La certificazione non dimostra solo la conformità, ma aiuta a organizzare i processi, coinvolgere i fornitori e mantenere il controllo» (RCQ).

Le certificazioni estendono il perimetro del controllo oltre i confini dell'impresa, definendo ruoli, procedure, metriche comuni e responsabilità condivise, riducendo l'incertezza e rafforzando la fiducia lungo la filiera. Esse operano non solo come strumenti di *compliance*, ma come meccanismi di controllo inter-organizzativo, coerenti con una concezione dei MCS come *package* integrati (Malmi & Brown, 2008) e con la letteratura sui MCS per la sostenibilità (Crutzen et al., 2017; Svensson & Funck, 2019), estendendola all'EC e agli ecosistemi circolari. Le certificazioni di sistema favoriscono l'organizzazione dei processi interni; quelle ambientali la misurazione degli impatti; quelle sociali e di *governance* il controllo di comportamenti e rischi; quelle di prodotto e filiera estendono tali meccanismi alla *supply chain*, rendendo verificabili requisiti e standard condivisi tra attori indipendenti.

Nei contesti di EC, tale articolazione introduce meccanismi formali di verifica e *audit* e favorisce la diffusione di valori, aspettative e criteri condivisi, sostenendo comportamenti coerenti con riduzione degli sprechi, recupero delle risorse, tracciabilità e rigenerazione della filiera. In questo senso, le certificazioni rendono osservabili e governabili flussi materiali, informativi e relazionali che attraversano i confini organizzativi, supportando il coordinamento tra attori interdipendenti e riducendo asimmetrie informative e rischi opportunistici.

«Il controllo non si ferma allo stabilimento, ma prosegue lungo l'intera catena. Qualità e sostenibilità dipendono da ogni attore coinvolto» (RCQ).

L'ampiezza e l'eterogeneità del portafoglio certificativo consentono di presidiare requisiti tecnici, dimensioni reputazionali e aspettative degli *stakeholder*, favorendo un linguaggio comune che facilita il coordinamento tra attori eterogenei. Il sistema certificativo può quindi essere interpretato come infrastruttura di controllo distribuito, coerente con la natura ecosistemica dei modelli di EC, nei quali il controllo si estende lungo la filiera attraverso standard, verifiche e pratiche condivise.

«Quando tutti adottano gli stessi standard, diventa più facile fidarsi e migliorare insieme» (RAM).

Le evidenze empiriche mostrano, tuttavia, che l'integrazione dei MCS lungo la filiera non è ancora pienamente realizzata. L'interconnessione in tempo reale con i sistemi informativi dei fornitori rappresenta un obiettivo di sviluppo coerente con la strategia di digitalizzazione e con l'adozione prospettica di strumenti avanzati di tracciabilità, quali la *blockchain*, finalizzati a rafforzare la trasparenza *end to end* e la raccolta automatizzata dei dati lungo il percorso «dal campo alla tavola» (Shee Weng, 2025).

«Il vero salto sarà condividere i dati in tempo reale lungo tutta la filiera» (RPS).

Sul piano operativo, l'adozione di sistemi ERP e *Manufacturing Execution System* consente un controllo puntuale dei costi, dell'efficienza produttiva, del monitoraggio e della tracciabilità dei lotti, con effetti diretti sulla riduzione degli sprechi e sulla razionalità della pianificazione. Tali strumenti supportano l'ottimizzazione dei processi e la misurazione di *performance* ambientali, qualitative e circolari. I MCS si configurano dunque come insieme integrato di meccanismi formali e dinamiche di apprendimento, nel quale il controllo non si limita alla misurazione *ex post*, ma orienta *ex ante* decisioni e comportamenti (Malmi & Brown, 2008).

«Il controllo serve a prendere decisioni migliori prima, non solo a verificare ciò che è accaduto dopo» (RCQ).

Emerge, infine, un'evoluzione verso forme di controllo più partecipative e orientate agli *stakeholder*. Le pratiche di *stakeholder engagement* e la doppia materialità si configurano come strumenti formali di *management control*. Nei contesti di EC e di filiera, il controllo non si esaurisce quindi nella verifica della conformità o della *performance*, ma include la capacità di ascoltare, tradurre e integrare aspettative esterne nei processi decisionali.

«Ascoltare gli stakeholder è parte del controllo, perché aiuta a comprendere dove intervenire e come migliorare» (RCM).

5. Conclusioni

Il presente studio ha analizzato il ruolo dei MCS nei processi di generazione, presidio e misurazione del valore in contesti orientati all'EC, adottando una prospettiva ecosistemica. Le evidenze empiriche del caso Oropan mostrano come, nei contesti agroalimentari, la circolarità non si

esaurisca nella chiusura tecnica dei cicli materiali, ma si articoli in pratiche integrate di riduzione, riutilizzo, recupero e rigenerazione lungo la filiera. Il valore circolare emerge dalla riduzione di sprechi e consumi, dal riutilizzo delle eccedenze alimentari, dal recupero industriale dei prodotti non idonei al consumo umano e dallo sviluppo di pratiche agricole circolari nella filiera del grano duro, secondo una logica di valorizzazione gerarchica dei flussi di risorse.

In questo contesto, i MCS non si limitano alla misurazione delle *performance*, ma creano condizioni organizzative e inter-organizzative che rendono le pratiche circolari coordinabili, verificabili e scalabili lungo la filiera. Il controllo opera quale infrastruttura di *governance* capace di tradurre gli obiettivi di EC in metriche, procedure e responsabilità, estendersi oltre i confini organizzativi attraverso standard, *audit* e certificazioni, e stabilizzare le relazioni tra attori eterogenei mediante forme distribuite di *accountability*. Le certificazioni assumono quindi un ruolo centrale quali meccanismi ibridi di controllo e coordinamento, capaci di strutturare processi, definire metriche comuni, ridurre asimmetrie informative e favorire la fiducia tra gli attori di filiera.

Dal punto di vista teorico, lo studio contribuisce alla letteratura sul *management control* spostando l'attenzione da una sostenibilità prevalentemente intra-organizzativa a un'ottica di EC fondata su relazioni di filiera, interdipendenze tra attori e *accountability* condivisa. I MCS assumono così una natura relazionale, in quanto regolano interdipendenze, stabilizzano relazioni, costruiscono un linguaggio condiviso e traducono obiettivi circolari in metriche, standard, responsabilità e pratiche comuni. Ne deriva una riconcettualizzazione dei MCS quali infrastrutture relazionali di *governance*, capaci di abilitare la circolarità attraverso pianificazione, monitoraggio, misurazione, standardizzazione, *stakeholder engagement* e *accountability* inter-organizzativa.

Sul piano manageriale, la transizione verso modelli di EC richiede MCS capaci di integrare dimensioni operative e strategiche ed estendere il proprio perimetro lungo la filiera. Certificazioni, *audit* e sistemi informativi devono quindi essere progettati anche come leve di coordinamento e allineamento strategico, mentre digitalizzazione della tracciabilità e integrazione dei flussi informativi con i partner di filiera rafforzano trasparenza, comparabilità ed efficacia dei modelli circolari. Per i *policy maker*, lo studio evidenzia la necessità di affiancare agli incentivi tecnologici interventi volti a rafforzare *governance* e controllo delle filiere, attraverso armonizzazione degli standard, sviluppo di *skill* e strumenti condivisi di misurazione e *reporting*.

Lo studio presenta alcuni limiti: il ricorso a un *single case study* può limitare la generalizzabilità dei risultati; alcune dimensioni, come la piena integrazione digitale dei sistemi di controllo lungo la filiera, risultano ancora in sviluppo; inoltre, la specificità del contesto agroalimentare suggerisce cautela nell'estensione dei risultati ad altri settori. Tali limiti aprono a future ricerche comparative e longitudinali sul ruolo dei MCS in differenti ecosistemi circolari.

Riferimenti bibliografici

- Airoidi G., Brunetti G., & Coda V. (2005). *Corso di economia aziendale*. il Mulino.
- Anthony R. N. (1965). *Planning and control systems: a framework for analysis*.
- Arekrans J., Ritzén S., & Nilsson S. (2025). Tensions in Management Controls: Enabling Radical Innovation for a Circular Economy. *Journal of Circular Economy*, 3(3).
- Avallone F., Di Fabio C., Aliu S., & Roncagliolo E. (2024). Shedding light on the preconditions for circular economy: Evidence from SMEs in the agri-food sector. *Management Control*, 3, pp. 141-163.
- Bertassini A. C., Zanon L. G., Azarias J. G., Gerolamo M. C. and Ometto A. R. (2021). Circular business ecosystem innovation: A guide for mapping stakeholders, capturing values, and finding new opportunities. *Sustainable Production and Consumption*, 27, pp. 436-448. Doi: 10.1016/j.spc.2020.12.004.
- Bocken N. M. P., Schuit C. S. C. and Kraaijenhagen C. (2018). Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 28, pp. 79-95. Doi: 10.1016/j.eist.2018.02.00.
- Broadbent J. and Laughlin R. (2009). Performance management systems: A conceptual model. *Management Accounting Research*, 20(4), pp. 283-295. Doi: 10.1016/j.mar.2009.07.004.
- Charmaz K. (1983). The grounded theory method: An explication and interpretation. *Contemporary field research*, 3, pp. 109-126.
- Correggi C., Ghinoi S., De Vita R., & Di Toma P. (2025). A Non-Financial Disclosure Analysis to explore the Role of Digitalization in Enabling Circular Business Models. *Management Control*, 1.
- Creswell J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crutzen N., Zvezdov D. and Schaltegger S. (2017). Sustainability and management control. Exploring and theorizing control patterns in large European firms. *Journal of Cleaner Production*, 143, pp. 1291-1301. Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.11.135.
- D'Onza G. (2022). L'orientamento delle aziende ad uno sviluppo sostenibile: quale contributo da parte dei sistemi di management e controllo?. *Management Control*, 1, pp. 5-15.
- Della Porta A., De Luca F., & Aufiero C. (2023). "Radicare" la sostenibilità nella strategia attraverso i sistemi di management control: un caso di studio relativo ad una Pmi. *Management Control*, 2, pp. 43-68.
- Eisenhardt K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), pp. 532-550. Doi: 10.5465/amr.1989.4308385.

- Eisenhardt K. M. and Graebner M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), pp. 25-32. Doi: 10.5465/amj.2007.24160888.
- Espósito P., Marrone A., Pontrelli V., & Rella A. (2025). Exploring drivers and factors of benefit impact reports quality: Retracing a stakeholder theory approach. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), pp. 555-569. Doi: 10.1002/bse.3974.
- Ghisellini P., Cialani C. and Ulgiati S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, pp. 11-32. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.09.007.
- Herath S. K. (2007). A framework for management control research. *Journal of Management Development*, 26(9), pp. 895-915. Doi: 10.1108/02621710710819366.
- Hox J. J., & Boeijs H. R. (2004). *Data Collection, Primary vs. Secondary*. Doi: 10.1016/B0-12-369398-5/00041-4.
- Kirchherr J., Reike D. and Hekkert M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, *Resources. Conservation and Recycling*, 127, pp. 221-232. Doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
- Linder M., Sarasini S., & van Loon P. (2017). A metric for quantifying product-level circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), pp. 545-558.
- MacArthur E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of industrial ecology*, 2(1), pp. 23-44.
- MacArthur E. (2015). Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition. *Greener Manag International*, 20(3).
- Malmi T. and Brown D. A. (2008). Management control systems as a package – Opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research*, 19(4), pp. 287-300. Doi: 10.1016/j.mar.2008.09.003.
- Marrone A., Oliva L., Pontrelli V., & Rella A. (2024). L'impatto delle caratteristiche del Consiglio di Amministrazione sulla disclosure del beneficio comune: un'analisi empirica nelle aziende benefit. *Management Control*, 2, pp. 39-63.
- Marrone A., Pontrelli V., & Oliva L. (2023). Boards of directors and high-tech sectors affect ESG disclosure quality: an empirical analysis of global firms. *International Journal of Business and Management*, 18(6), p. 97. Doi: 10.5539/ijbm.v18n6p97.
- Marrone A., Pontrelli V., & Oliva L. (2025). Diversity, Equity, and Inclusion in Environmental Social and Governance Disclosure: An Empirical Analysis of Governance Determinants. In *Diversity and Equity in Accounting: Emerging Issues, Challenges and Opportunities* (pp. 83-95). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Merton R. K. and Kendall P. L. (1946). The focused interview. *American Journal of Sociology*, 51(6), pp. 541-557. Doi: 10.1086/219886.
- Murray A., Skene K. and Haynes K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140, pp. 369-380. Doi: 10.1007/s10551-015-2693-2.
- Oliva L., Marrone A., & Pontrelli V. (2025). Turismo sostenibile e beneficio comune: il caso EVERYWHERE SB. In: *Performance aziendali e creazione di valore nel turismo* (pp. 223-237). Milano: FrancoAngeli-Collana di Ragioneria ed Economia Aziendale (SIDREA).
- Patton M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, London, New Delhi: Sage.
- Pearce D. W. and Turner R. K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press.

- Perego P. and Hartmann F. (2009). Aligning performance measurement systems with strategy: The case of environmental strategy. *Abacus*, 45(4), pp. 397-428.
- Pontrelli V., Rella A., Oliva L., & Marrone A. (2025). Governing for sustainability: board characteristics and SDG disclosure level in Italian benefit corporations. *Measuring Business Excellence*. Doi: 10.1108/MBE-09-2024-0144.
- Presti C., & Rigolini A. (2026). Exploring Firms' Reaction to Sustainability Pressures and its Impact on Management Control Tools in a Stone District. *Management Control*, 3.
- Seawright J. and Gerring J. (2008). Case selection techniques in case study research: A menu of qualitative and quantitative options. *Political Research Quarterly*, 61(2), pp. 294-308. Doi: 10.1177/1065912907313077.
- Sewenet A. D., Boulaksil Y., & Pisano P. (2026). Circular economy, circularity, and sustainability: A systematic review and conceptual framework. *Cleaner Environmental Systems*, 20, 100405. Doi: 10.1016/j.cesys.2026.100405.
- Shee Weng L. (2025). Green logistics in 2025: Integrating sustainability, technology, and business strategy. *SSRN Working Paper*. Doi: 10.2139/ssrn.5168169.
- Siggelkow N. (2007). Persuasion with case studies. *Academy of management journal*. 50(1), pp. 20-24. Doi: 10.5465/amj.2007.24160882.
- Strauss A., & Corbin J. (1990). *Basics of qualitative research*, 15, pp. 61-110. Newbury Park, CA: Sage.
- Svensson N. and Funck E. K. (2019). Management control in circular economy: Exploring and theorizing the adaptation of management control to circular business models. *Journal of Cleaner Production*, 233, pp. 390-398. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.06.089.
- Tura N., Hanski J., Ahola T., Ståhle M., Piiparinen S. and Valkokari K. (2019). Unlocking circular business: A framework of barriers and drivers. *Journal of Cleaner Production*, 212, pp. 90-98. Doi: 10.1016/j.jclepro.2018.11.202.
- Witjes S. and Lozano R. (2016). Towards a more circular economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. *Resources, Conservation and Recycling*, 112, pp. 37-44.
- Wu J. S. (2005). *New Circular Economy*. Tsinghua University, Beijing.
- Yin R. K. (2008). *Case study research: Design and methods (Applied social research methods)*. London: Sage.

Management Control Systems and Social Sustainability in Supply Chains: A Bibliometric-Systematic Literature Review

*Mauro Romano**, *Chiara Pia Sarao**, *Marika Intenza***,
*Christian Favino****

Received: 11 March 2026

Accepted: 6 July 2026

Abstract

Over recent years, the relationship between Management Control Systems (MCSs) and Social Sustainability Supply Chains (SSCs) has garnered increasing academic interest, thus reflecting the relevance of social issues in procurement and production networks worldwide. This study aims to systematize such research scope by carrying out a Bibliometric-Systematic Literature Review (B-SLR) of 64 peer-reviewed articles between 2008 and 2025. We investigated how MCSs addressed social risks in supply chains and shaped firms' responsibilities toward workers and communities. In particular, four thematic clusters were identified from the bibliometric analysis that focus on managerial integration, risk management, quantitative modeling, and humanitarian operations. Afterwards, the qualitative analysis highlighted a rising convergence between control mechanisms and social performance, yet also revealed crucial research gaps that pave the way for future research, including the need for integrative frameworks and in-depth analyses of reporting practices to enhance transparency, accountability, and social impact measurement in supply chain management.

Keywords: Management Control System (MCS), Social Supply Chain Sustainability (SSCS), Human rights, Risk Management, Labor Conditions, Bibliometric-Systematic Literature Review (B-SLR)

* University of Bari "Aldo Moro", Department of Economics and Finance (DIEF).

** University of Foggia, Department of Social Sciences (DISS); Corporate Social Responsibility Laboratory (CSR Lab). Corresponding author. E-mail: chiara.sarao@unifg.it.

*** University of Pisa, Department of Economics and Management (DEM), Pisa, Italy & University of Foggia, Department of Social Sciences (DISS), Corporate Social Responsibility Laboratory (CSR Lab).

1. Introduction

Over the last few years, the growing attention to the social dimension of sustainability has reshaped how firms conceptualize their responsibilities within global supply chains. This shift has been driven by heightened stakeholder scrutiny, regulatory developments, and recurring scandals related to labor exploitation, such as unsafe working conditions and human rights violations in global sourcing networks. As a result, firms are expected not only to pursue financial performance, but also to meet social expectations within supply chains. In this context, Social Supply Chain Sustainability (SSCS) refers to the practices and governance mechanisms aimed at safeguarding human and labor rights to ensure fair and safe working conditions, as well as promote diversity, equity, and social inclusion across supplier networks (Marshall et al., 2015; Nakamba et al., 2017). However, implementing socially sustainable supply chain practices entails the ability to coordinate, oversee, and shape behaviors across complex inter-organizational relationships. From this perspective, Management Control Systems (MCSs) play a pivotal role as governance infrastructures through which firms translate social sustainability goals into operational routines, performance outcomes, monitoring processes, and accountability practices (Malmi and Brown, 2008). Rather than functioning merely as internal performance measurement tools, MCSs may support the identification and mitigation of social risks across supply chains thanks to a greater behavioral alignment between suppliers and companies. Accordingly, the relationship between MCSs and SSCS can be conceived as the intersection between control mechanisms and social risk governance processes, where formal controls, reporting systems, supplier evaluation practices, and informal accountability mechanisms jointly contribute to managing social sustainability challenges within supply networks.

Although prior studies addressed social sustainability across supply chains – particularly focusing on human capital well-being, equity, and labor conditions (Yawar and Seuring, 2017) – the current literature reveals scant integration between MCSs and social risk management frameworks (Govindan et al., 2021; Pournader et al., 2020). In particular, previous research has mainly focused on the outcomes, thus neglecting the antecedents. For instance, MCS mechanisms are often investigated separately from social risk identification, mitigation, and monitoring processes, thereby weakening their effectiveness in preventing supplier misconduct, labor exploitation, or reputational losses (Garzella and Capurro, 2024; Schaltegger et al., 2022). Such a conceptual misalignment has

constrained the development of cohesive and useful frameworks for exploiting MCSs as strategic levers for social value creation within multi-tier supply chains (Govindan et al., 2021; Pournader et al., 2020; Negri et al., 2021). More specifically, previous literature reviews have mainly examined supply chain management (SCM) from broad sustainability perspectives, such as supply chain resilience, governance mechanisms, or social sustainability practices, without explicitly addressing how MCSs support the governance of social risks across supply chain relationships (e.g., Seuring and Müller, 2008; Carter and Easton, 2011). Consequently, little is known about the intersection between control-system components, social risk routines, and accountability practices within supply chains. Thereon, the novelty of this study lies in integrating two research streams: MCSs and SSCSs that have largely developed separately. By contrast with prior literature reviews, this paper focuses on: (i) the social, rather than environmental, dimension of sustainability; (ii) MCSs as structured control and accountability mechanisms, rather than generic governance tools; and (iii) the supply-chain level, where social risks emerge through inter-organizational relationships and multi-tier supplier networks. Therefore, the study covers a more focused conceptual perspective on how MCSs contribute to social risk governance through monitoring, coordination, reporting, and accountability practices across supply chains. In this vein, the paper does not merely summarize the evidence stemming from past studies, but links management control mechanisms with social risk governance processes. This perspective provides the conceptual basis for interpreting the evolution of the ongoing literature, driving the identification of thematic clusters, and highlighting underexplored areas for future research. As a result, the study addresses the following research question: **RQ:** “*What is the state-of-the-art concerning the role of MCSs and SSCS?*”. In particular, we carried out a Bibliometric-Systematic Literature Review (B-SLR) to provide both quantitative and qualitative insights into these research domains (Khelif and Chalmers, 2015; Marzi et al., 2025). By this methodological approach, we identified four thematic clusters moving from management practices to humanitarian operations. Therefore, this study contributes to the ongoing academic debate by elucidating the role played by control mechanisms in supporting social risk prevention, supplier accountability, and sustainability governance across supply chains.

The article is organized as follows: Section 2 looks into the theoretical foundations. Section 3 provides insight into the research methodology. Section 4 exhibits the findings. Section 5 discusses the main results, while Section 6 draws implications for both theory and practice.

2. Theoretical Background

2.1 Management Control System

Over recent decades, scholars have investigated how MCSs help to steer organizational behavior and to align managerial actions with strategic objectives. Early studies in management control literature emphasized formal planning, budgeting, and performance evaluation as pivotal levers for ensuring goal consistency and coordination within organizations (Anthony, 1965; Simons, 1995). Several definitions of MCSs have been developed over time (Merchant and Van der Stede, 2007). Some scholars described MCSs as the set of formal and informal mechanisms that managers adopt to influence and assess behavior in line with strategic goals (Merchant and Van der Stede, 2007), while others defined them as a broader package of interrelated controls that jointly shape how strategies are implemented in practice (Malmi and Brown, 2008). Malmi and Brown (2008) conceptualized MCSs as a configuration of cultural, planning, cybernetic, reward, and administrative controls operating within a specific organizational context, a perspective that has been extensively adopted in subsequent studies (Grabner and Moers, 2013). Other scholars highlighted how written procedures, performance indicators, and incentive systems operate alongside cultural values, social norms, and informal practices to shape managerial behavior (Beusch et al., 2022). In this vein, MCSs are not only designed to guarantee efficiency and compliance, but they also condition how organizations interpret external pressures, manage risks, and react to emerging stakeholder expectations.

In line with the broader sustainable development agenda, the financial focus of MCSs has broadened in an attempt to address environmental and social concerns (Lueg and Radlach, 2016; Garzella and Capurro, 2024). This literature stream has progressively introduced the notion of sustainability-oriented MCSs, whereby traditional tools, such as budgeting, performance measurement, and incentive schemes, are adapted to include non-financial objectives and indicators (Mancini et al., 2023). Specifically, Lueg and Radlach (2016) argued that, although several firms started to integrate sustainability into their control systems, empirical evidence remains skewed toward environmental issues, while the social dimension is comparatively underdeveloped and more fragmented. Overall, prior studies pointed out that there is no single configuration of sustainability-oriented MCSs. Rather, firms appear to reshape their existing control systems in different ways as they respond to practical experience and evolving

stakeholder expectations (Lueg and Radlach, 2016; Fiorentino et al., 2016). Building on this research strand, recent studies examined how sustainability is integrated into MCSs. Precisely, they analyzed the coupling between sustainability control systems and traditional MCSs, alongside proposing frameworks for more integrated control configurations (Beusch et al., 2022; D’Onza, 2022; Mancini et al., 2023). As suggested by Power (2015), the integration of social goals into control configurations entails crafting indicators, assessment logics, and accountability routines. These mechanisms may either align with strategic intent or generate decoupling between formal disclosure and substantive practice. In this perspective, MCSs can be analytically differentiated into six interrelated purposes, including target setting, monitoring, incentive alignment, due diligence, reporting, and learning (Malmi and Brown, 2008; Tessier and Otley, 2012). This classification offers a finer understanding of how control mechanisms work with respect to social goals, rather than treating MCSs as an undifferentiated bundle of practices (Malmi and Brown, 2008).

2.2 Social Supply Chain

In the SCM research field, scholars have often paid attention to the sustainable SCM as a catalyst for corporate and societal development, rather than merely an operational efficiency tool (Seuring and Müller, 2008). In the academic debate, several definitions of sustainable SCM have been proposed (Beske and Seuring, 2014; Seuring and Müller, 2008). Some scholars described a sustainable supply chain as the integration of environmental and social concerns into SCM, alongside traditional financial goals. Moreover, it is defined as the coordination of material, information, and financial flows simultaneously pursuing financial, environmental, and social performance in the supply network (Seuring and Müller, 2008). Seuring and Müller (2008) developed a conceptual framework linking external pressures and incentives (e.g., regulation, stakeholder demands, market expectations) to supplier management practices and sustainability-related outcomes, thereby clarifying the support elements forming sustainable SCM. Moreover, Pagell and Wu (2009) further enriched this research strand by analyzing exemplar firms and arguing for a more comprehensive theory of sustainable SCM, in which environmental and social issues are embedded into core supply chain decisions. These studies underlined that sustainable SCM is an evolving process that generates different economic, environmental, and social outcomes, as supply chains face multiple and sometimes conflicting demands (Pagell and Wu, 2009; Seuring and Müller, 2008). Along this line

of reasoning, other scholars suggested that sustainable SCM became a mature yet still evolving field, where firms increasingly tackle circular economy tenets and stakeholder engagement to improve sustainability performance along the supply chain (Corvino and Intenza, 2026).

Within this broader research field, the social dimension of sustainability in supply chains has progressively gained relevance. Academic debate described social sustainability as the promotion of human and labor rights, fair and safe working conditions, and social inclusion across supply networks (Carter and Easton, 2011). In addition, other works emphasized the relevance of addressing social risks, such as child labor, discrimination, wage inequality, and community disruption (Yawar and Seuring, 2017). In particular, Yawar and Seuring (2017) conceptualized social issue management in supply chains by linking specific social problems to corporate actions (e.g., communication, compliance, and supplier development) and related performance outcomes, thereby shedding light on the linkages between concerns, responses, and impacts. Moreover, Nakamba et al. (2017) suggested that social sustainability is often operationalized in a heterogeneous and fragmented manner, with different indicators, sectoral emphasis, and methodological approaches. Building on these insights, next studies systematized research on social sustainability in the supply chain by distinguishing between drivers, enablers, and barriers, as well as by pinpointing different approaches to address social issues with their outcomes (Yawar and Seuring, 2017; Marshall et al., 2015).

Further works pointed out that social sustainability in supply chains cannot be fully understood without considering both risk and performance perspectives. In this regard, the academic debate is focused on how firms manage supply-chain-related social risks and detect the mechanisms through which buying companies attempt to prevent or mitigate adverse social impacts in upstream networks (Marshall et al., 2015). With reference to performance measurement, some scholars found that environmental and social dimensions have been progressively incorporated into supplier evaluation and performance frameworks, thus extending cost-oriented assessment practices (Miemczyk and Luzzini, 2019). Furthermore, studies on supply chain disclosure emphasized that transparency regarding social and environmental conditions at the supplier level has become a primary driver of corporate sustainability strategies (Marshall et al., 2015). In essence, these contributions suggested that SSCS involves not only the definition of social goals, but also the development of tools for measuring performance, managing risks, and communicating outcomes to stakeholders (Marshall et al., 2015). In supply chains, the outcome domain of social

sustainability pertains to worker well-being, fair labor standards, and human capital development along the network (Yawar and Seuring, 2017). The risk domain captures the exposure of focal firms to supplier misconduct, reputational harm, and regulatory sanctions rooted in upstream practices (D’Onza, 2022). In turn, the stakeholder-governance domain refers to the legitimacy and accountability mechanisms through which firms engage workers, communities, and oversight institutions across multi-tier supply structures (Marshall et al., 2015; Nakamba et al., 2017).

To sum up, prior research on the relationship between MCSs and SSCS suggested that management accounting and control practices are increasingly integrated into supply chain sustainability initiatives through the inclusion of social criteria in supplier selection, performance evaluation, and risk assessment (Miemczyk and Luzzini, 2019; Negri et al., 2021). Furthermore, prior studies on sustainability-oriented MCSs have predominantly adopted a firm-level lens and have rarely disentangled how the different components of the MCS process specifically support social objectives in supply chains (Beusch et al., 2022; Fiorentino et al., 2016; Lueg and Radlach, 2016). Similarly, contributions on sustainable SCM examined social issues, actions, and outcomes, but they paid little attention to internal control systems embedding social ambitions into targets, metrics, and accountability processes (Marshall et al., 2015; Nakamba et al., 2017; Yawar and Seuring, 2017). Against this backdrop, the six MCS purposes and the three social-sustainability domains provide the integrative conceptual lens that informs the screening, clustering, and interpretation of the literature debate.

3. Methodology

This study followed the guidelines outlined by Marzi et al. (2025) for conducting a B-SLR, which blends bibliometric techniques with traditional systematic literature review (SLR) methods to provide a comprehensive understanding of the state-of-the-art, thematic developments, and intellectual structures within a specific research strand. This mixed approach leverages quantitative bibliometric techniques, such as citation analysis and clustering, to map the landscape of extant literature (Ed-Dafali et al., 2025; Khelif and Chalmers, 2015), as well as employs qualitative procedures to critically interpret the findings (Snyder, 2019). The methodological framework is structured in accordance with the PRISMA protocol, thus following a systematic sequence of steps to safeguard rigor, transparency, and

replicability throughout the review process (Moher et al., 2009). A breakdown of the entire process is depicted below.

First of all, the search strategy was developed after an exploratory examination of the current literature, which helped us to identify recurring keywords and terminologies associated with the research fields of MCSs and SSCS (Figure 1). The first set of search terms captures the multidimensional nature of management control (Malmi and Brown, 2008; Schaltegger et al., 2022); while, the second set of keywords covers the social sustainability strand in supply chains, including the humanitarian topic, which represents a well-recognized sub-field of the social-sustainability literature (Govindan et al., 2021; Yawar and Seuring, 2017). Drawing upon seminal works suggesting that Scopus provides a broader coverage than other databases (Bragge et al., 2019; Marzi et al., 2025), the query was run using the “TITLE-ABS-KEY” boolean operator and including studies published up to 16 June 2025.

Figure 1 - Keywords and search criteria

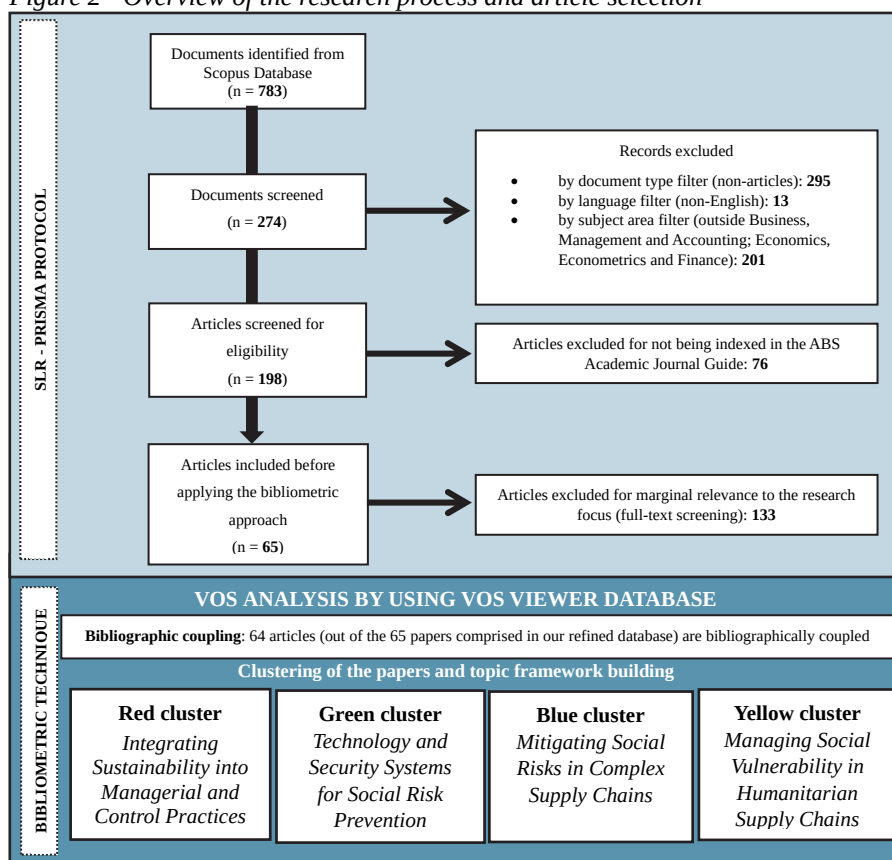
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Search strategy: two group of search strings by using the operator “TITLE-ABS-KEY” <ul style="list-style-type: none"> ➤ Management Control Systems: “manage* control” OR “manage* accounting” OR “risk* management” OR “operation* planning” OR “operation* management” ➤ Social Supply Chain Sustainability: “sustainab* supply chain*” OR “supply chain* sustainab*” OR “sustainab* supply chain* management” OR SSC* OR SCS* OR “social* supply chain*” OR “social* supply chain* management” OR “humanit* supply chain*” • Documents: articles • Time-frame: no-time constraint • Language: English • Subject area: “Business, Management and Accounting”; “Economics, Econometrics and Finance” |
|--|

Source: Authors’ elaboration

This process initially led to the identification of 783 documents, which were progressively filtered through setting specific criteria (see Figure 2 for more details). Some inclusion criteria were set: i) peer-reviewed journal articles; ii) papers written in the English language; iii) no time constraints; iv) articles published in journals indexed in the Academic Journal Guide (ABS Ranking); v) manuscripts on specific subject areas, like “Business, Management and Accounting” and “Economics, Econometrics and Finance” (Ed-Dafali et al., 2025).

After applying these criteria, the sample was reduced to 198. Subsequently, the remaining articles were screened at the full-text level to encompass only the papers fully engaged with MCSs and SSCS. This screening process was carried out independently by two authors who assessed titles and abstracts against pre-defined inclusion criteria (i.e., thematic alignment with the research question on MCSs and SSCS, conceptual and empirical engagement with control practices in supply-chain contexts, and focus on the social dimension of sustainability). Divergent assessments were addressed through discussion until consensus was reached. As a result, the final dataset included 65 articles (Figure 2).

Figure 2 - Overview of the research process and article selection



Source: Authors' elaboration

To identify links among the selected works, a bibliographic coupling analysis was performed by using the VOSviewer software (version 1.6.20) (van Eck and Waltman, 2010). This technique measures the degree to which documents cite the same references, offering a robust method for mapping the intellectual structure of a research field. Out of the 65 articles included in the review, 64 exhibited bibliographic coupling and were therefore included in the clustering process. The VOSviewer algorithm was applied to generate a similarity matrix, which was then translated into a two-dimensional map where the spatial proximity between articles reflects the strength of their bibliographic linkages within each cluster. The resolution parameter was set to 6 and the minimum cluster size to 10, allowing the formation of coherent and interpretable thematic clusters (Marzi et al., 2025). Building on the VOS analysis results, the papers within each cluster were qualitatively reviewed to identify main research focus, theoretical underpinnings, and methods. In line with recent B-SLR guidelines, cluster labels were inductively developed and refined through iterative discussion among the authors (Marzi et al., 2025). Normalized citation scores were used to weigh the items, thereby ensuring that recent contributions would also be properly represented (van Eck and Waltman, 2010). Figure 4 illustrates the resulting network, comprising 716 links and a total link strength of 1,555.

Building on the output of the VOS analysis, the included articles were categorized according to their thematic similarities and the strength of their bibliographic interconnections (Tranfield et al., 2003). In particular, they were prioritized in descending order of normalized citations, which served as the main guiding criterion for the review.

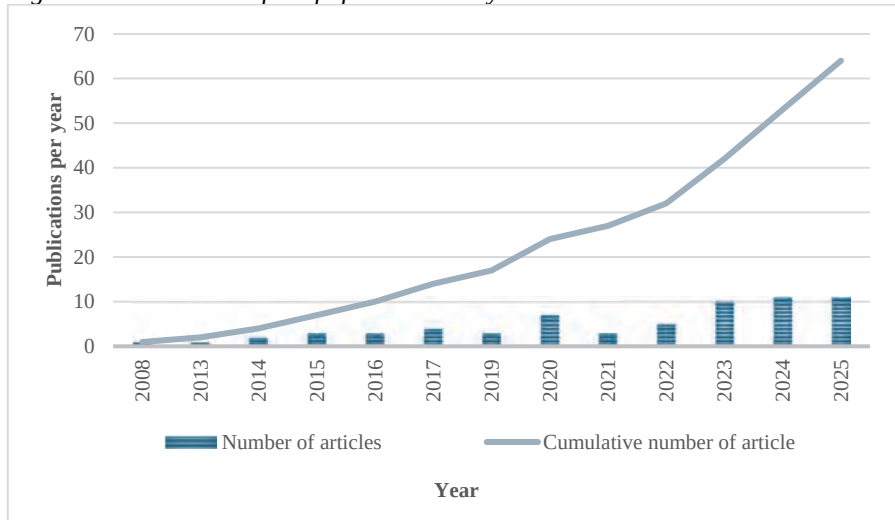
4. Results

4.1 Bibliometric activity indicators

Figure 3 sets out the annual distribution of publications, alongside the cumulative number of articles between 2008 and 2025. The analysis reveals a markedly growing academic interest, especially in the last five years. Early contributions were occasional, with only one or two publications per year until 2014. Starting from 2020, the number of studies began to increase, reaching 10 papers in 2023 and 11 in 2024. The 2025 count of 11 papers covers only the first half of the year, given the data extraction date of 16 June 2025. This growing trajectory is consistent with the regulatory momentum introduced by the European Union Corporate Sustainability Reporting

Directive (CSRD, 2022/2464/EU) and the related European Sustainability Reporting Standards (ESRS). Still, the increasing investor attention to ESG factors, coupled with the approaching United Nations Sustainable Development Goals mid-term horizon, has further stimulated academic interest in the research field (Schaltegger et al., 2022; Missaglia et al., 2026).

Figure 3 - Breakdown of the papers over the years



Source: Authors' elaboration

Moreover, prior studies in this research field were mainly published in journals that focus on SCM, logistics, sustainability, and operations research, such as *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, *Journal of Cleaner Production*, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, and *Business Strategy and the Environment*. In terms of international bearing, the geographical distribution of the first authors' affiliations reveals a broad participation across the United States, the United Kingdom, India, and several European countries, thereby confirming a genuinely transnational scholarly community around MCSs and SSCS.

Table 1 outlines the top five contributing authors, revealing a concentrated authorship structure that drives the development of the research field across the green and red clusters.

Table 1 – Top contributing scholars

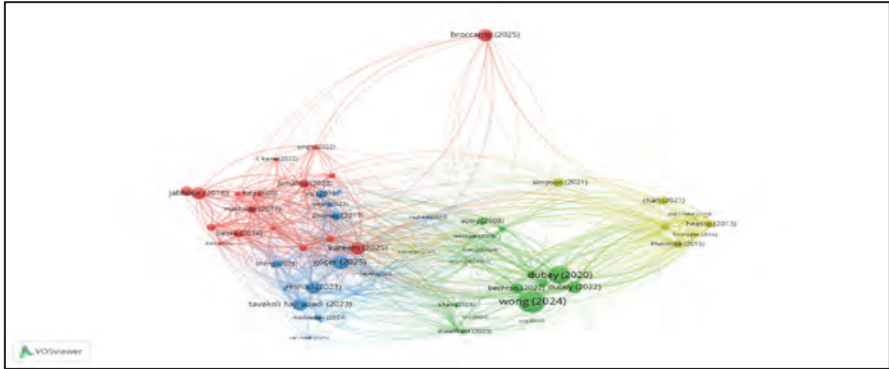
Author	No. of Papers	Total Cit.	Norm. Cit.	Cluster
Dwivedi, Y. K.	3	777	162.880	Green
Dubey, R.	3	723	94.214	Green
Govindan, K.	3	307	26.079	Red
Bryde, D. J.	2	654	77.247	Green
Gunasekaran, A.	2	551	69.851	Green

Source: Authors’ elaboration

4.2 Results of the VOS analysis and the systematic literature review

After running the bibliographic coupling, Figure 4 displays the output of the VOS analysis. Four delineated clusters emerged, each corresponding to a major thematic area within the literature on MCSs and SSCS.

Figure 4 - Results stemming from the VOS analysis



Source: Authors’ elaboration from VOSviewer 1.6.20 software

To provide a more fine-grained understanding, Table 2 outlines the descriptive statistics of the clusters. In essence, the red cluster stands out as the largest in terms of number of papers (21) and total citations (1,898), reflecting its consolidated contribution to the research field. Moreover, the green cluster follows with 17 papers and the highest value of total normalized citations (202.551), suggesting an emerging research field. The overall citation impact further substantiates the relevance of the field, with the 64 articles overall collecting 3,642 citations (approximately 56.9 per paper on average).

Table 2 - Descriptive statistics of the clusters

	Number of Papers	Total Citations	Total Normalized Citations
Red	21	1,898	110.755
Green	17	1,130	202.551
Blue	15	343	118.408
Yellow	11	271	25.501
Total	64	3,642	-

Source: Authors' elaboration

Red Cluster: Integrating Sustainability into Managerial and Control Practices

The manuscripts grouped in the red cluster explore how management accounting and control mechanisms foster social sustainability within supply chain contexts. Building on seminal works that embed sustainability into SCM (Beske and Seuring, 2014; Govindan et al., 2014), many studies argue that MCSs can support the formulation and monitoring of social goals through key performance indicators (KPIs), codes of conduct, and incentive systems, ultimately fostering accountability and ethical practices across supply networks (Broccardo et al., 2025; Erkul et al., 2015; Singh and Srivastava, 2022). Performance evaluation plays a pivotal role in aligning internal capabilities with externally expected social behaviors (Miemczyk and Luzzini, 2019), while training and human resource development initiatives help address shortages of sustainable supply chain talent (Jabbour and de Sousa Jabbour, 2016).

Moreover, several scholars point out that social priorities (e.g., the elimination of child labor, non-discrimination, and human rights) are inherently risk-sensitive and require dedicated oversight tools within control systems (Dass and Nair, 2025; Fung et al., 2020). In this perspective, sustainability control systems integrate environmental, social, and risk assessment practices into supply chain governance, through decision-support frameworks that structure the evolution of sustainable operations over time (Ditillo and Lisi, 2016; Jamalnia et al., 2023; Machado et al., 2017; Miemczyk and Luzzini, 2019; Singh and Srivastava, 2022). Firms adopting structured risk assessment approaches tend to improve performance along all three pillars of the triple bottom line, including cost efficiency and operational resilience (Kumar et al., 2025; Kuruppu et al., 2024; Walkiewicz et al., 2021). Additional contributions emphasize the role of intermediaries in coordinating expectations and managing social risks in multi-tier supply chains (Cole and Aitken, 2020; Jamalnia et al., 2023). Moreover, additional

contributions emphasize the usefulness of taxonomies distinguishing soft and hard sustainability practices (García-Cardona and León-Darder, 2023), as well as the role of corporate culture, CSR orientations, and local institutional settings in shaping stakeholder relationships and the effectiveness of sustainability initiatives (Kane et al., 2022).

Green Cluster: Technology and Security Systems for Social Risk Prevention

The green cluster comprises empirical analyses examining how risk management, security strategies, and digital technologies safeguard social sustainability in contemporary supply chains. A shared concern among these studies is the mitigation of social vulnerabilities (e.g., labor exploitation, wage inequality, and unsafe working conditions) through risk governance systems (Lu et al., 2017) and structured performance measurement (Norrman and Eriksson Ahre, 2024; Ong et al., 2024). Several papers delve into supply chain security frameworks – structured around prevention, detection, response, and mitigation – to protect human capital across the supply network (Autry and Bobbitt, 2008; Mohammed et al., 2023; Zeiringer et al., 2022). Such security strategies operate as control mechanisms that prevent disruptions and illicit behaviors, as well as ensuring ethical standards especially in socially sensitive sectors (Khan and Keramati, 2023). Furthermore, a second thread of literature focuses on the integration of smart technologies as both sources of risk and enablers of socially sustainable governance. On the one hand, Blockchain systems and risk assessment platforms increase transparency, support traceability, and foster trust among supply chain actors, especially in humanitarian or disaster-relief operations (Dubey et al., 2020; Mancini et al., 2021; Wong et al., 2024). However, technology may also introduce new forms of exposure, including cyber vulnerabilities and workforce displacement (Bechtsis et al., 2022; Mohammed et al., 2023; Wong et al., 2024; Zeiringer et al., 2022). Moreover, a third strand of contributions explicitly links risk and resilience capabilities to social outcomes arguing that resilience emerges from the interplay between companies and their communities and depends on multi-level knowledge sharing (Freitas et al., 2024; Statsenko et al., 2024). Lastly, management control interventions aligned with CSR goals can promote improvements in labor conditions, wage systems, and workplace dialogue (Distelhorst and Shin, 2023; Taschner and Charifzadeh, 2020).

Blue Cluster: Mitigating Social Risks in Complex Supply Chains

The blue cluster encompasses quantitative studies assessing how to

mitigate social risks across global and local supply chains. These works build on the idea that social risks (e.g., labor exploitation, reputational threats, or stakeholder dissatisfaction) are increasingly material for firms operating in contexts of high uncertainty, digital transformation, and geopolitical instability (Najaf et al., 2023; Zimmer et al., 2017). Hence, several contributions propose modeling frameworks to quantify such risks and support managerial decision-making to deal with the ambiguity of social data (Ghasemy Yaghin and Sarlak, 2019; Xu et al. 2018). Such models often combine fuzzy logic, multi-criteria decision-making, and conditional value-at-risk to prioritize mitigation strategies and design robust supplier portfolios (Ahuja and Kaur, 2025; Taghavi et al., 2024). Other works adopted a systemic perspective to discuss the tension between sustainability and risk, illustrating how efforts to reduce social and environmental impacts can both alleviate and generate new forms of exposure (Göçer et al., 2025; Reshad et al., 2023). At the same time, big data analytics and digital capabilities emerge as important moderators strengthening the relationship between supply chain risk management and sustainable performance (Huynh et al., 2025; Van Hoek and Wong, 2025). Finally, a shared emphasis is placed on embedding CSR-related metrics into supplier selection, order allocation, and inventory management processes (Ghasemy Yaghin and Sarlak, 2019; Taghavi et al., 2024).

Yellow Cluster: Managing Social Vulnerability in Humanitarian Supply Chains

The yellow cluster includes papers investigating how humanitarian supply chains handle social vulnerability through integrated approaches in operational planning and management control. In humanitarian logistics, saving lives, supporting communities, and restoring livelihoods represent the essential criteria for appraising the efficiency of operations (Ellison and Cook, 2020; Heaslip, 2013; L’Hermitte et al., 2016). A main research stream focuses on risk management practices, categorized into internal risks (e.g., misaligned internal processes or bureaucratic procurement systems), supply network-related risks (i.e., supplier delays), and contextual risks (e.g., political instability, environmental hazards, or governance failures) (Jahre, 2017; Katsoras and Georgiadis, 2024; L’Hermitte et al., 2015). Previous evidence from major disasters highlighted how these different risk categories influence delivery performance and the protection of vulnerable groups (Chari et al., 2021; Grassa and Bocanet, 2023). Agility, reactivity, and flexibility emerge as key principles guiding logistics networks in humanitarian emergencies. In particular, planning strategies (e.g., supplier

diversification, flexible contracting, and multimodal transport) are deployed to tackle fluctuating demands (L'Hermitte et al., 2016). In such a scenario, Ellison and Cook (2020) suggest the use of cost-effectiveness ratios to assess inventory strategies based on their humanitarian impact, such as lives saved or improved health outcomes, rather than traditional financial returns. Complementary manuscripts critically assessed the role of non-profit companies and humanitarian actors in disaster management, pointing out accountability, coordination and learning gaps (Hosseinfard et al., 2025). Finally, recent studies broaden the focus by examining how anti-trafficking insights can inform humanitarian operations (Yagci Sokat and Besiou, 2024; Simpson et al., 2021).

5. Discussion

The main purpose of this B-SLR is to better understand how MCSs contribute to managing social sustainability risks in supply chains. Although a growing body of research has addressed social issues in supply chains, a systematic review explicitly linking MCSs, risk management, and SSCS has so far been missing.

Taken together, the four clusters map a landscape that is growing in breadth, but remains fragmented in depth. Despite the strong linkages within each cluster, a weak inter-cluster link persists in the VOSviewer map (see Figure 4). This suggests that scholars investigating managerial integration (*red cluster*), technology-enabled risk governance (*green cluster*), quantitative modeling (*blue cluster*), and humanitarian operations (*yellow cluster*) have largely drawn on distinct theoretical grounds and methodological approaches. This is not merely a bibliometric insight. Rather, this fragmentation reflects genuine conceptual divisions that constrain the research field's ability to generate integrated knowledge. Recognizing these structural features is therefore a precondition for identifying where future research can provide valuable contributions.

In such a scenario, the red cluster highlights that MCSs and sustainability-related controls are increasingly used to embed social concerns into SCM. Instead of separating social goals from operations, these studies show that firms introduce specific metrics, supplier requirements, and monitoring practices that make labor conditions, human rights, and community impacts more visible in managerial routines (Beske and Seuring, 2014; Ditillo and Lisi, 2016; Kuruppu et al., 2024). Nevertheless, the empirical evidence is still heavily skewed toward large buyers, with little attention to how control

practices are negotiated with suppliers, adapted in supply networks, where small and medium-sized enterprises (SMEs) play a central role, or supported by informal norms and relational arrangements (Kane et al., 2022). Moreover, the red cluster reveals a persistent emphasis on formal, cybernetic control mechanisms – KPIs, codes of conduct, supplier audits – against informal norms, trust-based arrangements, and relational governance mechanisms that prior research on social sustainability has shown to be crucial in multi-tier supply contexts (Erkul et al., 2015). In this vein, future research should address how SMEs integrate MCS-driven demands from upstream buyers, how informal and relational controls interact with formal mechanisms in multi-tier settings, and whether MCS configurations identified in large-firm contexts can be scaled to smaller organizations.

Moving to the green cluster, it suggests that risk governance and security logics are progressively associated with social sustainability concerns in supply chains. Indeed, some papers examined how companies design structures, rules, and information flows to anticipate disruptions, detect misconduct, and react to social incidents, often supported by digital tools (Autry and Bobbitt, 2008; Bechtsis et al., 2022; Dubey et al., 2020; Wong et al., 2024). However, it is still unclear how these technology-enabled arrangements are embedded into day-by-day control processes, how responsibilities for social outcomes are distributed, and which new vulnerabilities may arise (Norrman and Eriksson Ahre, 2024; Statsenko et al., 2024). These research gaps pave the way for further analyses on the organizational conditions under which technology-enabled risk governance is institutionalized into MCS routines, how accountability for social outcomes is distributed when algorithmic systems mediate supplier monitoring, and the unintended social consequences of digitalization in supply chain control.

From a quantitative standpoint, the blue cluster shows that scholars have developed empirical approaches for tackling sustainability-related risks in supply chains. These models integrate social and environmental factors into risk identification and supplier evaluation, offering structured ways to design more robust configurations under uncertainty (Nazeri et al., 2023; Taghavi et al., 2024; Xu et al., 2019; Zimmer et al., 2017). Nevertheless, the literature rarely investigates how such models influence managerial attention and how their outputs are incorporated into budgeting, performance evaluation, or incentive systems. Current studies also provide limited evidence on the extent to which organizational and behavioral factors condition their impact on social sustainability performance (Reshad et al., 2023; Tavakoli Haji Abadi and Avakh Darestani, 2023; Van Hoek and Wong, 2025). Therefore,

future research should examine how quantitative social risk models are used in budget allocation and supplier incentive processes, how model outputs shape managerial attention to social sustainability, and how mixed methodological designs can specify the conditions of effective model adoption.

Finally, the yellow cluster points out the contribution of humanitarian and non-profit companies to the understanding of social risk in supply chains. Studies in this research stream emphasize that, in relief operations and charitable contexts, the performance assessment is tied to outcomes for affected populations (e.g., access to essential goods, protection of vulnerable groups, and recovery of livelihoods) rather than to financial indicators (Ellison and Cook, 2020; Grassa and Bocanet, 2023; Heaslip, 2013; L’Hermitte et al., 2015). These studies also put emphasis on how companies face a highly volatile context by combining structured risk categorization and experimenting with cost-effectiveness metrics tailored to humanitarian goals (Chari et al., 2021; Jahre, 2017; Katsoras and Georgiadis, 2024). However, only scant research was based on how insights on modern slavery, trafficking, and accountability to affected communities might inform the design of control systems in commercial supply chains (Hosseinifard et al., 2025; Simpson et al., 2021; Yagci Sokat and Besiou, 2024). Next studies should therefore address how cost-effectiveness and outcome-oriented metrics developed in humanitarian contexts could be adapted to evaluate the social impact of MCS interventions in commercial supply chains, whether risk categorization frameworks distinguishing internal, supply-network, and contextual risks offer analytical leverage for commercial social risk governance, and how accountability to affected communities might be operationalized through MCS mechanisms in commercial supplier networks.

6. Conclusive remarks

This B-SLR has shed light on the evolving interplay between MCSs and SSCS, offering an overview of how control and risk management practices are being adapted to address emerging social concerns along increasingly globalized supply networks.

By clustering the extant literature into four thematic areas, this study showed that the relationship between MCSs and SSCS is developing through distinct and partially connected research streams. Managerial instrumentation, technology-enabled risk governance, quantitative modeling, and humanitarian planning offer complementary perspectives on how firms addressed social

sustainability objectives in supply chains. However, the analysis also reveals that these perspectives remain fragmented, leaving unresolved questions about how social concerns are translated into targets, metrics, accountability routines, and operational decision-making.

From a management control standpoint, the review revealed three cross-cutting gaps. First, scant attention has been paid to how social sustainability goals are connected with budgeting, financial assessment, performance evaluation, and incentive systems. Second, reporting and accountability practices remain underexplored, especially with regard to how social performance data are framed, aggregated, and communicated across multi-tier supply chains. Third, the literature rarely explores the trade-offs between social priorities and operational constraints, such as budget limitations, delivery efficiency, supplier dependence, and cost pressures. These shortcomings suggested that the interplay between MCS and SSCS remains more conceptually developed than operationally integrated.

From a practical standpoint, some implications emerged. For managers, the central issue is not merely the adoption of additional social indicators, but the integration of social sustainability objectives into ordinary planning, monitoring, evaluation, and accountability routines. For policymakers, the findings highlight the relevance of regulatory and disclosure frameworks that encourage firms to bridge social goals with internal control, risk management, and supply-chain accountability practices. Such frameworks may help strengthen transparency on labor conditions, human rights, and vulnerable workers across global supply networks. Overall, this study finds that the practical relevance of MCSs for SSCS depends on their attitude to connect social-risk visibility with decision-making processes, supplier governance, and accountability mechanisms.

However, some limitations need to be acknowledged. First, the sample was retrieved by using the Scopus database exclusively, even though it is considered to provide broad coverage of journals and bibliographic records in management and social sciences (Bragge et al., 2019). Second, the inclusion criterion based on the ABS Academic Journal Guide ensured a consistent quality threshold, but may have left out some studies published in non-ranked outlets. Third, bibliographic coupling reconstructs the intellectual structure of a field through shared references and may therefore overlook other forms of theoretical, methodological, or practical influence. Finally, the inductive labeling of the clusters, although refined through iterative discussion among the authors, retains an interpretive component. These limitations call for caution in interpreting the findings and provide a basis for future research.

Future studies should address three cross-cutting priorities. The first one concerns the operational integration of social sustainability into MCSs, by examining how social objectives are translated into targets, metrics, budgets, incentive systems, reporting routines, and accountability mechanisms. The second one pertains the trade-offs among financial performance, operational efficiency, and social sustainability in complex and multi-tier supply chains. The last one refers to the organizational and human dimensions of SSCS, including how culture, leadership, employee engagement, and informal controls shape the actual enactment of socially sustainable practices across supplier networks. Addressing these research voids would help to move the field forward from the recognition of social risks toward a deeper understanding of how such risks are mitigated, measured, and embedded into managerial control practices.

References¹

- Anthony R. N. (1965). *Planning and control systems: A framework for analysis*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Ahuja N., Kaur R. (2025). An integrated fuzzy MADM framework for analyzing risk mitigation strategies in digitally sustainable supply chain. *Opsearch*. Doi: 10.1007/s12597-025-00903-3*.
- Autry C. W., Bobbitt L. M. (2008). Supply chain security orientation: Conceptual development and a proposed framework. *The International Journal of Logistics Management*, 19(1), pp. 42-64. Doi: 10.1108/09574090810872596*.
- Bechtsis D., Tsolakis N., Iakovou E., Vlachos D. (2022). Data-driven secure, resilient and sustainable supply chains: Gaps, opportunities, and a new generalised data sharing and data monetisation framework. *International Journal of Production Research*, 60(14), pp. 4397-4417. Doi: 10.1080/00207543.2021.1957506*.
- Beske P., Seuring S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management*, 19(3), pp. 322-331. Doi: 10.1108/SCM-12-2013-0432*.
- Bragge J., Kauppi K., Ahola T., Aminoff A., Kaipia R., Tanskanen K. (2019). Unveiling the intellectual structure and evolution of external resource management research: Insights from a bibliometric study. *Journal of Business Research*, 97, pp. 141-159. Doi: 10.1016/j.jbusres.2018.12.050.
- Broccardo L., Giordino D., Yaqub M. Z., Alshibani S. M. (2025). Implementing sustainability: What role do knowledge management and management accounting play? Agenda for environmentally friendly businesses. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(1), pp. 383-403. Doi: 10.1002/csr.2936*.
- Carter C. R., Easton P. L. (2011). Sustainable supply chain management: Evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), pp. 46-62. Doi: 10.1108/09600031111101420.

¹ The manuscripts included in the final dataset are pointed out with the asterisk.

- Chari F., Ngcamu B. S., Novukela C. (2021). Supply chain risks in humanitarian relief operations: A case of Cyclone Idai relief efforts in Zimbabwe. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 11(1), pp. 29-45. Doi: 10.1108/JHLSCM-12-2019-0080*.
- Cole R., Aitken J. (2020). The role of intermediaries in establishing a sustainable supply chain. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 26(2). Doi: 10.1016/j.pursup.2019.04.001*.
- Corvino A., Intenza M. (2026). Le aziende nell'era della twin transition: i sistemi di management e controllo a supporto dell'agilità e della resilienza. *Management Control*, (3), pp. 5-14. Doi: 10.3280/MACO2025-003001.
- D'Onza G. (2022). L'orientamento delle aziende ad uno sviluppo sostenibile: quale contributo da parte dei sistemi di management e controllo?. *Management Control*, (1), pp. 5-15. Doi: 10.3280/MACO2022-001001.
- Dass P. L., Nair S. V. R. (2025). The influence of sustainability risk management on supply chain sustainability and profitability of medical technology firms. *International Journal of Services and Operations Management*, 50(3), pp. 389-413. Doi: 10.1504/IJSOM.2025.144760*.
- Distelhorst G., Shin J. (2023). Assessing the social impact of corporations: Evidence from management control interventions in the supply chain to increase worker wages. *Journal of Accounting Research*, 61(1), pp. 125-179. Doi: 10.1111/1475-679X.12486*.
- DiTillo A., Lisi I. E. (2016). Exploring sustainability control systems' integration: The relevance of sustainability orientation. *Journal of Management Accounting Research*, 28(2), pp. 125-148. Doi: 10.2308/jmar-51469*.
- Dubey R., Gunasekaran A., Childe S. J., Roubaud D., Wamba S. F. (2020). Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*, 58(11), pp. 3381-3398. Doi: 10.1080/00207543.2020.1722860*.
- Ed-Dafali S., Adardour Z., Derj A., Bami A., Hussainey K. (2025). A PRISMA-based systematic review on economic, social, and governance practices: Insights and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 34(2), pp. 1896-1916. Doi: 10.1002/bse.4069.
- Ellison P. B., Cook R. A. (2020). Health economic analysis of pharmaceutical inventory levels. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 10(4), pp. 645-664. Doi: 10.1108/JHLSCM-01-2020-0001*.
- Erkul M., Kaynak H., Montiel I. (2015). Supplier relations and sustainable operations: The roles of codes of conduct and human resource development. *International Journal of Integrated Supply Management*, 9(3), pp. 225-249. Doi: 10.1504/IJISM.2015.068111*.
- Fiorentino R., Garzella S., Lamboglia R., Mancini D. (2016). Strategie di sostenibilità: dalle motivazioni ai sistemi di misurazione della performance. *Management Control*, (2 Special Issue), pp. 115-142. Doi: 10.3280/MACO2016-002006.
- Freitas K. A. de, Flynn B. B., Paiva E. L., Awaysheh A. (2024). Achieving risk resilience in an environment of mistrust: Supply chain piracy of physical goods. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(3), pp. 565-590. Doi: 10.1108/IJOPM-11-2022-0694*.
- Fung Y. N., Choi T. M., Liu R. (2020). Sustainable planning strategies in supply chain systems: Proposal and applications with a real case study in fashion. *Production Planning & Control*, 31(11-12), pp. 883-902. Doi: 10.1080/09537287.2019.1695913*.

- García-Cardona A., León-Darder F. (2023). Novel taxonomy of sustainability soft and hard practices in the food supply chain. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(10), pp. 1241-1266. Doi: 10.1080/13675567.2022.2038553*.
- Garzella S., Capurro R. (2024). “Sostenibilità sostenibile” e creazione di valore: elementi di pianificazione, gestione, controllo e rendicontazione. *Management Control*, (2), pp. 5-14. Doi: 10.3280/MACO2024-002001.
- Ghasemy Yaghin R., Sarlak P. (2019). Joint order allocation and transportation planning under uncertainty within a socially responsible supply chain. *Journal of Modelling in Management*, 235, pp. 953-968. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.07.040*.
- Göçer A., Brockhaus S., Fawcett S. E., Vural C. A., Knemeyer A. M. (2025). Supply chain sustainability, risk and transformational tension: A systems perspective. *International Journal of Logistics Management*, 36(1), pp. 21-45. Doi: 10.1108/IJLM-04-2023-0132*.
- Govindan K., Azevedo S. G., Carvalho H., Cruz-Machado . (2014). Impact of supply chain management practices on sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 85, pp. 212-225. Doi: 10.1016/j.jclepro.2014.05.068*.
- Govindan K., Azevedo S. G., Carvalho H., Cruz-Machado V. (2021). From a literature review to a multi-perspective framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124379. Doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124379*.
- Grassa R., Bocanet A. (2023). Developing a sustainable operation management system for food charity organizations. *Journal of Cleaner Production*, 428. Doi: 10.1016/j.jclepro.2023.139447*.
- Heaslip G. (2013). Services operations management and humanitarian logistics. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 3(1), pp. 37-51. Doi: 10.1108/20426741311328501*.
- Hosseinfard Z., Layaoen H. D., Abareschi A., Abbasi B., Sheu J.-B. (2025). A critical evaluation of non-profit organizations’ contributions to disaster management: Historical perspectives and future trends in operations management research. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 196. Doi: 10.1016/j.tre.2025.103989*.
- Huynh P. L. T., Le P. L., Nguyen T. T. (2025). Sustainability of FDI and domestic firms through big data analytics expertise: The moderating role of supply chain risk management. *Benchmarking*. Doi: 10.1108/BIJ-09-2024-0735*.
- Jabbour C. J. C., de Sousa Jabbour A. B. L. (2016). Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas. *Journal of Cleaner Production*, 112, pp. 1824-1833. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.01.052*.
- Jahre M. (2017). Humanitarian supply chain strategies: A review of how actors mitigate supply chain risks. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7(2), pp. 82-101. Doi: 10.1108/JHLSCM-12-2016-0043*.
- Jamalnía A., Gong Y., Govindan K., Bourlakis M., Mangla S. K. (2023). A decision support system for selection and risk management of sustainability governance approaches in multi-tier supply chain. *International Journal of Production Economics*, 264. Doi: 10.1016/j.ijpe.2023.108960*.
- Kane V., Akbari M., Nguyen L. L. H., Nguyen T. Q. (2022). Corporate social responsibility in Vietnam: Views from corporate and NGO executives. *Social Responsibility Journal*, 18(2), pp. 316-347. Doi: 10.1108/SRJ-10-2020-0434*.
- Katsoras E., Georgiadis P. (2024). Fostering the transition to viable supply chains under risk: A viability theory approach. *Systems Research and Behavioral Science*. Doi: 10.1002/sres.2984*.

- Khan K., Keramati A. (2023). A framework for smart supply chain risk assessment: An empirical study. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 16(1). Doi: 10.4018/IJISSCM.316167*.
- Khelif H., Chalmers K. (2015). A review of meta-analytic research in accounting. *Journal of Accounting Literature*, 35(C), pp. 1-27. Doi: 10.1016/j.acclit.2015.09.001*.
- Kumar H., Prakash S., Sindhwani R. (2025). Economic, social and environmental impacts of extended reality (XR) on supply chain: A grounded theory approach. *The International Journal of Logistics Management*. Doi: 10.1108/IJLM-08-2024-0537*.
- Kuruppu S. C., Milne M. J., Tilt C. A. (2024). Sustainability control systems in short-term operational and long-term strategic decision-making. *Meditari Accountancy Research*, 32(1), pp. 234-265. Doi: 10.1108/MEDAR-12-2021-1548*.
- L'Hermitte C., Bowles M., Tatham P., Brooks B. (2015). An integrated approach to agility in humanitarian logistics. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 5(2), pp. 209-233. Doi: 10.1108/JHLSCM-04-2014-0016*.
- L'Hermitte C., Tatham P., Brooks B., Bowles M. (2016). Supply chain agility in humanitarian protracted operations. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 6(2), pp. 173-201. Doi: 10.1108/JHLSCM-09-2015-0037*.
- Lu Y., Potter A., Mason R. (2017). Supply chain security: A classification of practices and an empirical study of differential effects and complementarity. *International Journal of Production Economics*, 190, pp. 51-64. Doi: 10.1016/j.ijpe.2017.05.018*.
- Lueg R., Radlach R. (2016). Managing sustainable development with management control systems: A literature review. *European Management Journal*, 34(2), pp. 158-171. Doi: 10.1016/j.emj.2015.11.005.
- Machado C. G., Pinheiro de Lima E., Gouvea da Costa S. E., Angelis J. J., Mattioda R. A. (2017). Framing maturity based on sustainable operations management principles. *International Journal of Production Economics*, 190, pp. 3-21. Doi: 10.1016/j.ijpe.2017.01.020*.
- Malmi T., Brown D. A. (2008). Management control systems as a package – Opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research*, 19(4), pp. 287-300. Doi: 10.1016/j.mar.2008.09.003*.
- Mancini D., Lavorato D., & Piedepalumbo P. (2023). Il contributo di Management Control alla ricerca su tecnologie digitali e sostenibilità. *Management Control*, (2), pp. 5-18. Doi: 10.3280/MACO2023-002001.
- Mancini D., Lombardi R., & Tavana M. (2021). Four research pathways for understanding the role of smart technologies in accounting. *Meditari Accountancy Research*, 29(5), pp. 1041-1062. Doi: 10.1108/MEDAR-03-2021-1258.
- Marshall D., McCarthy L., McGrath P., Harrigan F. (2015). What's your strategy for supply chain disclosure?. *MIT Sloan Management Review*, 57(2), pp. 37-45.
- Marzi G., Balzano M., Caputo A., Pellegrini M. M. (2025). Guidelines for bibliometric-systematic literature reviews: 10 steps to combine analysis, synthesis and theory development. *International Journal of Management Reviews*, 27(1), pp. 81-103. Doi: 10.1111/ijmr.12381.
- Merchant K. A., Van der Stede W. A. (2007). *Management control systems: Performance measurement, evaluation and incentives* (2nd ed.). Harlow: Prentice Hall/Financial Times.
- Miemiczyk J., Luzzini D. (2019). Achieving triple bottom line sustainability in supply chains: The role of environmental, social and risk assessment practices. *International Journal of Operations and Production Management*, 39(2), pp. 238-259. Doi: 10.1108/IJOPM-06-2017-0334*.

- Missaglia A. L., Minutiello V., Urbinati A., Tettamanzi P. (2026). Unpacking the Process of Integrating Sustainability into Management Control Systems: A Literature Review and an Analytical Framework. *Business Strategy and the Environment*, pp. 1-19. Doi: 10.1002/bse.70980.
- Mohammed A., Yazdani M., Govindan K., Chatterjee P., Hubbard N. (2023). Would your company's resilience be internally viable after COVID-19 pandemic disruption? A new PADRIC-based diagnostic methodology. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 180. Doi: 10.1016/j.tre.2023.103183*.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D. G., PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). Doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- Najaf K., Dhiab M. M. M., Marashdeh H., Atayah O. F. (2023). The social role of supply chain firms during the pandemic period. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 40(5), pp. 1343-1361. Doi: 10.1108/IJQRM-03-2022-0106*.
- Nakamba C. C., Chan P. W., Sharmina M. (2017). How does social sustainability feature in studies of supply chain management? A review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(6), pp. 522-541. Doi: 10.1108/SCM-12-2016-0436.
- Nazeri A., Farahani M., Kazemi S. M. M., Safaie N. (2023). A combined approach to risk assessment in the sustainable supply chain. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100105. Doi: 10.1016/j.clscn.2023.100105*.
- Negri M., Cagno E., Colicchia C., Sarkis, J. (2021). Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), pp. 2858-2886. Doi: 10.1002/bse.2776.
- Norrmann A., Eriksson Ahre E. (2024). Contextualizing supply chain risk governance in critical infrastructure sectors: Insights from the Swedish food system. *International Journal of Logistics Management*, 35(7), pp. 33-59. Doi: 10.1108/IJLM-10-2023-0444*.
- Ong K. Y., Zailani S., Kanapathy K. (2024). An empirical analysis of supply chain sustainable performances in Malaysian freight logistics industry. *International Journal of Services and Operations Management*, 49(1), pp. 70-90. Doi: 10.1504/IJSOM.2024.141411*.
- Pagell M., Wu Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), pp. 37-56. Doi: 10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x.
- Pournader M., Kach A. P., Talluri S. (2020). A review of the existing and emerging topics in the supply chain risk management literature. *Decision Sciences*, 51(4), pp. 867-919. Doi: 10.1111/deci.12380.
- Power M. (2015). How accounting begins: Object formation and the accretion of infrastructure. *Accounting, Organizations and Society*, 47, pp. 43-55. Doi: 10.1016/j.aos.2015.10.005.
- Reshad A. I., Biswas T., Agarwal R., Paul S. K., Azeem A. (2023). Evaluating barriers and strategies to sustainable supply chain risk management in the context of an emerging economy. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), pp. 4315-4334. Doi: 10.1002/bse.3367*.
- Schaltegger S., Christ K. L., Wenzig J., Burritt R. L. (2022). Corporate sustainability management accounting and multi-level links for sustainability – A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 24, pp. 480-500. Doi: 10.1111/ijmr.12288.
- Seuring S., Müller M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), pp. 1699-1710. Doi: 10.1016/j.jclepro.2008.04.020*.

- Simons R. (1995). *Levers of control: How managers use innovative control systems to drive strategic renewal*. Boston: Harvard Business School Press.
- Simpson D., Segrave M., Quarshie A., Kach A., Handfield R., Panas G., Moore H. (2021). The role of psychological distance in organizational responses to modern slavery risk in supply chains. *Journal of Operations Management*, 67(8), pp. 989-1016. Doi: 10.1002/joom.1157*.
- Singh S., Srivastava S. K. (2022). Decision support framework for integrating triple bottom line (TBL) sustainability in agriculture supply chain. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(2), pp. 387-413. Doi: 10.1108/SAMPJ-07-2021-0264*.
- Snyder H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, pp. 333–339. Doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- Statsenko L., Jayasinghe R. S., Soosay C. (2024). Supply network resilience capabilities: A social–ecological perspective. *Supply Chain Management*, 29(1), pp. 1-26. Doi: 10.1108/SCM-11-2022-0438*.
- Taghavi S. M., Ghezavati V., Mohammadi Bidhandi H., Mirzapour Al-e-Hashem S. M. J. (2024). Sustainable and resilient supplier selection, order allocation, and production scheduling problem under disruption utilizing conditional value at risk. *Journal of Modelling in Management*, 19(2), pp. 658-692. Doi: 10.1108/JM2-10-2022-0250*.
- Taschner A., Charifzadeh M. (2020). Management accounting in supply chains – What we know and what we teach. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 16(3), pp. 369-399. Doi: 10.1108/JAOC-01-2019-0001*.
- Tavakoli Haji Abadi Y., Avakh Darestani S. (2023). Evaluation of sustainable supply chain risk: Evidence from the Iranian food industry. *Sustainable Futures*, 5, 100114. Doi: 10.1016/j.sfr.2023.100114*.
- Tessier S., Otley D. (2012). A conceptual development of Simons' Levers of Control framework. *Management Accounting Research*, 23(3), pp. 171-185. Doi: 10.1016/j.mar.2012.04.003.
- Tranfield D., Denyer D., Smart P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), pp. 207-222. Doi: 10.1111/1467-8551.00375.
- van Eck N. J., Waltman L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), pp. 523-538. Doi: 10.1007/s11192-009-0146-3.
- Van Hoek R., Wong C. Y. (2025). Transformative and disruptive or incremental time wrinkles? How to advance thinking and practice in supply chain sustainability, risk management and digitalization. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 55(4), 311-340. Doi: 10.1108/IJPDLM-12-2024-0473*.
- Walkiewicz J., Lay-Kumar J., Herzig C. (2021). The integration of sustainability and externalities into the 'corporate DNA': A practice-oriented approach. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 21(3), pp. 479-496. Doi: 10.1108/CG-06-2020-0244*.
- Wong L.-W., Tan G. W.-H., Ooi K.-B., Lin B., Dwivedi Y. K. (2024). Artificial intelligence-driven risk management for enhancing supply chain agility: A deep-learning-based dual-stage PLS SEM ANN analysis. *International Journal of Production Research*, 62(15), pp. 5535-5555. Doi: 10.1080/00207543.2022.2063089*.
- Xu M., Cui Y., Hu M., Xu X., Zhang Z., Liang S., Qu S. (2018). Supply chain sustainability risk and assessment. *Journal of Cleaner Production*, 205, pp. 587-598. Doi: 10.1016/j.jclepro.2018.09.120*.

- Yagci Sokat K., Besiou M. (2024). Anti-trafficking and humanitarian operations: Transferring learnings for a better world. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*. Doi: 10.1108/JHLSCM-08-2023-0066*.
- Yaghin R. G., Sarlak P. (2020). Joint order allocation and transportation planning under uncertainty within a socially responsible supply chain. *Journal of Modelling in Management*, 15(2), pp. 531-565. Doi: 10.1108/JM2-03-2019-0048*.
- Yawar S. A., Seuring S. (2017). Management of social issues in supply chains: A literature review exploring social issues, actions and performance outcomes. *Journal of Business Ethics*, 141(3): 621-643. Doi: 10.1007/s10551-015-2719-9.
- Zeiringer M., Gronalt M., Aschauer G. (2022). Show me what you do and I will tell you who you are: A cluster typology of supply chain risk management in SMEs. *The International Journal of Logistics Management*, 33(2), pp. 601-633. Doi: 10.1108/IJLM-03-2021-0150*.
- Zimmer K., Fröhling M., Breun P., Schultmann F. (2017). Assessing social risks of global supply chains: A quantitative analytical approach and its application to supplier selection in the German automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 149, pp. 96-109. Doi: 10.1016/j.jclepro.2017.02.041*.

Digitalization and managerial control of street-level action: The case of an Italian Public Higher Institution

*Tiziana Di Cimbrini, Manuel Miclucci**

Received: 15 July 2025

Accepted: 1 July 2026

Abstract

This study investigates how the digitalization of the exam recording system in an Italian Public Higher Education Institution (PHEI) impacts the micro-level street-level bureaucrats' discretion in terms of their alignment with hard control rather than soft control mechanisms. Based on the assumptions of Actor-Network Theory and the analytical tools offered by affordance theory, we employed interviews, ethnographic observations of situated practices, and an analysis of key strategy documents. We find a redefinition of street-level bureaucrat role because, in an effort to keep their action aligned with the beliefs system rooted in the institution's control environment, they exercise office-based digital discretion in the form of rule-breaking. The study contributes to the literature about unforeseen implementation dynamics of management control tools in PHEIs due to the action of the organizational soft control system. Moreover, it adds a new nuance to the current debate about the curtailment, enablement, and continuation thesis concerning the impact of digitalization on street-level bureaucrats' discretion, providing evidence of a rule-breaking action that is not aimed at retaining a pre-existing discretionary power despite the constraint imposed by the digital tool, but at generating a new one.

Keywords: Digital Transition, Street-level bureaucrats, Public Sector, Socio-materiality Framework, Actor-Network Theory, Affordance Theory

1. Introduction

The New Public Management reforms have led to significant changes in management control (MC) of public higher education institutions (PHEIs).

* University of Teramo, Department of Economia Aziendale. Corresponding author, e-mail: mmicolucci@unite.it. Author contributions: Tiziana Di Cimbrini wrote sections 1, 2, 3, 4.2, 5, 6; Manuel Micolucci wrote section 4.1.

Many studies explore innovations in performance measurement (Marigonda, 2012; Ter Bogt and Scapens, 2012; Aversano et al. 2017; Farneti et al. 2017; Mozzoni et al., 2017; Paolini and Soverchia, 2017; Lamboglia et al. 2018; Francesconi et al. 2020) with a focus on research assesment tools (Avallone et al., 2012; Paolini and Quagli, 2013; Marchi et al., 2014). Other studies deal with general planning and programming issues (Cantele et al., 2012; Allini et al. 2017, 2019, 2020; Macchioni et al. 2024) and implications of: performance budgeting (Ezza et al. 2019); performance-based funding (Francesconi and Guarini, 2017); accounting information system innovations (Paolini and Soverchia, 2013; Gigli and Tieghi, 2017; Tieghi et al., 2018; Coran and Sostero, 2020; Gigli et al., 2021; Coran et al. 2023).

Innovation of MC of PHEIs also implies fundamental reengineering of their processes by embracing digitalization. Digital transformation is essential for controlling processes allowing: the real-time monitoring and traceability of the workflow (Santos and Trigo, 2025); the rapid and accurate analysis of data (Rajabov and ogli Alimov, 2025); the streamlining of administrative tasks and reduction of bureaucratic delays, significantly enhancing overall institutional performance (Alshuaibi, 2023).

Vale et al. (2022) also suggest that, although the development and implementation of MC tools are crucial, such implementation is often partial. This is due to the stakeholders' perceptions/attitudes regarding the importance of such tools. Heinicke and Guenther (2020), for example, find significant differences of perception between heads of administration and academic deans concerning MCs and teaching and research performance. Regarding the implementation and functioning of MC systems in higher education, Lambovska and Angelova-Stanimirova (2025) identified forty-eight challenges systematized into four groups (Growth Threats, Limitations, Malpractices, and Stakeholder Issues). In responding to new MCs, change may proceed along unforeseen lines because organizations enact "a creative process of arranging and translating general prescriptions for use in a specific context" (Ahrens and Khalifa, 2015, p. 106).

This creative process can easily be found when digitalization intersects the action of street-level bureaucrats (SLBs) who are public servants operating as "frontline staff making decisions about other people (citizen-clients)" (Lipsky, 2010). They perform two functions: "the control of policy implementation given existing regulations; and the translation of policy rules to clients given the street-level information on client conditions and expertise on client treatment" (Bannik et al., 2015, p. 206). On the one hand, the introduction of standardizing technologies in public service encounters is destined 'to somehow control, optimize, or delimit the exercise of discretion at the frontline' (Pedersen and Pors, 2023, p. 80). On the other hand, in adapting the control

program to local conditions, they can give rise to a “pragmatic improvisation” (Maynard-Moody and Musheno, 2012, p. 16) because their need to negotiate compromises among a plurality of goals implies ‘spaces of discretion’ (Zacka, 2017, p. 35). The current debate on how digital tools impact SLBs’ discretionary power oscillates between the theses of curtailment, enablement, and continuation, depending on the context (Marienfeldt, 2024).

Our study contributes to this field of research by investigating how the digitalization of an administrative process in an Italian PHEI, the University of Teramo (UniTe), interfaces SLBs’ discretion. Based on the assumptions of Actor-Network Theory (ANT) and the analytical tools offered by the affordance theory, we employed interviews, ethnographic observation, and an analysis of key strategy documents to understand how the digital transformation (DT) of the exam recording system changed the actions of administrative staff. The latter is intended as micro-level street-level bureaucracy serving students by providing administrative services and distributing entitlements. Specifically, the spaces of discretion of SLBs are explored in relation to the dichotomy between the hard control mechanisms introduced by the digital tools and the soft control ones relying on the core values of the control environment.

The study adds to the literature about implementation dynamics of MC tools concerning the administrative activity in PHEIs. A number of scholars have explored the effects of MC systems on the working conditions of academics (Adler and Harzing, 2009; Broadbent, 2007; Modell, 2003; Pop-Vasileva et al., 2011). However, except for Rubino et al. (2017), who analyze managers’ contribution to HEI performance, we don’t know much about the effects on administrative staff. Our study also responds to the need for more research about how the implementation of digital tools influences the MC mechanism of the public sector, where there is “a greater need for quantitative and qualitative studies” (Broccardo et al., 2023, p. 279). In addition, by investigating administrative street-level action in the neglected scenario of PHEIs, for which research is called for (Scholkmann, 2023), the study explores the impact of digital tools on SLBs’ discretionary power, on which literature has not yet reached unequivocal results so far (Marienfeldt, 2024).

The following sections are organized as follows. First, we illustrate the theoretical assumption of the study and the research methodology adopted. Second, we present the case study and discuss the results. The final section outlines the conclusions.

2. Digital discretion, ANT, and the affordance theory

The variability in the behavior of SLBs within digitalized contexts is

defined as digital discretion. Currently, the literature shows contradictory results about digital tools' impact on SLBs' discretion, providing empirical evidence of both curtailing and enabling effects, as well as of ways of coping, (Marienfeldt, 2024). According to the curtailment thesis, digital tools reduce the discretionary power of SLBs and potentially hollow out the essence of their role. The enablement thesis focuses on the potential of digital tools as action resources for public servants to fulfil their tasks and to contribute to more informed judgements. The continuation thesis assumes that, in balancing the principles of universality and particularity, SLBs can also work around official procedures to maintain their professional judgement and make meaningful decisions for particular issues (Marienfeldt, 2024). The type of impact appears to have some variability based on the type of public administration (service-oriented or regulation-oriented) (Evans, 2020; Jensen, 2018) as well as the role of the digital tool in decision-making (Bovens and Zouridis, 2002; Busch and Henriksen, 2018). According to the literature about PHEIs, teachers are driven more by enablement than by curtailment, due to higher degrees of freedom in selecting learning content and pedagogical approaches (Scholkmann, 2020; Venance et al., 2014). Administrative staff is most clearly under the influence of standardized or automated processes and digital tools would seem to limit the freedom to make exceptions, so that discretion can be exerted by “‘bending’ rules, ‘manipulating’ systems, and amending procedures” (Scholkmann, 2023).

In this study, Actor-Network Theory (ANT) provides the ontological perspective to conceptualize the interaction between human and technological actants, while affordance theory is used as an analytical tool to identify how digital technologies structure and constrain SLBs' spaces of discretion in the interplay between hard and soft controls (see Table 1). Digital discretion emerges from the socio-technical interaction between human judgement and the programmed logics embedded in information systems (Bovens and Zouridis, 2002).

Latour's ANT explains how the social and the material interrelate by depicting humans and technologies as mutually shaping entities that together make up multifaceted webs of relations. Just as technologies shape people and societies, people and societies actively build and use technologies (Callon, 1986; Latour, 2005; Law, 2008). Key to ANT is the idea that humans and technologies engage in mutually constitutive networks or “assemblages,” with no preference or distinction between people and things. To stress the non-preferential role in the network, the term actant replaces the term actor because the latter usually refers to a human member. Within the framework of ANT, the issue of actants' discretionary power is addressed relying on the distinction between intermediary

and mediator. This distinction constitutes a crucial theoretical axis for understanding the heterogeneous nature of action in socio-technical networks. An intermediary is an element totally devoid of discretionary power because it transports content without altering it, functioning as a linear and predictable carrier of effects (Latour, 2005). By contrast, a mediator exercises some form of discretionary power because it transforms, translates, or deflects what passes through it, introducing discontinuities and making action intrinsically non-linear and unpredictable (Callon, 1986; Latour, 1996). From this perspective, identifying who acts as an intermediary and who acts as a mediator becomes a fundamental analytical exercise to trace trajectories of power, agency, and stabilization within the network (Latour, 2005).

Affordance theory (Leonardi, 2011) is an analytical tool useful for explaining how materialities influence action. Each artefact presents possibilities for action (affordances) that emerge from the interaction between its material properties and the actor's skills/intentions. Affordance is defined as "the 'multifaceted relational structure' between an object/technology and the use that enables or constrains potential behavioral outcomes in a particular context (Evans et al., 2017, p. 36). According to Leonardi (2013), in interactions between users and artefacts, there are two elements: affordances and constraints, consisting of possibilities of actions or inaction. How and through which configurations affordances emerge is explained by the "mechanisms of affordance" (Davis and Chouinard, 2016; Davis, 2020) that provide the operational taxonomy classifying how technological objects structure the possible action. They do not just afford or not afford but request, demand, encourage, discourage, refuse, and allow. Requests and demands are bids placed by technological objects on user-subjects. Encourage, discourage, and refuse are the ways technologies respond to bids user-subjects place upon them. Allow pertains equally to bids from technological objects and the object's response to user-subjects" (Davis, 2020, p. 65). Request indicates a preference for some line of action over others, while demands render one line of action inevitable and other lines of action implausible. They are to be intended as approximations of the intensity with which technology pushes users in some directions and pulls them away from others. Encourage, discourage, and refuse describe how technological objects respond to users' initiatives in terms of accommodation, deterrence, or blocking. "Allow is distinct from other mechanisms of affordance due to its neutral intensity and multidirectional application. A user may take a line of action, but there is no pressure to do so, and there are no significant obstacles in the way" (Davis, 2020, p. 80).

The way digital infrastructure impacts SLBs discretion has implications for managerial control. Merchant (1982) stated that computers and other forms of automation reduce the organization’s exposure to control problems because they can be set to perform as the organization desires, and they will perform more consistently than human beings do. Currently, there is a debate on the effects and changes that digitalization may produce in MC systems (Broccardo et al., 2023). Concerning the alignment between goals and actions, authors highlighted the key positive role of digital tools (Leonardi and Treem, 2020; Munteanu and Newcomer, 2020). The primary drivers of managerial control changing – removing face-to-face encounters and standardizing routines – are associated with formal, “hard”, bureaucratic control, where the “dehumanized” impersonal execution of rules (Heidelberg, 2024) minimizes discretion. Hard controls, based on formal rules, designed for precision and inflexibility, are often referred to as the “iron cage of control”. Differently, informal, “soft”, controls refer to invisible standards derived from organizational culture and virtues instilled in employees via policy orientations (Lartey et al. 2023). They focus more on enhancing the intrinsic motivation of employees and making use of systems of self-regulation, as well as on getting the most out of people and how they can assist in overcoming challenges. Informal controls rely on intangible elements found in the control environment, where this latter serves as the foundation for the whole control program, often manifest in the governance and leadership approach and embedded in the minds of individuals.

Table 1 - Theoretical Framework Summary

Research Dimension	Theoretical Lens	Reference	Role and contribution	Key concepts in the study
Ontological Perspective	ANT	(Callon, 1986; Latour, 2005; Law, 2008)	Conceptualize humans and technologies as mutually shaping entities that together make up multifaceted webs of relations	Network Actant Intermediary Mediator
Analytical Tool	Affordance Theory	(Davis and Chouinard, 2016; Davis, 2020)	Provides the specific mechanisms through which technological objects structure the possible action of human actors	Request, Demand, Encourage, Discourage, Refuse, and Allow
Contextual framework	SLBs’ Digital Discretion	(Marienfeldt, 2024)	Contextualizes how PHEI’s administrative staff exercise discretion in response to digital transition in the interplay between hard and soft controls	enablement thesis curtailment thesis continuation thesis

The difference between hard/coercive and informal/soft controls reflects the tension between the comprehensiveness of rules (principle of universality) and the retention of space for discretion and judgement about the rules (principle of particularity) that define street-level work. When applying the principle of particularity, they are called to “operationalize” the organizational culture and core values, leveraging on their competence.

3. Method

Case studies, interviews, and ethnography are well-established methodologies for studying frontline public service bureaucracies (Broccardo et al., 2023). We selected UniTe for a descriptive case study because it belongs to the class of small universities and has a unique central ICT area, allowing digitalization to be observed as a process involving the whole organization in a uniform and integrated manner. Large universities usually have departmental ICT areas in addition to the central ICT. Consequently, in DT projects, they usually experience different timeframes and methods. In this way, it is possible to observe and describe a single control system that relates to the actions of all the SLBs involved in the DT process.

We adopted a multi-method qualitative approach (Wellman, 2023) based on an analysis of key strategy documents relating to the digitalization project, interviews, and ethnographic observation of situated practices.

The documentary analysis focused on three types of documents from the organization studied: Strategic Planning Documents, Execution Documents, and Results Report Documents. It was functional to contextualize the DT of the exam recording system observed in the case study, within the whole DT strategy of the PHEI, and to review all the actors and goals connected to the specific project observed.

Two unstructured and twelve semi-structured interviews involved the ICT area and the DT Manager (DTM), Student Service Office (SSO), and Departmental¹ Staff (DS), as well as teachers and students, with an average duration of 41 minutes (see Table 2 for the full schedule). The street-level bureaucracy of PHEIs includes teachers as well as personnel from the SSO and the DS (Maynard-Moody et al., 2003). However, in the DT case investigated, the teachers are only the end-users of the new digital tools, and their discretionary power in their educational role is not in play. Our analysis

¹ Departments are affiliation structures of academic management of teaching and research.

focused on the DS and the SSO, which are composed of micro-level SLBs operating in service-oriented organizations (Jensen, 2018).

Table 2 Record of Conducted Interviews

Date	Organizational unit	Position	Type of interview	Duration
March 7, 2025	SSO	Head of the SSO	unstructured	50 minutes
March 14, 2025	ICT area	DTM	unstructured	57 minutes
March 24, 2025	Academic Staff	First-cycle degree teacher	semi-structured	34 minutes
March 24, 2025	Academic Staff	Second-cycle degree teacher	semi-structured	37 minutes
April 14, 2025	DS	Department A Officer n.1	semi-structured	45 minutes
April 14, 2025	DS	Department A Officer n.2	semi-structured	50 minutes
April 29, 2025	ICT area	ICT area operator	semi-structured	52 minutes
April 29, 2025	ICT area	DTM	semi-structured	51 minutes
May 6, 2025	SSO	SSO operator n.1	semi-structured	23 minutes
May 7, 2025	SSO	SSO operator n.2	semi-structured	20 minutes
14 May 2025	SSO	Head of the SSO	semi-structured	55 minutes
22 May 2025	Student body	First-cycle degree student	semi-structured	22 minutes
22 May 2025	Student body	Second-cycle degree student	semi-structured	25 minutes
26 May 2023	DS	Department B Officer	semi-structured	53 minutes

We selected participants' profiles based on their use of the digital tool investigated. Interviews have been employed to acquire data about the perceived "mechanisms of affordance". We adopted a thematic analysis approach, and the coding process was twofold. First, deductive coding was employed using a predefined codebook based on affordance mechanisms (request, demand, encourage, discourage, refuse, and allow) as a priori codes. Second, inductive sub-coding allowed for the identification of unexpected perceptions concerning the affordance mechanisms, ensuring that the participants' authentic experiences were fully captured. This iterative process ensured both theoretical alignment and empirical richness. Analyzing the responses to see which mechanisms emerged did not require

the use of software. All the themes have been subjected to a triangulation process to verify their consistency across the dataset. Specifically, a theme was considered validated only when evidenced by at least three different interviewees, thereby ensuring that the findings reflected shared perceptions rather than isolated experiences. Interviews have been conducted until thematic saturation was reached, whereby all the interactions among the human and technological actants were identified, and new themes stopped emerging (Kvale and Brinkmann, 2009).

In the spirit of ANT, during the interviews, we “follow the actors” and their descriptions of the technology and their own agency. However, we also needed to devote attention to the ways in which technological actants are allowed to “speak” (Callon, 1986) by complementing our analysis with factual descriptions and a researcher’s walk-through of the control mechanisms. Thus, in addition to interviews, we conducted 50 hours of shadowing across a subset of the people interviewed. Specifically, we followed the Head of the SSO (20 hours), the Quality and Teaching Support Officers for Department A (20 hours), and the DTM (10 hours) during their daily routines, with discretion and a non-participant observation mode, to observe real-time interactions with the new digital system. Field notes were taken to record behavioral patterns and workflow adjustments. Methodological triangulation was achieved by comparing interview transcripts with field notes from shadowing sessions. This ensured that the perceived effects of the DT were consistent with actual organizational behavior. Our focus was on how the whole network is constituted in everyday practice. In so doing, shadowing, through experiencing and participating in social life in settings studied, was functional to generate knowledge about connections, disruptions, and intersections in the new network enacted by the DT to come to a description of the ‘many links between many different things’ (Agar, 2004, p 17). It allowed us to be critically cautious of assuming any a priori principle stated by the interviewees and made us attentive to the ‘big picture’ (Latour, 2005, p. 187).

4. The case study

4.1 *The digital transition in UniTe and the new exam recording system*

UniTe is a small Italian PHEI, with around 5,000 students, 5 departments, 23 Degree Programs, more than 20 Masters and 6 Specialization Schools.

As stated in the three-year plan for digital transition (UniTe, Piano Triennale per la transizione digitale, 2023-2025), hereafter PTTD 23-25, UniTe has adopted the strategic macro-objective “of encouraging computerization and digitalization to promote the streamlining of procedures” (PTTD 23-25, p. 4) in compliance with national directives. The process of transition has accelerated with the Covid-19 pandemic which has given rise to a “University Digital Infrastructure Enhancement Plan 2021-2023” and the appointment in 2021 of a DTM with a prominent role in the implementation of digital initiatives. The support structure of the DTM is represented by the ICT area of the university, the unique organizational unit of the university devoted to ICT technologies, with a total of 8 staff units.

UniTe privileges traditional teaching over e-learning so that the PTTD 23-25 intends the DT in terms of administrative procedures and, specifically, of those relating to the services provided by the SSO. Among the latter, the PTTD 23-25 gave a prominent role to the total dematerialization of the exam recording system which started in 2006, still in the intermediate stage in 2023, and finally ended in 2024. This system interfaces with the students, teachers, the ICT area, DS, SSO, Protocol Office (PO). The final users are the teachers and the students, while the other parts provide services.

The DT went through several stages and saw, between the initial and intermediate stages, the replacement of an old proprietary software with the platform ESSE3 developed by Cineca, a consortium of publicly owned entities, that develops information systems for universities. The outcome of the DT was the transition from a 100% paper-based procedure to a totally dematerialized one.

4.2 The virtual network organization for exam recording and its mechanism of affordance

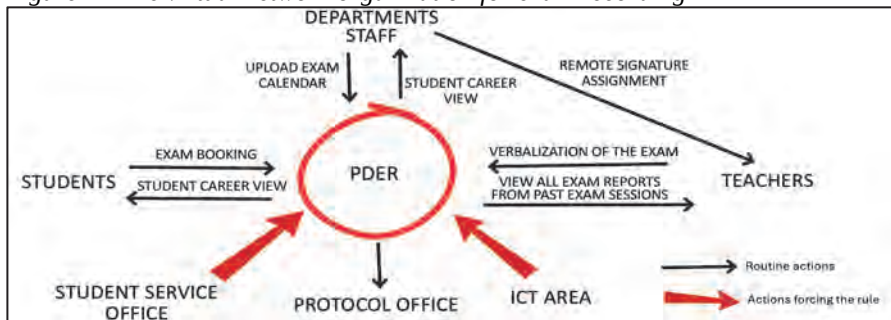
The digital platform for exam recording (DPER) adopted by UniTe is a standard digital tool developed by Cineca for all Italian PHEIs.

It generates a heterogeneous network of humans and digital technologies (Law, 1992) that has the properties of the virtual organization, i.e., an informational space or platform “which coordinates flows and processes of information and communication in order to create collective action between a group of actors” (Bekkers, 2004, p. 4). It matches the model of the federative virtual organization, “handling administrative tasks, routines and procedures, which in the case of the public organizations are based on the

execution and enforcement of public rules and regulations” (Bekkers, 2004, p. 7).

Within the network, the DPER enforces its own rule of conduct on teachers, students, departments, the protocol office, and the digital archive (see Figure 1).

Figure 1 - The virtual network organization for exam recording



Source: The authors

The human actants of the network perceive the DPER in terms of the whole range of mechanisms of affordance (request, demand, encourage, discourage, refuse, and allow), with the exception of “request” and “encourage”. When asked the specific question, all respondents stated that they do not feel encouraged to take any kind of action when interacting with the DPER and that it does not request but imposes.

The “allow” mode involves the perceptions of all the human actants of the network depending on their role in the system.

From the end user’s perspective, the student can book the exam remotely, and the teacher can have a direct line to the examinees because they are allowed, with one click, to send emails to all students booked for an exam session, or to subgroups of them, a practice that makes it easier to organize a multi-day exam or changes in dates and times.

From the other involved parts of UniTe, the use of the DPER allows:

“the total elimination of paper, and consequently of the risk of losing an exam report; the immediacy of the publication of the exam grade, the reduction of costs for the conservation of exam reports (about 60,000 per year), which were first collected in a paper file and then sent to a place for a fee and to be kept as long as required by law; the elimination of administrative steps burdening teachers, the SSO and those who managed the conservation of paper documents” (DTM, 14 March 2025).

Concerning the remaining mechanism, first of all, the DPER demands authentication for all the human actants of the network and, above all, it demands the student to book the exam, a condition without which there is no way to record the exam, even if the teacher decides to exercise a discretionary power by allowing the student to take it without a reservation.

More generally, it demands that anyone follow a prescribed rule of conduct for everything to work:

“All the configurations on the teaching side cannot have errors because what the student sees in her/his study plan must be perfect; otherwise, this whole process does not work” (DTM, 14 March 2025).

“To book the exam, the student must have an approved study plan, which is, uploaded to her/his virtual file,² approved, and only then s/he can they book the exam based on what they have in their study plan. So it is a team effort. It must be well organized, but it is a team effort. If the SSO does not work well, there are also problems in booking exams. If the department does not work well, the same thing happens. So if the student books the wrong exam, then a wrong report is made, and the teacher often notices it later” (ICT area operator, 29 April 2025).

Thus, the DPER establishes a rule of conduct for human actants' action which goes beyond the confines of its operating area and includes a series of upstream operations whose proper execution determines the smooth flow of the process managed by the platform.

It also limits the teacher's discretion regarding the organization of the exam session because the DPER discourages them from formalizing a complex organization of the exam session:

“The DPER discourages having three exams uploaded on three consecutive days because it makes no sense. Some teachers have done it before. For example, they set it so that, on the first day, I do it for freshmen, on the second day for those who have to make up, and on the third day for failing students. There were some teachers who had dedicated exams uploaded in this way. Yes, it can be done, but then it becomes very laborious for the teacher himself because he has to check if the student belongs to one category rather than another, and therefore it is more difficult for him to do all these checks” (ICT area operator, 29 April 2025).

Finally, it refuses action to the student that does not adhere to the prescribed rule of conduct, e.g. s/he will not be allowed to book the exam or

² The SSO uploads the exams required by the student's study plan to the student's virtual file.

to see the exam grade if s/he is not up to date with fees or the exam is not included in her/his study plan, or s/he has not filled out the questionnaire for the evaluation of teaching activity. In the pre-digitalization system, it happened that the student took the exam and the SSO only noticed that s/he was not in order when the exam result must be inserted in the folder containing the student's career. In this situation, the exam was cancelled, leaving the teacher the discretion to re-register it during a subsequent exam session, once the student had rectified her/his position.

All these perceived mechanisms of affordance describe hard control mechanisms internally consistent with efficiency and effectiveness objectives of the service offered. However, we also find a "refuse" mode that puts the whole virtual organization under stress because it collides with the institutional logic guiding PHEI's administrative staff, based on public service mission and procedural rationality (Boitier and Riviere, 2016).

First of all, the DPER refuses action aimed at correcting some human errors. The system is perceived as unable to handle the error internally, and operators feel obliged to force the rule from outside. When uploading the training offer, the exam calendar and the exam commissions,

"the margin of error is very high" (DS B, 26 May 2025).

In managing hundreds of exam sessions,

"it's very easy to get a date or a time wrong" (DS A, 14 April 2025).

Also, the matching of the exam with the examination board often signals errors. This kind of error is routinely solved by the SSO and DS by re-entering the DPER. On the other hand, the teacher may make mistakes in verbalizing exams. When the student or the teacher reports it to the SSO (more often) or the DS (less often), the SSO must digitally reopen and make the exam report editable. More complex situations may appear:

"The DPER forces us to have the student classified according to the year of regulation of the course of study and a cohort year, that is, the beginning of the course of study for the student. If the cohort year is not done well compared to the regulation year, it gives an error, mh. And it does not even see the study plan, the student cannot make a compilation of the study plan, cannot have his own file, and you cannot even send it to the registry office. So, this year of regulation, this cohort year must be calculated well. Otherwise it is blocked. The student is

blocked. [...] In this case, I must formally request the intervention of the ICT area". (Head of SSO, 14 May 2025)

Secondly, the DPER refuses some actions that are requested by the belief system rooted in the control environment of UniTe. This type of refusal is not considered acceptable by the micro-level SLBs who implement strategies to force the rule.

One of the core values of UniTe system of beliefs is summarized in the sentence: "seeking the most favorable solution for the student, where possible" (Head of the SSO, 14 May 2025; DS A, 14 April 2025; DS B, 26 May 2025). This is an inspiring principle of all UniTe policies. It has been part of the organizational culture for years, and it is repeated like a mantra every time the operator is called upon to resolve a dilemma between administrative correctness and student experience.

In the name of this principle, the micro-level SLBs decide to force the DPER in different cases. When the DPER refuses action because the student is not up to date with taxes, the SSO calls and invites the student to comply, even if out of time, and, once compliance has been verified, "unlocks" the DPER. In the case of conditional access to a degree course, the student may have two careers open at the same time, one for the exams to be taken in order to access the degree course, and the other for having conditionally enrolled in the degree course. To activate both careers, s/he paid the fees:

"If after one year the student has not been able to take the exams to access the degree, because many times s/he may also have personal problems, well, then I move the first instalment paid (also the second, third, fourth paid) to the following year. However, it is a job that I do as SSO also to not create complaints to the student" (Head of SSO, 14 May 2025).

The study plans are partially customizable by students who have a time window within which to select the exams of their choice on the DPER. This selection makes the exam bookable.

"We always meet the student's needs [...] if the time window expires on April 30th and s/he changed her/his mind on May 2nd, we make her/him do it" (Head of SSO, 14 May 2025). Thus, in this case, both the DS and SSO carry out a discretionary assessment about the possibility of modification because "it doesn't make sense that you ask me every day to change the exam, it's not correct because theoretically, you can't do it" (Head of SSO, 14 May 2025).

UniTe system of beliefs also includes inner rules of administrative

correctness that collide with the rule established by the DPER. In addition, the micro-level SLBs force the DPER's rule when:

“it is not compliant with the behavior that is administratively required of the operator” (Head of the SSO, 14 May 2025).

When you have a newly activated degree program, the DPER visualizes only the first year but not the following years of the course. If the student benefits from a career shortening and exams are recognized in the second or third year, the resolution of recognition of the exams cannot be uploaded.

“So, with a new degree program, the DPER imposes on me a behavior that in reality does not reflect my administrative behavior” (Head of the SSO, 14 May 2025).

This is because the board of the course of study, first, and of the Department, later, have decided to recognize exams placed in subsequent years of the course of study. The decision is formally delivered to the SSO, but the SSO can't record it. It should keep the file for a year or two and wait for the DPER to activate the years involved.

“But we don't actually do that [...] Yes, there are administrative acts that we upload, we force it, let's say, the system. We found the loophole (Authors' note: with the support of the ICT area) [...], but it is not the optimal solution because, in the following years, errors can be created” (Head of the SSO, 14 May 2025).

The error is generated because, when the DPER activates the following years, it does not recognize the exams forcibly uploaded by the SSO with the necessity to make adjustments to the student's file.

5. Discussion

The process regulation in both the pre-digitalization and totally digitalized system relies on hard controls and does not assign any discretionary power to the actants. Specifically, micro-level SLBs are assigned the role of intermediaries in the network of relations between people and technologies. The intermediary “transports meaning or force without transformation: defining its inputs is enough to define its outputs” (Latour, 2005, p. 39); in other words, a ‘placeholder’ that merely does what anyone else in its position would do (Latour, 1992: 229).

We adopted the ANT metaphor of the heterogeneous network (Law, 1992) suggesting that organizations are all effects generated in patterned networks of diverse (not simply human) materials. In such a context, the DT represents a process of heterogeneous re-engineering, replacing a network package with a new one and inducing a social re-ordering. In the case investigated, the social re-ordering consists of an enhancement of coercive control over the workflow because it entails an abrogation of individual autonomy, leaves no room for error, and deviation from the standard procedure. It has been designed to force compliance by the actors involved and make the whole work process foolproof.

In the interaction with the new technology, the human actants perceive the whole range of mechanisms of affordance contemplated by the theory (Davis and Chouinard, 2016; Davis, 2020), with the exception of the “encourage” and “request” mode, signaling the perception of flattening human action on the rule provided by the DPER and of being inside a “iron cage” of digital control compared to the pre-digitalization system:

“the more you digitize, the more you can’t say ‘Oh, ok, I made a mistake, I’ll correct it,’ or you say to the student, ‘Ok, I’ll verbalize it for you on a piece of paper’ [...] to fix this, with the paper procedure you could skip some steps [...] with the digital procedure you cannot skip them” (DTM, 14 March 2025).

Also, it implies the SSO exiting the system, depriving its SLBs of any role in the process of exam recording, while acting in upstream and downstream tasks of the process.

However, at some points of the network, the coercive control collides with informal control mechanisms, i.e., invisible rules (the student’s interest and administrative correctness) rooted in the control environment of UniTe. In other words, the DPER generates points of tension between two of the control levers theorized by Simon (1995), i.e., belief system and boundary system. The DPER serves as boundary system because it prevents deviations from standard procedures, defines the operational space since the human actant can only move within the fields and functions foreseen by the software, and leaves traces, making the boundary “visible” and any violation immediately detectable.

In the lack of coherence between hard and soft controls, the latter take over through forms of digital discretion activated by micro-level SLBs (SSO, and DS to a lesser extent), alone or supported by the ICT area in the most complex cases. In the cases observed, they decide to break the rule established by DPER by forcing DPER itself, relying on the ICT area’s support to identify the most suitable technical solution for the purpose.

Specifically, they develop an office-based discretionary response to standardization falling within the scope of the adaptive handling (Pedersen and Pors, 2023).

The only forms of digital discretion emerging from the case investigated fall into the category of workarounds, that is, goal-driven changes to an existing work system in order to overcome, bypass, or minimize the impact of aspects that are perceived as preventing that work system from achieving a desired level of efficiency and/or effectiveness (Alter, 2014). The literature on workarounds considers them negatively, when they are associated solely with noncompliance, and positively, when they are a source of innovation and improvement. In any case, they are explained as the result of a perceived misalignment between required processes, perceived organization and/or local units' goals, and/or personal interests (Alter, 2014; Bozeman, 2022; Soffert et al., 2023). In this case, there is a perceived misalignment between the required process, imposed by digital coercive control, and the perceived organizational goals as emerging by the soft control mechanisms, which leads to “tweak the system” by circumventing constraints.

Thus, in a heterogeneous network designed to leave no digital discretion on the part of human actors, the latter take possession of it in the name of the “ethics of office” instilled by the organization. While the DPER would like human actants to be intermediaries, this exercise of digital discretion makes the micro-level SLBs mediators within the network of humans and digital technologies. Mediators means that their ‘input is never a good predictor of their output. Their specificity has to be taken into account every time. Mediators transform, translate, distort, and modify the meaning or the elements they are supposed to carry’ (Latour, 1987: 39).

The literature considers circumventing an information system and using it differently than intended as a manifestation of power (Beerepoot et al., 2020). Within the DPER, the SLBs belonging to the SSO take on a mediation role and exercise a power that they did not have before because they must define, in conjunction with the ICT area, non-compliance methods that are technically compatible with the rigidity of the digital tool, re-designing the system architecture. Workarounds are in this scenario a form of empowerment of micro-level SLBs.

6. Conclusions

This study contributes to the literature about unforeseen implementation dynamics of MC tools in PHEIs where empirical studies are mostly focused

on research and/or academic performance (Guenther and Schmidt, 2015; Xaver and Thomas, 2019). Rosalina and Jusoh, R. (2025) also argue that there is a lack of studies discussing how beliefs control systems, are associated with individual work-related outcomes in HEIs and this research provide an example of how MCs are “shaped by social environments” (Ahrens and Khalifa, 2015, p. 106). The investigated scenario shows the facing of one of the challenges of MC systems in HEIs systematized by Lambovska and Angelova-Stanimirova, (2025): technological integration in the form of inadequate infrastructure. The perceived inadequacy of the digital tool lead SLBs to approach an increase of coercive control with workarounds breaking out of the iron cage (Huuskonen and Vakkari, 2013) so that more coercive control doesn’t imply more control over discretion. Workarounds here are legitimized by organizational soft control mechanisms. The literature exploring forms of soft control that reinterpret or neutralize digital hard control is still under development (Johansson, 2025). Some studies provide evidence of how SLBs react critically to digital hard controls, ignoring or reinterpreting them, based on professional judgment. Mostly, cognitive and adaptive resistance practices are explored: bypassing or not automatically following. This happens when the SLBs simply ignore algorithmic advice in a decision-making task (Soares et al., 2024) or change the relationship with data (data discretion) in determining how and to whom they deliver services (Gordon et al., 2024). Our case study contributes by presenting a previously unexplored workaround mode in the neglected scenario of a PHEI where the DT replaces the previous hard control system with a new inflexible one. The PHEI control environment does not limit itself to directing micro-level SLBs’ discretion but triggers it where it is not foreseen because it is considered necessary to restore the coherence of the whole system with the core values of the organization. The result is that soft control leads SLBs to technically re-interpret hard control by literally forcing the digital tool. This kind of soft control relies on the SLBs’ ethics of office envisaged by the studies presenting an appreciative perspective on frontline discretion in public-service encounters (du Gay 2000, 2009; Hennis 1988; Møller et al., 2022; Pedersen and Pors, 2023). This is because the occupancy of a public office is dependent on “the cultivation of an ethics of office, or role-morality, to support the practical wisdom needed to responsibly balance various often conflicting virtues and concerns in the frontline encounter” (Pedersen and Pors 2023, p. 81). The SLBs discretionary practices, when inspired to the ethics of office, are a precondition for equity, equality, and fairness in case-handling.

Moreover, the case study adds a new nuance to the current debate about

the curtailment, enablement, and continuation thesis concerning the impact of digitalization on SLBs' discretion (Marienfeldt, 2024). At UniTe, the DT forces the micro-level SLBs to exercise a discretionary power they did not have before (enablement). However, this effect takes place by means of modalities contemplated in the continuation thesis (rule-breaking and rule-bending). It demonstrates that rule-breaking is not necessarily a strategy to retain discretionary power despite the constraint imposed by the digital tool, but that gives rise to a new discretionary power, under the diktat of soft control mechanisms. Paradoxically, more (digital) rules may create more discretion (Evans and Harris, 2004). This effect has rarely been studied for PHEI's administrative staff (Scholkmann, 2023) because the literature has explored it especially for social and healthcare workers, police officers, and teachers.

Limitations of this study may stem from its highly contextualized analysis of an immersive single case study. The affordance theory invites to consider the conditions of affordance, i.e., under what circumstances affordances work (Davis and Chouinard, 2016; Davis, 2020). Our case study concerns a small PHEI characterized by an under-sizing of the administrative staff so that multiple roles are concentrated in the same person. The Head of the SSO is also the Head of the statistics and data processing office, while the DTM is also the Head of the ICT area and of the cyber security service. This circumstance causes a shortening of the end-to-end passages with peculiar consequences on the micro-level SLBs' response. Future research in more structured organizational contexts could add to the insights presented here.

In terms of theoretical implications, the research sheds light on how the institution's core belief systems (soft controls) influence digital transformation even when the latter imposes a hardening of controls (automated workflows, rigid software). It suggests that the "micro-level" behavior of workers is guided more by deeply rooted organizational beliefs than by the technical constraints of new digital tools, so that bureaucrats act as mediators who use rule-breaking to re-align these two forces. In terms of managerial implications, managers should recognize that a fully digitalized process is the most extreme form of boundary system, as it transforms bureaucratic rules into algorithms. If not carefully designed, it risks preventing handling special cases that the institution's values would require treating differently. If the system prevents people from fulfilling what they perceive as their core mission, they will likely bypass the system to get the "right" work done.

Acknowledgements

The authors would like to thank the administrative staff of the University of Teramo who participated in the interviews for their availability, time, and valuable contribution to this study. Special thanks go to (in alphabetical order): Carmela Caltabiano, Domenico Cecchini, Marco Di Filippo, Paola Di Leonardo, Filomena Pisciella, Andrea Ravicini, Lucia Assunta Schiavone, Loredana Toppi.

References

- Adler N. J., and Harzing A.W. (2009). When knowledge wins: Transcending the sense and nonsense of academic rankings. *Academy of Management Learning and Education*, 8(1), pp. 72-95. Doi: 10.5465/amle.2009.37012181.
- Agar M. (2004). We have met the other and we're all nonlinear: Ethnography as a nonlinear dynamic system. *Complexity*, 10(2), pp. 16-24. Doi: 10.1002/cplx.20054.
- Ahrens T., Khalifa R. (2015), The impact of regulation on management control: Compliance as a strategic response to institutional logics of university accreditation. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 12(2), pp. 106-126. Doi: 10.1108/QRAM-04-2015-0041.
- Allini A., Caldarelli A., Spanò R. (2017). La disclosure nei Piani della Performance delle università italiane. Intenti simbolici verso approcci sostanziali di legittimazione. *Management Control*, 1, pp. 37-59. Doi: 10.3280/MACO2017-001003.
- Allini A., Caldarelli A., Spanò R., Zampella A., (2019). Legitimizing efforts in performance plans: evidences on the thoroughness of disclosure in the Italian higher education setting. *Management Control*, 1, pp. 143-168. Doi: 10.3280/MACO2019-001007.
- Allini A., Spanò R., Zampella A., Meucci F. (2020). Integrated Performance Plans in Higher Education as means of accounting change. Insights into the Italian context. *Management control*, 1, pp. 87-110. Doi: 10.3280/MACO2020-001005.
- Alshuaibi A.H. (2023) The role of digital transformation in developing the performance of Umm Al-Qura University employees. *Information Sciences Letters*, 12(5), pp. 2235-2245. Doi: 10.18576/isl/120556.
- Alter S. (2014). Theory of Workarounds. *Communications of the Association for Information Systems* 34 (March), pp. 1041-66. Doi: 10.17705/1CAIS.03455.
- Avallone F., Quagli A., Ramassa P. (2012). La produzione scientifica dei docenti italiani di Economia Aziendale. Un'analisi esplorativa nel triennio 2008-2010. *Management Control*, 3, pp. 119-150. Doi: 10.3280/MACO2011-003006.
- Aversano N., Manes Rossi F., Tartaglia Polcini (2017). I sistemi di misurazione della performance nelle università: considerazioni critiche sul sistema italiano. *Management Control*, 1, pp. 15-36. Doi: 10.3280/MACO2017-001002.
- Bannink D., Six F., van Wijk E. (2015). Bureaucratic, market or professional control? A theory on the relation between street-level task characteristics and the feasibility of control mechanisms. In *Understanding street-level bureaucracy* (pp. 205-226). Policy Press.
- Beerepoot I., Koorn J., van de Weerd I., van den Hooff B., Leopold H., Reijers H. A. (2020). Working around health information systems: The role of power. In H. Krcmar, J.

- Fedorowicz, W. F. Boh, J. M. Leimeister, and S. Wattal (Eds.). *ICIS 2019 Proceedings: 40th International Conference on Information Systems*, ICIS 2019 Munich (pp. 1-17).
- Bekkers V. (2004). E-government and the emergence of virtual organizations in the public sector. *Information polity*, 8(3-4), pp. 89-101. Doi: 10.3233/IP-2003-0032.
- Boitier M., Rivière A. (2016). Management Control Systems, Vectors of a Managerial Logic: Institutional Change and Conflicts of Logics at University. *Comptabilite-Controlle-Audit*, 22, pp. 47-79. Doi: 10.3917/cca.223.0047.
- Bovens M., Zouridis S. (2002). From street-level to system-level bureaucracies: How information and communication technology is transforming administrative discretion and constitutional control. *Public Administration Review*, 62(2), pp. 174-184. Doi: 10.1111/0033-3352.00168.
- Bozeman B. (2022). Rules compliance behavior: A heuristic model. *Perspectives on Public Management and Governance*, 5(1), pp. 36-49. Doi: 10.1093/ppmgov/gvab028.
- Broadbent J., Laughlin R. (2007). Performance Management Systems in and of Higher Education Institutions in England: professionalism, managerialism and management. Roehampton University Research Papers, Roehampton University, Roehampton.
- Broccardo L., Truant E., Argento D. (2023). Digitalization and management control in the public sector: what is next?. In: *Handbook of Big Data and Analytics in Accounting and Auditing* (pp. 279-308). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Busch P. A., Henriksen H. Z. (2018). Digital discretion: A systematic literature review of ICT and street-level discretion. *Information polity*, 23(1), pp. 3-28. Doi: 10.3233/IP-170050.
- Busch P. A., Henriksen H. Z., Sæbø Ø. (2018). Opportunities and challenges of digitized discretionary practices: A public service worker perspective. *Government Information Quarterly*, 35(4), pp. 547-556. Doi: 10.1016/j.giq.2018.09.003.
- Callon M. (1986). The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle. In: *Mapping the dynamics of science and technology: Sociology of science in the real world* (pp. 19-34). London: Palgrave Macmillan UK. Doi: 10.1007/978-1-349-07408-2_2.
- Callon M., Law J. (1997). After the individual in society: Lessons on collectivity from science, technology and society. *Canadian Journal of Sociology/Cahiers canadiens de sociologie*, pp. 165-182. Doi: 10.2307/3341747.
- Cantele S., Martini M., Campedelli B. (2012). Gli atenei italiani e gli strumenti di pianificazione e controllo: a che punto siamo?. *Management Control*, 1, pp. 55-83. Doi: 10.3280/MACO2012-001004.
- Coran G., Donna G., Sostero U. (2023). L'analisi del bilancio delle università attraverso gli indici: indagine su un campione di atenei statali. *Management Control*, 1, pp. 165-193. Doi: 10.3280/MACO2023-001008.
- Coran G., Sostero U., (2020). Il bilancio degli atenei: schemi di analisi. *Management Control*, 3, pp. 113-141. Doi: 10.3280/MACO2020-003006.
- Davis J. L. (2020). *How artifacts afford: The power and politics of everyday things*. MIT Press. Doi: 10.7551/mitpress/11967.001.0001.
- Davis J. L., Chouinard J. B. (2016). Theorizing affordances: From request to refuse. *Bulletin of science, technology and society*, 36(4), pp. 241-248. Doi: 10.1177/0270467617714944.
- Diaz-Garcia V., Montero-Navarro A., Rodríguez-Sánchez J. L., Gallego-Losada R. (2022). Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 1081595. Doi: 10.3389/fpsyg.2022.1081595.
- du Gay P. (2000). In praise of bureaucracy – Weber – organization – ethics. London: Sage.
- du Gay P. (2009). Max Weber and the ethics of office. In: P. Adler (ed.). *Oxford handbook of sociology and organizational studies: Classical foundations*, pp. 146-73. Oxford: Oxford Univ. Press.

- Evans S. K., Pearce K. E., Vitak J., Treem J. W. (2017). Explicating affordances: A conceptual framework for understanding affordances in communication research. *Journal of computer-mediated communication*, 22(1), pp. 35-52. Doi: 10.1111/jcc4.12180.
- Evans T. (2020). Street-level bureaucrats: Discretion and compliance in policy implementation. In: *Oxford research encyclopedia of politics* (pp. 1-21). Doi: 10.1093/acrefore/9780190228637.013.1422.
- Evans T., Harris J. (2004). Street-level bureaucracy, social work and the (exaggerated) death of discretion. *British Journal of Social Work*, 34(6), pp. 871-895. Doi: 10.1093/bjsw/bch106.
- Exza A., Fadda N., Pischedda G., Marinò L., (2019). Il grande gap: gli effetti del performance budgeting sulle politiche di reclutamento delle Università italiane. *Management Control*, 2, pp. 99-121. Doi: 10.3280/MACO2019-002005.
- Farneti F., Siboni B., del Sordo C. (2017). La misurazione della performance sociale nell'esperienza dell'Università di Bologna. *Management Control*, 1, pp. 135-164. Doi: 10.3280/MACO2017-001007.
- Francesconi A., Guarini E. (2017). Performance-based funding e sistemi di allocazione delle risorse ai dipartimenti: prime evidenze nelle università italiane. *Management control*, 1, pp. 113-134. Doi: 10.3280/MACO2017-001006.
- Francesconi A., Guarini E., Magli F. (2020). Distorsioni nel sistema di accountability delle Università: analisi di un caso. *Management Control*, 1, pp. 59-86. Doi: 10.3280/MACO2020-001004.
- Gigli S., Mariani L., Paletta A. (2021). Management accounting and governance implications: The case of the University of Bologna. *Management Control*, 2, pp. 289-311. Doi: 10.3280/MACO2021-002-S1013.
- Gigli S., Tieghi M. (2017). La riforma del sistema informativo-contabile degli atenei italiani. Una proposta di analisi del nuovo modello di bilancio. *Management Control*, 1, pp. 61-90. Doi: 10.3280/MACO2017-001004.
- Gordon E., Harlow J., Whitman S. A., Lee M. (2024). Data Discretion: Screen-Level Bureaucrats and Municipal Decision-Making. *Digital Government: Research and Practice*, 5(2), pp. 1-14. Doi: 10.1145/3652950.
- Guenther T.W., Schmidt U. (2015). Adoption and Use of Management Controls in Higher Education Institutions. In: Welpel I., Wollersheim J., Ringelhan S., Osterloh M. (eds). *Incentives and Performance*. Springer, Cham.
- Heidelberg R. L. (2024). What's old is new: AI and bureaucracy. In: *Handbook on Public Policy and Artificial Intelligence* (pp. 53-65). Edward Elgar Publishing.
- Heinicke X., Guenther T. W. (2020). The role of management controls in the higher education sector: An investigation of different perceptions. *European Accounting Review*, 29(3), pp. 581-630. Doi: 10.1080/09638180.2019.1619603.
- Huuskonen S., Vakkari P. (2013). 'I Did It My Way': Social Workers as Secondary Designers of a Client Information System. *Information Processing and Management*, 49(1), pp. 380-391. Doi: 10.1016/j.ipm.2012.05.003.
- Jensen D. C. (2018). Does Core task matter for decision-making? A comparative case study on whether differences in job characteristics affect discretionary street-level decision-making. *Administration and Society*, 50(8), pp. 1125-1147. Doi: 10.1177/0095399715609383.
- Johansson J. (2025). Research on digital discretion – The subjectification of street-level work in public administration. *Review of Policy Research*, 42(1), pp. 122-148. Doi: 10.1111/ropr.12637.

- Kvale S., Brinkmann S. (2009). *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. Sage.
- Lamboglia R., Mancini D., Paolone F. (2018). A roadmap for performance measurement in smarter universities. *Management Control*, 2, pp. 113-133. Doi: 10.3280/MACO2018-SU2006.
- Lambovska M., Angelova-Stanimirova A. (2025). Unveiling Challenges to Management Control Systems in Higher Education: A Systematic Literature Review. *World*, 6(3), 100. Doi: 10.3390/world6030100.
- Lartey P. Y., Akolgo I. G., Jaladi S. R., Ayeduvor S., Afriyie S. O. (2023). Recent advances in internal control: Soft control overcoming the limits of hard control. *Financial Metrics in Business*, 4(1), pp. 289-302. Doi: 10.25082/FMB.2023.01.004.
- Latour B. (1987). *Science in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In: Bijker WE and Law J (eds). *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 225-258.
- Latour B. (1996). *On Interobjectivity*. *Mind, Culture, and Activity*, 3(4), pp. 228-245. Doi: 10.1207/s15327884mca0304_2.
- Latour B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford university press. Doi: 10.1093/oso/9780199256044.001.0001.
- Law J. (1992). Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. *Systems practice*, 5, pp. 379-393. Doi: 10.1007/BF01059830.
- Law J. (2008). Actor-Network Theory and Material Semiotics. In: B. S. Turner (Ed.). *The New Blackwell Companion to Social Theory* (pp. 141-158). Doi: 10.1002/9781444304992.ch7.
- Leonardi P. M. (2011). When Flexible Routines Meet Flexible Technologies: Affordance, Constraint, and the Imbrication of Human and Material Agencies. *MIS Quarterly*, 35(1), pp. 147-167. Doi: 10.2307/23043493.
- Leonardi P. M. (2013). Theoretical foundations for the study of sociomateriality. *Information and organization*, 23(2), pp. 59-76. Doi: 10.1016/j.infoandorg.2013.02.002.
- Leonardi P. M., Treem J. W. (2020). Behavioral visibility: A new paradigm for organization studies in the age of digitization, digitalization, and datafication. *Organization Studies*.
- Lipsky M. (2010). *Street-level bureaucracy: Dilemmas of the individual in public services*. Russell Sage Foundation.
- Macchioni R., Manes Rossi F., Luise C. (2024). Il PIAO come strumento di cambiamento strategico: il caso dell'Università Vanvitelli. *Management Control*, 3, pp. 135-153. Doi: 10.3280/MACO2024-003007.
- Marchi L., Marasca S., Giuliani M. (2014). Valutare la ricerca nella prospettiva europea e internazionale: prime riflessioni. *Management Control*, 3, pp. 99-113. Doi: 10.3280/MACO2013-003006.
- Marienfeldt J. (2024). Does digital government hollow out the essence of street-level bureaucracy? A systematic literature review of how digital tools' foster curtailment, enablement and continuation of street-level decision-making. *Social Policy and Administration*, 58(5), pp. 831-855. Doi: 10.1111/spol.12991.
- Marigonda P. (2012). Il sistema bibliotecario dell'Università IUAV di Venezia: il sistema delle misurazioni. *Management Control*, 2, pp. 117-135. Doi: 10.3280/MACO2012-002006.
- Maynard-Moody S., Musheno M. (2012). Social equities and inequities in practice: Street-level workers as agents and pragmatists. *Public Administration Review*, 72(1), pp. 16-23. Doi: 10.1111/j.1540-6210.2012.02633.x.

- Maynard-Moody S., Williams S., Musheno M. (2003). *Cops, teachers, counsellors: Stories from the front lines of public service*. University of Michigan Press.
- Merchant K.A. (1982). The Control Function of Management. *Sloan Management Review*, 23(4), pp. 43-55.
- Modell S. (2003). Goals versus institutions: The development of performance measurement in the Swedish university sector. *Management Accounting Research*, 14(4), pp. 333-359. Doi: 10.1016/j.mar.2003.09.002.
- Møller A. M., Pedersen K. Z., Pors A. S. (2022). The bureaucratic ethos in street-level work: Revitalizing Weber's ethics of office. *Perspectives on Public Management and Governance*, 5(2), pp. 151-163. Doi: 10.1093/ppmgov/gvac001.
- Mozzoni I., Fanelli S., Zangrandi A. (2017). Il confronto di performance economico-finanziarie nelle Università: un possibile modello di analisi per indici. *Management Control*, 1, pp. 91-112. Doi: 10.3280/MACO2017-001005.
- Munteanu I., Newcomer K. (2020). Leading and learning through dynamic performance Systems Management in government. *Public Administration Review*, 80(2), pp. 316-325. Doi: 10.1111/puar.13126.
- Paolini A., Quagli A. (2013). Una riflessione sugli strumenti bibliometrici per la valutazione della ricerca e una proposta: il real impact factor. *Management Control*, 3, pp. 115-128. Doi: 10.3280/MACO2013-003007.
- Paolini A., Soverchia M. (2013). Le università statali italiane verso la contabilità economico-patrimoniale ed il controllo di gestione. *Management Control*, 3, pp. 77-98. Doi: 10.3280/MACO2013-003005.
- Paolini A., Soverchia M. (2017). I sistemi informativi per il controllo e la valutazione delle performance nelle università italiane. *Management Control*, 1, pp. 5-14. Doi: 10.3280/MACO2017-001001.
- Pedersen K. Z., Pors A. S. (2023). Discretionary responses in frontline encounters: Balancing standardization with the ethics of office. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 33(1), pp. 80-93. Doi: 10.1093/jopart/muac012.
- Pop-Vasileva A., Baird K., Blair B. (2011). University corporatisation. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 24(4), pp. 408-439. Doi: 10.1108/09513571111133045.
- Rajabov S. B., ogli Alimov J. S. (2025). Modern Approaches to Modernizing the Management System in Higher Education through Digital Technologies. *Academic Journal of Science, Technology and Education*, 1(5), 34-38.
- Rubino F., Puntillo P., Veltri S. (2017). Il ruolo dei manager universitari in un'ottica di performance integrata: analisi di un caso studio. *Management Control*, 3, pp. 95-122. Doi: 10.3280/MACO2017-003007.
- Scholkmann A. (2020). Why don't we all just do the same? Understanding variation in PBL implementation from the perspective of Translation Theory. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(2). Doi: 10.14434/ijpbl.v14i2.28800.
- Scholkmann A. (2023). Who Are the Frontline Workers of Digital Transformations in Higher Education? A Conceptual Elaboration. In: Pinheiro R., Edelhard Tømte C., Barman L., Degn L., Geschwind L. (eds). *Digital Transformations in Nordic Higher Education*. Palgrave Macmillan, Cham.
- Soares C., Grimmelikhuijsen S., Meijer A. (2024). Screen-level bureaucrats in the age of algorithms: An ethnographic study of algorithmically supported public service workers in the Netherlands Police. *Information Polity*, 29(3), pp. 277-292. Doi: 10.3233/IP-220070.
- Soffer P., Outmazgin N., Hadar I., Tzafrir S. (2023). Why work around the process? Analyzing workarounds through the lens of the theory of planned behavior. *Business and Information System Engineering*, 65(4), pp. 369-389. Doi: 10.1007/s12599-023-00802-1.

- Ter Bogt H. J., Scapens R. W. (2012). Performance management in universities: Effects of the transition to more quantitative measurement systems. *European Accounting Review*, 21(3), pp. 451-497. Doi: 10.1080/09638180.2012.668323.
- Tieghi M., Orelli R. L., Padovani E. (2018). Accounting reform in Italian universities. Internal response to accounting change. *Management Control*, 1, pp. 117-138. Doi: 10.3280/MACO2018-001006.
- Università degli Studi di Teramo, *Piano di potenziamento delle infrastrutture digitali dell'Ateneo 2021-2023*.
- Università degli Studi di Teramo, *Piano Triennale per la transizione digitale, 2023-2025* <https://www.unite.it/UniTE/Engine/RAServePG.php/P/697261UTE0400/M/20011UTE0400>.
- Vale J., Amaral J., Abrantes L., Leal C., Silva R. (2022). Management accounting and control in higher education institutions: A systematic literature review. *Administrative Sciences*, 12(1), 14. Doi: 10.3390/admsci 12010014.
- van Berkel R., Penning de Vries J., Knies E. (2022). Managing street-level bureaucrats' performance by promoting professional behavior through HRM. *Public Personnel Management*, 51(2), pp. 189-212. Doi: 10.1177/00910260211046554.
- Venance S. L., LaDonna K. A., Watling C. J. (2014). Exploring frontline faculty perspectives after a curriculum change. *Medical Education*, 48(10), pp. 998-1007. Doi: 10.1111/medu.12529.
- Wellman N., Tröster C., Grimes M., Roberson Q., Rink F., Gruber M. (2023). Publishing Multimethod Research in AMJ: A Review and Best-Practice Recommendations. *Academy of Management Journal*, 66, pp. 1007-1015. Doi: 10.5465/amj.2023.4004.
- Zacka B. (2017). *When the state meets the street: Public service and moral agency*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard Univ. Press.

La trasformazione digitale e il controllo di gestione negli ecosistemi di business: verso una nuova prospettiva

*Alessandro Marelli, Enrico Di Berardino**

Received: 30 October 2025

Accepted: 14 June 2026

Digital Transformation and Management Control in Business Ecosystems: Toward a New Perspective

Abstract

Digital transformation (DT) significantly reshapes business models and management accounting and control (MAC) systems. While DT's impact on MAC within firms has been widely investigated, the literature remains fragmented regarding how MAC practices and related decision-making processes operate among partner organizations within ecosystems. To address this gap, this study conducts a Systematic Literature Review (SLR) to apply an interpretative Input-Process-Output framework to conceptualize how MAC systems evolve to support decision-making processes in ecosystems. The findings reveal that the technological infrastructure acts as an enabler for complex ecosystems, requiring a fundamental shift in control logics. The analysis highlights new mechanisms such as interactive PMS, fundamental points of view (FPVs), and control points, marking the shift from a traditional control logic to the strategic orchestration of inter-organizational networks. These managerial tools are essential for navigating complexity, aligning actors' objectives, and co-creating sustainable value.

Keywords: Management Accounting and Control, Digital Transformation, Multi-Actor Collaborations, Business Ecosystems, Ecosystem Orchestration

* University of Teramo, Department of Economia Aziendale. Corresponding author, e-mail: amarelli@unite.it.

1. Introduzione

La trasformazione digitale (DT) è un fenomeno studiato in differenti settori scientifici e ha un impatto sui modelli di *business* (Buhalis, 2019; Burström *et al.*, 2021; Cavazza *et al.*, 2023; Kohtamäki, 2019; Schiavone *et al.*, 2021; Schneider *et al.*, 2024; Sjödin, 2021) e i sistemi di *management accounting* e controllo di gestione (MAC) (Di Berardino & Marelli, 2024; Fähndrich, 2023; Knudsen, 2020; Möller *et al.*, 2020), i quali sono chiamati a garantire agilità e resilienza organizzativa in scenari di crescente complessità (Corvino & Intenza, 2025). Mentre l'impatto della DT sui sistemi MAC all'interno dei confini aziendali è stato ampiamente esplorato dalla letteratura, l'attenzione deve spostarsi verso l'esterno e sulle logiche di collaborazione tra attori economici (Jacobides, 2022; Wang *et al.*, 2023). La disponibilità di dati e l'infrastruttura tecnologica, infatti, agiscono come abilitatori per lo sviluppo di reti inter-organizzative e complessi ecosistemi di *business*. L'obiettivo principale di questo studio è indagare queste dinamiche all'interno degli ecosistemi, in cui emerge la necessità di una nuova *governance* inter-organizzativa (orchestrazione) (Kolagar *et al.*, 2022), la quale richiede un'evoluzione dei sistemi di MAC per supportare i processi decisionali.

In questo scenario, la costruzione del vantaggio competitivo è determinata dalla co-specializzazione all'interno di ecosistemi flessibili e non gerarchici (Jacobides *et al.*, 2018; Burström *et al.*, 2021). Sebbene l'importanza dello scambio di informazioni contabili sensibili per lo sviluppo di rapporti collaborativi fra le imprese fosse già nota nella letteratura sul MAC inter-organizzativo applicata a contesti più omogenei e meno complessi come le *supply chain* (Caglio, 2008; Caglio & Ditillo, 2012a; 2012b; Marelli & Di Berardino, 2014), la complessità e l'interconnessione attuali richiedono un diverso approccio strategico.

Il focus del controllo di gestione evolve dalla gestione dei confini interni alla gestione dei confini di rete, dove la negoziazione di capacità e processi condivisi assume una funzione strategica (Caputo *et al.*, 2018; Fornasiero & Tolio, 2024).

Nonostante l'attenzione crescente verso gli ecosistemi e l'impatto della DT sul MAC nelle imprese, la letteratura all'intersezione tra questi temi risulta frammentata (Kolagar *et al.*, 2022; Wang *et al.*, 2023). Infatti, sebbene recenti rassegne sistematiche abbiano iniziato a mappare l'impatto della digitalizzazione sul controllo o l'evoluzione del ruolo della funzione *Finance* (Borlatto *et al.*, 2026; Damavandi & Berardi, 2024; Palozzi *et al.*, 2026), esse risultano temporalmente, settorialmente o tematicamente delimitate, senza

affrontare organicamente la dimensione ecosistemica. All'intersezione specifica di queste tematiche, emerge il contributo di Mukhopadhyay & Bouwman (2019), i quali si sono focalizzati sulla *governance* degli ecosistemi di piattaforme digitali, basandosi, tuttavia, su dati antecedenti al 2017. Analogamente, contributi più recenti (Rowan, 2025) limitano il campo d'indagine a singoli settori, confermando la carenza di studi trasversali che delineino in modo strutturato modelli di PMS e sistemi di KPI a livello di ecosistema.

L'obiettivo dello studio, dunque, è di analizzare come la DT influenzi i processi decisionali condivisi e lo sviluppo di sistemi di MAC adeguati a governare le collaborazioni multi-attore. Per raggiungere tale obiettivo, lo studio adotta un *design* metodologico basato su una *systematic literature review* (SLR).

Si adotta così l'impianto metodologico suggerito da Massaro *et al.* (2016) e Hiebl (2021). Nello specifico, la *review* si articola attorno a tre dimensioni analitiche: "intuizione" (come si sviluppa la ricerca), "critica" (qual è il focus e il modello concettuale) e "ridefinizioni trasformative" (qual è il futuro dell'ambito di ricerca). A partire da questa impostazione analitica, per orientare l'indagine empirica sull'evoluzione del MAC, è stata formulata la seguente domanda di ricerca (RQ):

RQ: Quali prospettive teoriche emergenti del MAC contribuiscono a comprendere e supportare la governance e la DT negli ecosistemi multi-attore?

Il paper è strutturato come segue: la Sezione 2 illustra la metodologia, il protocollo di ricerca e il *framework* analitico adottati per condurre la SLR. La Sezione 3 presenta l'analisi descrittiva del campione. La Sezione 4 presenta i risultati e sviluppa la discussione critica. Infine, la Sezione 5 traccia le direzioni future di ricerca e presenta le riflessioni conclusive dello studio.

2. Metodologia della SLR

Al fine di garantire un processo di indagine rigoroso, trasparente e replicabile, l'intero processo della SLR ha seguito le linee guida del protocollo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Massaro *et al.*, 2016; Hiebl, 2021), che si articola in due step: 1) ricerca e selezione delle fonti; 2) analisi e sintesi dei dati.

La ricerca della letteratura è stata condotta sul portale *Scopus*. L'adozione di questo portale è una scelta metodologica in linea con le recenti *review* in

ambito di DT e *management*. Scopus, infatti, è riconosciuto in letteratura come un *database* superiore per completezza in ambito *Business* e *Management*, garantendo un’ampia copertura di riviste scientifiche *peer-reviewed* di alta qualità (Kolagar *et al.*, 2022).

La *query* è stata strutturata attorno a tre macrotematiche: *Digital Transformation/Digitalization*, *Ecosystems*, e *Management Accounting and Control*, applicate ai campi titolo, abstract e parole chiave dei documenti (Tab. 1 e Tab. 2).

I termini utilizzati per comporre la stringa sono stati estratti e riadattati a partire dalle *query* presenti in autorevoli *review* esistenti (come indicato nella colonna “Autori di riferimento” della Tab. 2):

- 1) per “Digital Transformation/Digitalization”, i termini sono stati tratti da Knudsen (2020) e Fähndrich (2023). La stringa originale è stata tuttavia adattata alle specificità di questo studio: da un lato è stato aggiunto il termine “digital transformation” per catturare il fenomeno strategico nel suo complesso, dall’altro sono stati esclusi termini eccessivamente specifici o non attinenti al focus di controllo manageriale (es. “social media”);
- 2) per “Ecosistemi”, le parole chiave riflettono le specifiche tipologie di ecosistema inter-organizzativo individuate da Wang *et al.* (2023) a cui è stata aggiunta l’accezione di “platform ecosystem”;
- 3) per “Management Accounting and Control”, sono stati utilizzati i termini ampi e trasversali “accounting”, “control” e “performance” (Cinquini *et al.*, 2018; Knudsen, 2020) al fine di garantire una mappatura ampia dei meccanismi operativi e decisionali legati al controllo degli ecosistemi.

Infine, la stringa di ricerca definitiva è stata costruita utilizzando la logica Booleana (Sayers, 2008): l’operatore “OR” è stato impiegato per includere i sinonimi all’interno di ciascuna macro-tematica, mentre l’operatore “AND” ha garantito l’intersezione tra le tre aree indagate.

Tabella 1 – I criteri di selezione e di inclusione per la selezione della letteratura

Criterio di selezione	Criterio di inclusione
Lingua di pubblicazione	Inglese
Tipologia documento	Articolo scientifico, review
Tipologia fonte	Journal
Tematica	Focus sui sistemi di controllo/PMS nel contesto della digital transformation e delle collaborazioni multi-attore in logiche di ecosistemi

Sebbene si riconosca che la DT implichi un cambiamento organizzativo profondo e spesso una ridefinizione dei modelli di *business*, come distinzione chiave rispetto al termine meno “trasformativo” *digitalization*, che attiene primariamente al cambiamento di processi e tecnologie (Mergel, 2019; Knudsen, 2020), le due terminologie sono state accorpate in un’unica macrotematica, con l’obiettivo di garantire una copertura esaustiva della letteratura emergente.

Tabella 2 – La stringa di ricerca per la selezione della letteratura

Macrotematica	Stringa di ricerca	Autori di riferimento (tratto e adattato da)
Digital transformation/Digitalization	“digital transformation” OR digitali*ation OR AI OR “artificial intelligence” OR “machine learning” OR IOT OR “internet of things” OR “big data” OR “analytics” OR “big data analytics” OR “big data and analytics” OR “big data & analytics”	Knudsen (2020); Fährndrich (2023)
Ecosistemi	“business ecosystem*” OR “innovation ecosystem*” OR “service ecosystem*” OR “platform ecosystem*”	Wang <i>et al.</i> (2023)
Management accounting and control	accounting OR control OR performance	Knudsen (2020); Cinquini <i>et al.</i> (2018)
Stringa finale di ricerca	(TITLE-ABS-KEY (“digital transformation” OR digitali*ation OR AI OR “artificial intelligence” OR “machine learning” OR IOT OR “internet of things” OR “big data” OR “analytics” OR “big data analytics” OR “big data and analytics” OR “big data & analytics”) AND TITLE-ABS-KEY (“business ecosystem*” OR “innovation ecosystem*” OR “service ecosystem*” OR “platform ecosystem*”) AND TITLE-ABS-KEY (accounting OR control OR performance)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , “j”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “re”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”))	

Il processo di selezione si è svolto, in base al protocollo PRISMA, come di seguito specificato (Fig. 1):

- 1) *Identification*: la ricerca iniziale è stata effettuata a maggio 2025 e ripetuta e perfezionata ad ottobre 2025. L'intero processo di *identification*, impostato per includere esclusivamente articoli scientifici e *review* pubblicati in lingua inglese su riviste scientifiche (cfr. Wang *et al.*, 2023), ha restituito 162 risultati;
- 2) *Screening*: è stata effettuata un'analisi di titoli e abstract dei contributi identificati nella prima fase, sulla base di rigorosi criteri di esclusione. Poiché i termini della stringa di ricerca (come “control” o “performance”, associati a “ecosystem”) assumono spesso molteplici significati riferiti a contesti non manageriali, sono stati sistematicamente scartati i documenti rientranti nelle seguenti categorie:
 - a) (focus tecnico-infrastrutturale): studi di natura puramente ingegneristica o informatica (es. ottimizzazione di reti, crittografia *blockchain*, performance di sensori IoT), focalizzati sulle prestazioni tecniche del sistema e privi di implicazioni per il controllo di gestione o la governance inter-organizzativa;
 - b) (focus macroeconomico o di *public policy*): contributi incentrati su ecosistemi intesi come macroaree geografiche o infrastrutture pubbliche (es. *smart cities*, performance economiche regionali, politiche governative sull'innovazione), privi di un'unità di analisi focalizzata sulle collaborazioni multi-attore tra attori economici e istituzionali;
 - c) (focus clinico/ambientale): ricerche appartenenti a settori scientifici specifici (es. genomica, telemedicina, scienze della terra) in cui la misurazione della performance si riferisce esclusivamente a esiti medici o rilevazioni chimico-fisiche, senza alcun risvolto in ambito manageriale e di controllo inter-organizzativo applicabili agli ecosistemi di *business*;
 - d) (focus B2C/Dinamiche di *marketing* e di scelta dei consumatori): studi incentrati esclusivamente su metriche lato consumatore (es. *sentiment analysis*, recensioni su piattaforme di *sharing economy*), non attinenti all'evoluzione dell'*accounting*.

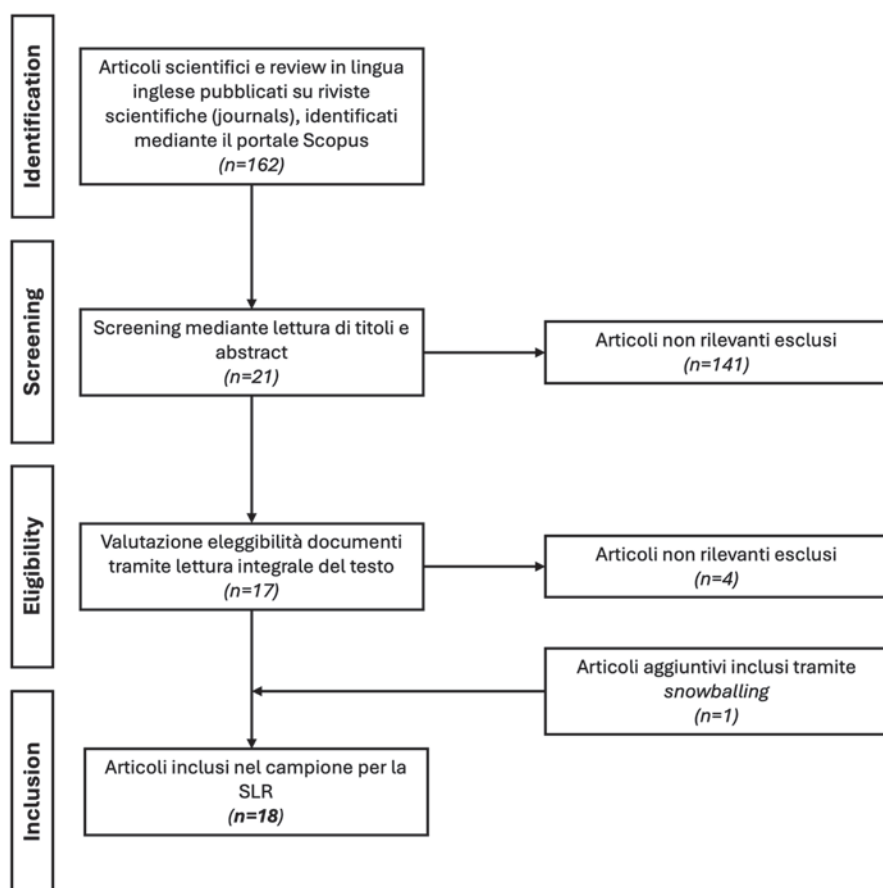
L'applicazione sistematica di tali criteri di esclusione ha consentito di arrivare ad una prima selezione di 21 articoli;

- 3) *Eligibility*: i 21 articoli sono stati acquisiti per una lettura integrale del testo al fine di valutarne la piena aderenza. Di questi, 17 articoli hanno soddisfatto definitivamente i criteri di selezione e sono stati ritenuti

pertinenti. Pertanto, i 17 articoli validati sono stati inclusi nel campione finale per l'analisi e la sintesi della letteratura;

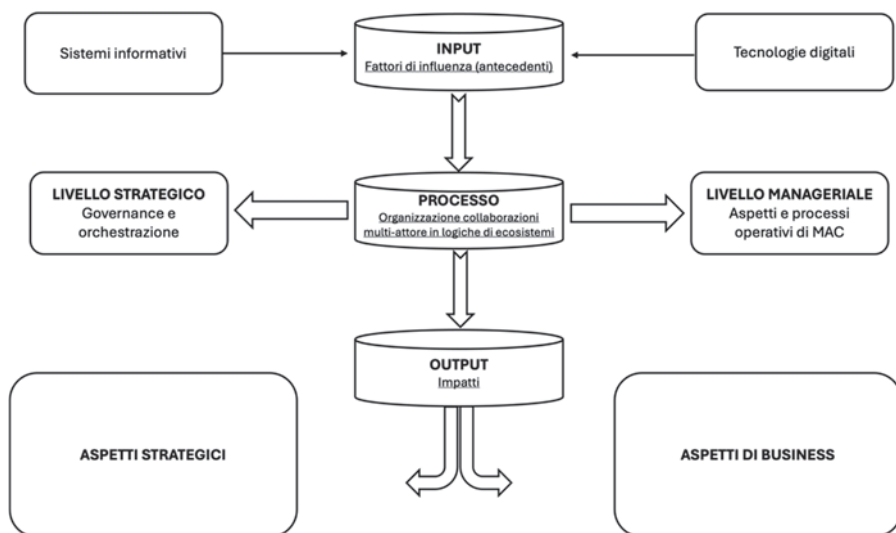
- 4) *Inclusion*: per garantire la completezza dell'analisi, il campione è stato integrato mediante metodo di *snowballing* con l'inclusione di un ulteriore contributo (Zhang *et al.*, 2025). Tale articolo, di elevata pertinenza per la domanda di ricerca, non era stato identificato dalla *query* a causa dell'uso di una terminologia specifica ("digital innovation performance") non prevista nella stringa di ricerca. Il campione finale sottoposto ad analisi di *full-text* è quindi composto da un totale di 18 articoli.

Figura 1 – Il protocollo PRISMA per la selezione della letteratura



Per organizzare i contenuti è stato adottato come griglia di codifica *ex-ante* il *framework* di Wang *et al.* (2023). La scelta di questo modello è stata determinata dalla sua attinenza concettuale al nostro focus di ricerca, sebbene, in origine, esso fosse stato sviluppato per analizzare l'organizzazione della *servitization*. Pertanto, il *framework* adattato è di seguito riportato (Fig. 2).

Figura 2 – Il *framework* analitico per la codifica della letteratura (tratto e adattato da: Wang *et al.*, 2023)



Il *framework* di codifica utilizzato si basa sulla logica *Input-Processo-Output*, la cui flessibilità si è dimostrata particolarmente adatta ad analizzare un fenomeno complesso (DT negli ecosistemi) nelle sue componenti fondamentali. Ogni elemento rilevante è stato classificato in una delle seguenti tre macro-dimensioni:

1. *Input*: fattori di influenza che agiscono come “antecedenti” e condizioni abilitanti per l’organizzazione di collaborazioni multi-attore in un contesto digitale (in questa fase sono state codificate le evidenze relative al ruolo delle infrastrutture tecnologiche e dei sistemi informativi);
2. *Processo* (*Organizzazione delle collaborazioni multi-attore in logiche di ecosistemi*): costituisce l’elemento centrale del *framework* e descrive il “come” la collaborazione viene attivamente gestita, governata e

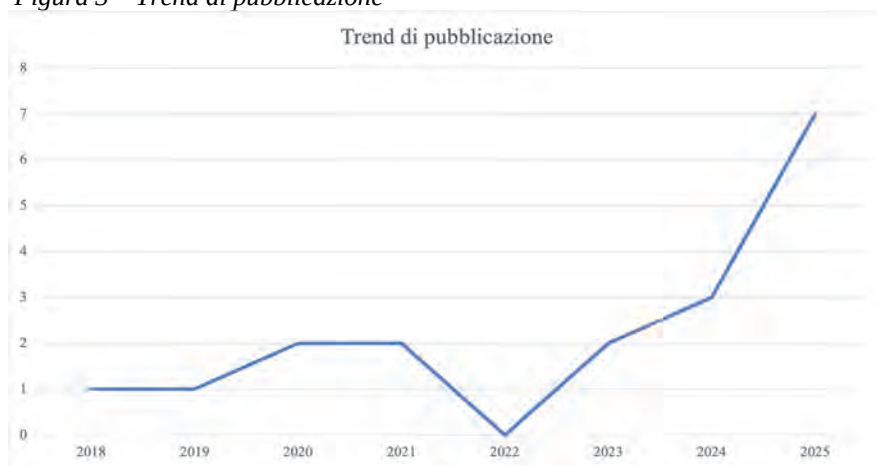
controllata. All'interno di questa componente, l'analisi è distinta tra: *livello strategico*, ovvero aspetti di *governance* e orchestrazione, e *livello manageriale*, ovvero la codifica specifica degli aspetti e dei processi operativi di MAC (es. nuovi KPI e PMS);

3. *Output (Impatti)*: questa componente finale identifica gli impatti generati dai processi di collaborazione multi-attore. Gli *outcomes* sono stati distinti in aspetti di *business* e in aspetti strategici.

3. Analisi descrittiva

Nella letteratura individuata emerge una tendenza temporale utile per analizzare la nuova prospettiva di MAC (Fig. 3). Si osserva un netto aumento del numero delle pubblicazioni nel triennio 2023-2024-2025 (12 articoli su 18, di cui 7 solo nel 2025); un dato reso ancora più significativo dal fatto che, quando è stata ripetuta la seconda estrazione su Scopus (ottobre 2025), l'anno 2025 non era ancora concluso. Questa forte concentrazione recente indica un campo di studi in fase di crescente interesse accademico.

Figura 3 – Trend di pubblicazione



L'analisi mostra che su 18 articoli solo 2 sono relativi a *review*. Questo squilibrio è caratteristico di un campo di studi emergente, dove le evidenze empiriche non sono ancora state accompagnate da un'adequata attività di sintesi. La scarsità di lavori di rassegna della letteratura rafforza l'esigenza di questa SLR per consolidare un dibattito emergente.

I 18 articoli sono pubblicati su 18 *journal* differenti, con elevata interdisciplinarietà e diffusione, specialmente in campi collaterali o esterni all'*accounting*. Questa dispersione indica che vi è un ampio dibattito in più contesti editoriali, spesso al di fuori delle più consolidate riviste di *accounting*.

Il quadro metodologico rivela una notevole diversità, con un ricorso sia a ricerche quantitative, prevalentemente basate su *survey* (5 articoli), sia a quelle qualitative, fondate sul *case study* (5 articoli). Emerge tuttavia che la maggior parte degli studi adotta una prospettiva di tipo *cross-sectional*. Sebbene siano presenti alcuni importanti contributi longitudinali, tale approccio, essenziale per cogliere le dinamiche evolutive degli ecosistemi, risulta ancora minoritario nel campione analizzato.

L'analisi del contesto geografico mostra una significativa concentrazione della ricerca, con un forte focus su alcune economie emergenti. In particolare, studi condotti in Vietnam, Cina e Brasile rappresentano quasi la metà del campione analizzato. È importante notare, però, che i 4 contributi relativi al Vietnam sono riconducibili ad un unico gruppo di lavoro, indicando un interesse di ricerca sistematico e approfondito in quel contesto, piuttosto che un interesse diffuso da parte di *team* di ricerca differenti. La ricerca in contesti europei appare invece più frammentata, sebbene presente.

Il panorama teorico, pur essendo eterogeneo, mostra un carattere dominante di teorie focalizzate sulla collaborazione e sulle relazioni inter-organizzative. In questo ambito spicca la *Teoria degli Ecosistemi* (5 articoli). Accanto a questa, una serie di approcci relazionali e di *network* come la *Stakeholder Theory*, la *Value Chain Theory*, la *Collaborative Networks Theory*, riflette un'attenzione significativa all'analisi delle interdipendenze multi-attore. A queste si affiancano lenti focalizzate a livello di azienda e alla sua capacità di adattamento (*Resource-Based View*, *Dynamic Capabilities Theory*), nonché al processo di diffusione delle innovazioni (*Diffusion of Innovation Theory*). Infine, due articoli non utilizzano alcuna teoria specifica.

4. Risultati e discussione

L'analisi della letteratura delinea una profonda trasformazione paradigmatica dei sistemi di MAC nel contesto della DT e delle collaborazioni multi-attore. L'intersezione tra le tecnologie digitali e la logica collaborativa degli ecosistemi ridefinisce le fondamenta, i meccanismi e le finalità strategiche del controllo gestionale. L'applicazione del

framework analitico precedentemente descritto (Fig. 2) permette non solo di classificare i temi emergenti, ma anche di comprendere le dinamiche che legano la tecnologia, le pratiche di controllo e misurazione della performance e la governance secondo una logica di input-processo-output.

4.1. *Input: Digitalized Accounting Information System come “abilitatore” delle collaborazioni multi-attore*

Il sistema informativo digitale (*Digitalized Accounting Information System* - DAIS) assume centralità come fattore di Input. Inteso come l'impiego di tecnologie per la gestione dei dati contabili a fini decisionali, la sua efficacia operativa (*Effectiveness of Digital Accounting Information System* - EDAIS) determina avanzate capacità di analisi (*Accounting Data Analytics* - ADA) (Pham & Vu, 2024a, 2024b, 2025a, 2025b).

Questa infrastruttura tecnologica e informativa e le nuove tecnologie dell'Industry 4.0 svolgono una duplice funzione abilitante (Buhalis et al., 2019): da un lato creano la rete necessaria allo sviluppo di ecosistemi complessi; dall'altro, fornendo dati condivisi in tempo reale, rendono tecnicamente possibile l'evoluzione del MAC verso logiche inter-organizzative.

Emerge così il superamento della funzione di tali sistemi come meri strumenti interni: essi diventano prerequisiti strategici per costruire e governare gli ecosistemi. Ciò si può realizzare grazie alla convergenza delle nuove tecnologie abilitanti dell'Industry 4.0. In particolare, l'Intelligenza Artificiale (AI) e i Big Data Analytics forniscono la potenza di calcolo e di analisi per generare *insight* strategici, mentre l'Internet of Things (IoT) permette di raccogliere dati in tempo reale dagli asset fisici. In questo contesto, specialmente la tecnologia *blockchain* assume un ruolo specifico e determinante: quello di creare un “*trust layer*” (Sandner et al., 2020), un livello di fiducia che, grazie a trasparenza e immutabilità, abilita una collaborazione “sicura” tra i diversi attori dell'ecosistema, eliminando la necessità di intermediari. La sinergia tra i DAIS e la *blockchain* permette quindi di automatizzare processi inter-organizzativi tramite *smart contracts*, abilitando transazioni sicure come i pagamenti *machine-to-machine* (M2M) e garantendo l'integrità dei dati condivisi, essenziali per la governance, per l'implementazione di efficaci sistemi di controllo interno e per la mitigazione del rischio inter-organizzativo. La costruzione di un ecosistema di piattaforme (basato su ERP, e-business, IoT) permette di superare le barriere fra reparti ed integrare i processi interni ed esterni, spostando la logica

decisionale da un approccio basato su dati storici a uno guidato da dati condivisi in tempo reale tra gli attori della *value chain* (Yongzhang, 2025).

Implicazioni teoriche

L'analisi di questi “antecedenti” tecnologici rivela che il DAIS si configura come l'abilitatore principale delle relazioni ecosistemiche. La digitalizzazione, in particolare tramite la *blockchain*, affronta e risolve il problema operativo della fiducia, permettendo ad attori formalmente indipendenti di collaborare in sicurezza. Tuttavia, questo nuovo assetto genera una sfida inedita per il MAC: l'evoluzione verso l'ecosistema impone di gestire l'equilibrio tra l'efficienza del controllo algoritmico (Chua & Messner, 2024) (es. *smart contracts*) e il rischio che le relazioni inter-organizzative diventino impersonali, riducendo il ruolo e l'importanza della tradizionale fiducia basata sui rapporti umani diretti (Marelli & Dello Sbarba, 2025).

4.2. Organizzazione e controllo delle collaborazioni negli ecosistemi (Processo)

L'infrastruttura tecnologica e informativa, agendo come fattore abilitante, crea il presupposto per l'evoluzione dei meccanismi di organizzazione e controllo. Questa fase rappresenta il nucleo del processo con cui la collaborazione inter-organizzativa viene gestita e tradotta in risultati. Esso si articola su due livelli interconnessi: quello *strategico* della *governance* e dell'orchestrazione degli ecosistemi, e quello *manageriale* di carattere più operativo delle pratiche e degli strumenti di MAC.

4.2.1. Livello strategico (Governance e orchestrazione)

A livello strategico, si manifesta il cambiamento più radicale con il passaggio da una logica di controllo gerarchico a una di *governance e orchestrazione* di ecosistema. La trasformazione digitale sposta il controllo verso forme meno “definite e gerarchiche”, in cui un'organizzazione governa una rete di attori, distribuendo il processo decisionale tra una molteplicità di attori (Sandberg *et al.*, 2020). Questa transizione, però, non nasce sempre da una visione strategica. Spesso è una pura esigenza di sopravvivenza dettata dal superamento di “colli di bottiglia” tecnologici e organizzativi, come sistemi proprietari divenuti troppo costosi e complessi da mantenere.

L'azienda orchestratrice, infatti, non potendo sempre sostenere i costi e la complessità di sviluppare internamente tutte le tecnologie, è spinta a

integrare componenti e soluzioni standard di terze parti, cedendo così inevitabilmente una parte del controllo sul design e sull'evoluzione del prodotto ad altri attori. Questa nuova architettura collaborativa modifica le fondamenta stesse del processo decisionale: la logica non si basa più su dati storici e interni, ma su un approccio guidato da dati condivisi grazie a piattaforme digitali integrate (Yongzhang, 2025).

Per supportare questi processi decisionali condivisi, vengono adottati modelli di gestione avanzati, quali i “*Fundamental Points of View*” (FPV) (Schaefer *et al.*, 2021), ovvero gli obiettivi strategici di performance che i decisori devono considerare. Questi FPV costituiscono il livello principale nella strutturazione dei modelli decisionali¹. Riconoscendo la natura interdipendente di tali obiettivi, questo approccio ne analizza le relazioni di causa-effetto, distinguendo i fattori chiave che guidano il sistema (le cause, come costo e interoperabilità) da quelli che ne rappresentano il risultato (gli effetti, come affidabilità e flessibilità), fornendo così un orientamento strategico mirato per gli attori esterni. Per orchestrare efficacemente questa complessa rete, i manager devono inoltre governare cinque dimensioni chiave: il design della meta-organizzazione, i meccanismi di coordinamento, la co-creazione e l'appropriazione del valore, e i principi architetturali della piattaforma (Mukhopadhyay & Bouwman, 2019).

In questo contesto, la figura del manager, e in particolare del *Chief Financial Officer* (CFO), si trasforma in orchestratore strategico della trasformazione digitale (Sandner *et al.*, 2020). Con questo cambio di paradigma, il vantaggio competitivo deriva dalla capacità di presidiare i *Control Points*, caratteristiche tecniche o strategiche chiave all'interno dell'ecosistema (come ad es. l'accesso ai clienti, una soluzione tecnologica unica o una posizione di orchestratore) che i concorrenti devono necessariamente “attraversare” o utilizzare, diminuendo così significativamente il loro potere negoziale e consentendo a chi li detiene di governare l'ecosistema (Bohnsack *et al.*, 2024; Shi & Jiang, 2025). I control points *tecnici* agiscono sull'architettura tecnologica e sui dati, con la duplice funzione di governare la *creazione* di valore (Bohnsack *et al.*, 2024) e di rendere la piattaforma accessibile e sicura, ad esempio migliorandone la compatibilità o mitigando i rischi legali ed etici legati al loro utilizzo (Shi & Jiang, 2025). I control points *strategici*, invece, si focalizzano sulla gestione delle relazioni e delle dinamiche dell'ecosistema, rivelandosi leve essenziali

¹ Concretamente, ogni FPV rappresenta una macrocategoria strategica (es. costo, scalabilità, interoperabilità). All'interno di ciascuna di queste macrocategorie, sono raggruppate tutte le sotto-variabili ed i concetti specifici che appartengono alla stessa natura, i quali possono essere misurati da singoli indicatori (KPI).

per la *cattura del valore*² (Bohnsack *et al.*, 2024) e per orchestrare la collaborazione tra i partecipanti attraverso la gestione del brand, la costruzione di alleanze e l'offerta di incentivi (Shi & Jiang, 2025). L'efficacia di entrambi è sempre moderata e vincolata dai limiti istituzionali (*institutional boundaries*), come le normative sulla protezione dei dati o gli standard di settore.

4.2.2. *Livello manageriale (Pratiche e strumenti di MAC)*

Ad un livello operativo, le strategie di governance sono implementate attraverso specifiche pratiche di MAC, traducendo la collaborazione inter-organizzativa in risultati concreti e misurabili. È qui che i PMS ed i sistemi di controllo mantengono una rilevanza come abilitatori dell'ecosistema, specialmente quando utilizzati in modo interattivo. In questa prospettiva, il *PMS interattivo*, inteso come sistema di misurazione che facilita il dialogo, l'apprendimento e l'allineamento attorno alle strategie emergenti, funge da meccanismo di controllo di mediazione che traduce la cultura dell'innovazione aziendale in un concreto *work engagement* (Colombo & Beuren, 2023) da parte dei dipendenti, stimolando la collaborazione e la comunicazione tra gli attori. Questo include sia il raggiungimento di obiettivi strategici, come l'automazione dei processi (Colombo & Beuren, 2023), sia il miglioramento di specifiche performance ambientali (Rosa *et al.*, 2023). I tradizionali KPI non vengono più usati per un controllo gerarchico, ma come base per orchestrare un dialogo collaborativo, agendo come un linguaggio comune che permette l'allineamento strategico di tutti gli attori dell'ecosistema (Marelli & Dello Sbarba, 2025). Sebbene la misurazione della performance a livello di ecosistema sia un'area in piena evoluzione, emergono approcci innovativi strutturati, come il *framework* di misurazione su tre livelli distinti: micro, meso e macro (Rowan, 2025). Inoltre, il sistema di misurazione si trasforma in uno strumento di "orchestrazione attiva" che permette al manager dell'ecosistema di variare strategicamente il peso di indicatori multidimensionali (basati su contributo, prestigio e innovazione) per influenzare i comportamenti e guidare l'ecosistema verso una maggiore

² Secondo Burström *et al.* (2021) un modello di *business* comprende tre meccanismi interconnessi: *Value Creation*, che riguarda cosa viene offerto al cliente (prodotti e servizi) e si basa sulla comprensione dei suoi bisogni, sull'identificazione dei segmenti e sulla personalizzazione; *Value Delivery*, che si concentra su come l'offerta viene fornita, configurando processi, attività, sistemi interni e partnership esterne; e *Value Capture*, che attiene ai risultati economici per l'impresa, includendo la struttura dei costi, i flussi di ricavi e la redditività complessiva.

coesione e “sostenibilità della collaborazione” (Graça & Camarinha-Matos, 2021). Un approccio complementare per supportare le decisioni multi-attore è fornito mediante un modello di “portfolio decisionale”, ovvero un *framework* strutturato per la “conversazione” strategica e la costruzione di strategie robuste e proattive (Vilkkumaa *et al.*, 2018). Questi approcci si affiancano ad altri più specifici, ma meno “sistemici”, come l’operazionalizzazione della performance innovativa attraverso l’analisi dei brevetti (Zhang *et al.*, 2025), o il monitoraggio di KPI finanziari e operativi (es. *Days Sales Outstanding* e *working capital*), abilitato da tecnologie come la blockchain (Sandner *et al.*, 2020).

Implicazioni teoriche

L’analisi del livello “processo” evidenzia una nuova rilevanza del MAC a livello di ecosistema, con la perdita di rilevanza del controllo gerarchico e la ridefinizione del concetto di misurazione della performance. In particolare, a livello strategico, il MAC abbandona i confini aziendali e le funzioni di controllo vengono integrate dalla capacità di orchestrare e presidiare “nodi infrastrutturali critici” dell’ecosistema (*Control Points*) e di strutturare gli obiettivi strategici interdipendenti attraverso gli FPV. Il loro presidio diventa la nuova leva per esercitare il potere decisionale. A livello operativo, si assiste all’evoluzione degli strumenti di misurazione: i PMS arricchiscono la loro funzione di *reporting* e monitoraggio, con funzioni interattive e proattive di mediazione fra gli attori. Il focus del controllo passa dall’ottimizzazione dell’efficienza interna alla valutazione olistica della coesione ecosistemica, trasformando così il CFO in un orchestratore relazionale dell’ecosistema.

4.3. Output: Gli impatti strategici e di business sull’ecosistema (Outcomes)

L’applicazione dei meccanismi di organizzazione e controllo descritti, abilitata dai fattori tecnologici, genera una serie di risultati (*Outcomes*) a livello di ecosistema, che si possono suddividere in *aspetti di business* e *aspetti strategici*.

4.3.1. Business aspects

La collaborazione “orchestrata” tramite piattaforme digitali e sistemi di MAC inter-organizzativi porta a concreti miglioramenti operativi. Tra questi emergono l’*automazione* dei processi di accounting negli ecosistemi di

servizi B2B (Colombo & Beuren, 2023) e l'ottimizzazione dell'efficienza dei processi inter-organizzativi, dimostrata dal miglioramento di specifici KPI finanziari e operativi (es. *Days Sales Outstanding* e *working capital*) grazie all'impiego della *blockchain* in ecosistemi di business integrati (Sandner *et al.*, 2020).

Il risultato è la creazione di valore condiviso, che richiama la capacità di presidiare i *Control Points* tecnici per la creazione di valore, come il possesso di dati e infrastrutture digitali (Bohnsack *et al.*, 2024). La gestione di queste infrastrutture introduce nuove sfide operative. Ad esempio, la gestione della compatibilità della piattaforma con componenti e sistemi esterni si rivela una sfida a doppio taglio: da un lato, se è gestita proattivamente, ovvero se l'azienda orchestratrice lavora attivamente fin dall'inizio per garantire che la propria piattaforma si integri facilmente con diversi sistemi, essa si trasforma da semplice caratteristica tecnica a leva strategica e fondamentale *Control Point tecnico*, che rende la piattaforma più attraente e semplice da utilizzare (Shi & Jiang, 2025). Dall'altro lato, se trascurata, può generare un significativo "debito tecnico" (Sandberg *et al.*, 2020), ovvero l'accumulo di costi e complessità future che l'azienda sostiene per adattarsi continuamente alla transizione digitale, sottraendo risorse che potrebbero essere impiegate per l'innovazione.

4.3.2. *Strategic aspects*

Sul piano strategico, un risultato fondamentale è il rafforzamento delle collaborazioni multi-attore, che si traduce nella trasformazione della logica organizzativa da un modello chiuso a uno di ecosistema aperto, caratterizzato da un'inevitabile redistribuzione del potere decisionale (Sandberg *et al.*, 2020). La sinergia tra tecnologia e sistemi di controllo crea le condizioni di fiducia e allineamento necessarie per operare in logica di ecosistema. Da qui emerge la "fluidità" degli ecosistemi e della loro composizione.

Su questa base si generano altri risultati strategici:

- 1) *innovazione e vantaggio competitivo*: la collaborazione efficace permette di ottenere una *digital innovation performance* (Zhang *et al.*, 2025) e di costruire un vantaggio competitivo che si basa sulla capacità di orchestrare l'ecosistema presidiando i *Control Points* strategici (Bohnsack *et al.*, 2024), ovvero le azioni manageriali dirette alla costruzione di alleanze strategiche, alla promozione dello scambio di *know-how* e all'erogazione di incentivi, per influenzare l'ecosistema (Shi & Jiang, 2025). Questo, a sua volta, abilita la creazione di nuovi modelli di business e flussi di ricavo prima inaccessibili (Sandner *et al.*, 2020);

- 2) *sostenibilità ambientale (e delle collaborazioni)*: la sostenibilità si configura come un obiettivo strategico primario che emerge con forza, in linea con studi precedenti (Yin *et al.*, 2020; Haftor *et al.*, 2021; Di Berardino & Marelli, 2024), e si lega intrinsecamente alla trasformazione dei sistemi di MAC negli ecosistemi digitali. Questo obiettivo viene perseguito tramite la creazione di *Green Innovation Ecosystems* e l'uso di *Environmental Management Controls* a livello di ecosistema, abilitando lo sviluppo e il monitoraggio di modelli di *business* circolari digitali (Pham & Vu, 2025a; Rosa *et al.*, 2023). Ciò si lega al concetto più ampio di "sostenibilità della collaborazione". Tale risultato è perseguibile tramite modelli di misurazione attivi delle performance che, influenzando il comportamento degli attori, guidano l'ecosistema verso una maggiore coesione (Graça & Camarinha-Matos, 2021), con un impatto diretto sulla sua performance innovativa (Zhang *et al.*, 2025);
- 3) *sfide di governance*: questa apertura ecosistemica impone la gestione di aspetti cruciali, come la necessità di garantire l'integrità della piattaforma che, al tempo stesso, deve essere bilanciata con criteri di governance idonei a stimolare la capacità innovativa degli attori (Mukhopadhyay & Bouwman, 2019). In secondo luogo, una maggiore apertura a contributi esterni, se da un lato aumenta la varietà e il potenziale innovativo, dall'altro introduce maggiori rischi operativi e di compatibilità tecnica (Sandberg *et al.*, 2020). Inoltre, la governance stessa di questi ecosistemi aperti, spesso mediata da piattaforme digitali, porta con sé specifiche sfide relazionali legate alla visibilità delle informazioni: l'elemento trasparenza, pur essendo un potente strumento di controllo formale, a volte può favorire relazioni "codificate e impersonali", rischiando di ridurre così il ruolo dei meccanismi informali basati sulla fiducia personale (Marelli & Dello Sbarba, 2025).

Implicazioni teoriche

L'analisi del livello "output" evidenzia che l'apertura e l'orchestrazione degli ecosistemi generano valore condiviso, grazie a superiori performance di innovazione digitale, sostenibilità ambientale ed efficienza operativa. Tuttavia, questi aspetti positivi non sono esenti da sfide e rischi, quali il "debito tecnico" e la difficoltà di garantire l'integrità delle piattaforme preservando, al contempo, la fiducia relazionale.

5. Conclusioni e direzioni future di ricerca

Il contributo teorico primario di questo studio risiede nella

sistematizzazione di una letteratura frammentata – e finora prevalentemente focalizzata su specifiche economie emergenti – attraverso l’adattamento e l’applicazione di un *framework* logico *Input-Processo-Output* al contesto ecosistemico. Questo strumento analitico ha permesso di individuare i temi emergenti e di svelare le dinamiche che legano la tecnologia, le pratiche di controllo e misurazione della performance e la *governance*. Lo studio dimostra che la DT e le collaborazioni multi-attore ridefiniscono le fondamenta del MAC con un cambio paradigmatico: esso evolve da tradizionale funzione di monitoraggio, *reporting* e supporto decisionale interno, a processo proattivo di orchestrazione strategica degli ecosistemi. Il successo in questo nuovo contesto risiede nella capacità della funzione *Finance* di governare il *trade-off* tra la creazione di valore condiviso, l’innovazione tecnologica e le sfide di *governance*.

Nonostante i significativi progressi teorici evidenziati, la ricerca in questo campo è ancora in una fase di consolidamento e il modello concettuale proposto necessita di future validazioni empiriche. A tal fine, l’analisi ha permesso di identificare alcuni percorsi di ulteriore ricerca (teorici, metodologici, disciplinari e contestuali) che delineano una precisa agenda di ricerca.

In primo luogo, sebbene la letteratura stia iniziando a proporre approcci innovativi che superano i tradizionali KPI (come evidenziato dai contributi di Graça & Camarinha-Matos, 2021; Zhang *et al.*, 2025), manca ancora una teoria consolidata sui PMS a livello di ecosistema. I primi modelli multilivello (Rowan, 2025) appaiono ancora frammentati e non offrono una visione sistematica su come monitorare la complessità e le interdipendenze. Si auspica che la ricerca futura possa approfondire nuove metriche capaci di fornire una valutazione integrata delle dinamiche collaborative e delle performance inter-organizzative.

In secondo luogo, sebbene vengano utilizzate lenti come la teoria degli ecosistemi e la teoria degli *stakeholder*, si rileva l’opportunità di applicare approcci in grado di catturare la complessità dinamica e la continua trasformazione di questi ambienti. Nello specifico, l’adozione di prospettive derivanti da teorie come la *dynamic capabilities theory* potrebbe offrire nuove chiavi di lettura su come le imprese sviluppino, integrino e riconfigurino le proprie competenze per orchestrare efficacemente le collaborazioni multi-attore.

In terzo luogo, la prevalenza di studi *cross-sectional* e di *case study* singoli non riesce a catturare appieno la natura evolutiva degli ecosistemi. Si auspica il contributo che futuri studi longitudinali possano fornire per osservare come i PMS, le strategie di orchestrazione e le dinamiche di potere

si evolvano nel tempo, includendo attori che, sebbene solo perifericamente coinvolti, rivestono un'analogia rilevanza strategica nella prospettiva di *governance* olistica (Marelli & Dello Sbarba, 2025).

L'attuale focus della letteratura su economie emergenti, come il Vietnam (Pham & Vu, 2024a, 2024b, 2025a, 2025b), la Cina (Yongzhang, 2025; Zhang *et al.*, 2025) e il Brasile (Colombo & Beuren, 2023; Rosa *et al.*, 2023), rafforza la necessità di diversificare le indagini per testare la robustezza dei modelli di controllo. A tal fine, un terreno fertile è rappresentato da ecosistemi industriali del “vecchio continente” in cui futuri studi potrebbero esplorare come le pratiche di MAC evolvano analizzando le sfide legate alla condivisione dei dati, alla gestione di KPI inter-organizzativi e alla conciliazione tra integrazione dei sistemi e rischio di *cybersecurity*.

Un limite, infine, del lavoro è costituito dalla dimensione contenuta del campione analizzato, che è conseguenza della natura emergente delle tematiche trattate. Ciò rafforza la necessità di ulteriori studi in questi ambiti.

Acknowledgements

Gli autori desiderano ringraziare per i suggerimenti forniti i revisori anonimi e i partecipanti del *workshop* “Sistemi di controllo aziendale, processi di innovazione ed ecosistemi” della rivista *Management Control*, presso l'Università degli Studi di Teramo il 4 luglio 2025.

Riferimenti bibliografici

- Bohnsack R., Rennings M., Block C., Bröring S. (2024). Profiting from innovation when digital business ecosystems emerge: A control point perspective. *Research Policy*, 53(3), 104961. Doi: 10.1016/j.respol.2024.104961.
- Borlatto E., Ballesio E., Truant E., Broccardo L. (2026). Evolving Roles and Strategic Influence of CFOs within Modern Management Control Systems: A Systematic Literature Review. *Management Control*, 1, pp. 17-40, Doi: 10.3280/MACO2026-001002.
- Buhalis D., Harwood T., Bogicevic V., Viglia G.; Beldona S., Hofacker C. (2019). Technological disruptions in services: lessons from tourism and hospitality. *Journal of Service Management*, 30(2), pp. 484-506. Doi: 10.1108/JOSM-12-2018-0398.
- Burström T., Parida V., Lahti T., Wincent J. (2021). AI-enabled business-model innovation and transformation in industrial ecosystems: A framework, model and outline for further research. *Journal of Service Management*, 30(2), pp. 484-506. Doi: 10.1016/j.jbusres.2021.01.016.
- Caglio A. (2008). Il costing oltre i confini d'impresa. *Metodologie e strumenti per la misurazione e la gestione dei costi nella supply chain*. Milano: McGraw-Hill.

- Caglio A., Ditillo A. (2012a). Interdependence and Accounting Information Exchanges in Inter-Firm Relationships. *Journal of Management and Governance*, 23(1), pp. 57-80. Doi: 10.1007/s10997-010-9136-3.
- Caglio A., Ditillo A. (2012b). Opening the black box of management accounting information exchanges in buyer-supplier relationships. *Management Accounting Research*, 23, pp. 61-78. Doi: 10.1016/j.mar.2012.03.001.
- Caputo A., Fiorentino R., Garzella S. (2018). From the boundaries of management to the management of boundaries: Business processes, capabilities and negotiations. *Business Process Management Journal*, 25(3), pp. 391-413. Doi: 10.1108/BPMJ-11-2017-0334.
- Cavazza A., Dal Mas F., Campra M., Brescia V. (2025). Artificial intelligence and new business models in agriculture: the ZERO case study. *Management Decision*, 63(10), pp. 3244-3261. Doi: 10.1108/MD-06-2023-0980.
- Chua W. F., Messner M. (2024). Algorithms, performance measurement, and management control, Anne M. Lillis and Jennifer Grafton (Ed.). *Research Handbook on Performance Measurement for Management Control*, Edward Elgar Publishing, pp. 29-47.
- Cinquini L., Tenucci A. and Campanale C. (2018). Performance Measurement in Servitization: results from a structured literature review. *Manufacturing & Service Accounting Research Conference*. Oslo, Norway, June 15-16, 2018.
- Colombo V. L. B.; Beuren I. M. (2023). Accountants robots in shared service centers: effects of the culture for innovation, work engagement and performance measurement system. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 38(12), pp. 2760-2771. Doi: 10.1108/JBIM-09-2022-0436.
- Corvino A., Intenza M. (2025). Le aziende nell'era della twin transition: i sistemi di management e controllo a supporto dell'agilità e della resilienza. *Management Control*, 3, pp. 5-14. Doi: 10.3280/MACO2025-003001.
- Damavandi S., Berardi L. (2024). Exploring the Impact of Digitalization on the Social Economy: A Systematic Literature Review. *Management Control*, 3, pp. 61-85, Doi: 10.3280/MACO2024-003004.
- Di Berardino E., Marelli A. (2024). *Digitalizzazione e sostenibilità: i ruoli e le sfide del controller aziendale*. In: Busetti S., Noto A., Romani R. (Eds). *Diritti umani, giustizia sociale e principi di sostenibilità. Profili interdisciplinari per la complessità dei mutamenti epocali*, Ricerche&Redazioni, pp. 303-318.
- Di Tullio P., La Torre M., Rea M., Guthrie J., Dumay J. (2023). Beyond the planetary boundaries: exploring pluralistic accountability in the new space age. *Accounting Auditing & Accountability Journal*, 37(5), pp. 1283-1311. Doi: 10.1108/AAAJ-08-2022-6003.
- Fähndrich J. (2023). A literature review on the impact of digitalisation on management control. *Journal of Management Control*, 34, pp. 9-65. Doi: 10.1007/s00187-022-00349-4.
- Graça P., Camarinha-Matos L. M. (2021). Assessment of Sustainable Collaboration in Collaborative Business Ecosystems. *Computers*, 10(12), 167. Doi: 10.3390/computers10120167.
- Haftor D. M., Climent R. C., Lundström E. (2021). How machine learning activates data network effects in business models: Theory advancement through an industrial case of promoting ecological sustainability. *Journal of Business Research*, 131, pp. 196-205. Doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.015.
- Hiebl M. R. W. (2023). Sample Selection in Systematic Literature Reviews of Management Research. *Organizational Research Methods*, 26(2), pp. 229-261. Doi: 10.1108/QRAM-12-2021-0222.

- Jacobides M. G. (2022). How to Compete When Industries Digitize and Collide: An Ecosystem Development Framework. *California Management Review*, 64(3), pp. 99-123. Doi: 10.1177/00081256221083352.
- Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), pp. 2255-2276. Doi: 10.1002/smj.2904.
- Knudsen D. R. (2020). Elusive boundaries, power relations, and knowledge production: A systematic review of the literature on digitalization in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 36(1), 100441. Doi: 10.1016/j.accinf.2019.100441.
- Kohtamäki M., Parida V., Oghazi P., Gebauer H., Baines T. (2019). Digital servitization business models in ecosystems. A Theory of the firm. *Journal of Business Research*, 104, pp. 380-392. Doi: 10.1016/j.jbusres.2019.06.027.
- Kolagar M., Parida V., Sjödin D. (2022). Ecosystem transformation for digital servitization: A systematic review, integrative framework, and future research agenda. *Journal of Business Research*, 146, pp. 176-200. Doi: 10.1016/j.jbusres.2022.03.067.
- Marelli A., Di Berardino E. (2014). Relazioni e dinamiche nello scambio di «informazioni contabili sensibili» per prodotti-servizi competitivi. *Economia dei Servizi, Mercati, Istituzioni, Management*, 1, pp. 19-42. Doi: 10.2382/80261.
- Marelli A., Dello Sbarba A. (2025). Insights on the role of performance measurement systems in the digital servitization landscape: a longitudinal case study. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 22(3), pp. 286-320. Doi: 10.1108/QRAM-11-2022-0185.
- Massaro M., Dumay J., Guthrie J. (2016). On the shoulder of giants: undertaking a structured literature review in accounting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 29(5), pp. 767-801. Doi: 10.1108/AAAJ-01-2015-1939.
- Möller K., Schäffer U., Verbeeten F. (2020). Digitalization in management accounting and control: an editorial. *Journal of Management Control*, 31, pp. 1-8. Doi: 10.1007/s00187-020-00300-5.
- Mukhopadhyay S., Bouwman H. (2019). Orchestration and governance in digital platform ecosystems: a literature review and trends. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21(4), pp. 329-351. Doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0067.
- Palozzi G., Di Martino M., Chirico A., Antonucci G. (2025). La misurazione dell'impatto della digitalizzazione sulla performance delle organizzazioni di Long-Term Care. Una revisione sistematica della letteratura. *Management Control*, 3, pp. 111-135, Doi: 10.3280/MACO2025-003006.
- Pham Q. H., Vu K. P. (2024a). Digitalization accounting information system and servitization in public sector organizations - moderating effect of recoverable slack. *Cogent Business and Management*, 11(1), 2420762. Doi: 10.1080/23311975.2024.2420762.
- Pham Q. H., Vu K. P. (2024b). Insight into the impact of digital accounting information system on sustainable innovation ecosystem. *Sustainable Futures*, 8, 100377. Doi: 10.1016/j.sftr.2024.100377.
- Pham Q. H., Vu K. P. (2025a). Green Innovation Ecosystem Establishment Through Strategizing the Business Model in Public Sector. *Public Works Management and Policy*, 30(1), pp. 101-136. Doi: 10.24857/rgsa.v18n9-002.
- Pham Q. H., Vu K. P. (2025b). Does effectiveness of digital accounting system intensify sustainable business model innovation with mediating role of digital business ecosystem?. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14(1), 3. Doi: 10.1186/s13731-024-00444-x.
- Rosa F. S., Compagnucci L., Lunkes R. J., Monteiro J. J. (2023). Green innovation ecosystem and water performance in the food service industry: The effects of environmental

- management controls and digitalization. *Business Strategy and the Environment*, 32(8), pp. 5459-5476. Doi: 10.1002/bse.3430.
- Rowan N. J. (2025). Embracing a Penta helix hub framework for co-creating sustaining and potentially disruptive sterilization innovation that enables artificial intelligence and sustainability: A scoping review. *Science of the Total Environment*, 972, 179018. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2025.179018.
- Sandberg J., Holmström J., Lyytinen K. (2020). Digitization and phase transitions in platform organizing logics: Evidence from the process automation industry. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 44(1), pp. 129-153. Doi: 10.25300/MISQ/2020/14520.
- Sandner P., Lange A., Schulden P. (2020). The role of the CFO of an industrial company: An analysis of the impact of blockchain technology. *Future Internet*, 12(8), 128. Doi: 10.3390/fi12080128.
- Sayers A. (2008). Tips and tricks in performing a systematic review. *British Journal of General Practice*, 58(547), p. 136. Doi: 10.3399/bjgp08X277168.
- Schaefer J. L., Siluk J. C. M., Carvalho P. S. D. (2021). An MCDM-based approach to evaluate the performance objectives for strategic management and development of Energy Cloud. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128853. Doi: 10.1016/j.jclepro.2021.128853.
- Schiavone F., Mancini D., Leone D., Lavorato D. (2021). Digital business models and ridesharing for value co-creation in healthcare: A multi-stakeholder ecosystem analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, 166, 120647. Doi: 10.1016/j.techfore.2021.120647.
- Schneider M. H. G., Kanbach D. K., Kraus S., Dabić M. (2024). Transform me if you can: leveraging dynamic capabilities to manage digital transformation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, pp. 9094-9108. Doi: 10.1109/TEM.2023.3319406.
- Shi J., Jiang S. (2025). Toward open-source foundation model ecosystem: Impact evaluation framework and promotion mechanism. *Technological Forecasting and Social Change*, 221, 124328. Doi: 10.1016/j.techfore.2025.124328.
- Sjodin D., Parida V., Palmié M., Vincent J. (2021). How AI capabilities enable business model innovation: Scaling AI through co-evolutionary processes and feedback loops, *Journal of Service Management*, 134, pp. 574-587. Doi: 10.1016/j.jbusres.2021.01.016.
- Vilkumaa E., Liesjö J., Salo A., Ilmola-Sheppard L. (2018). Scenario-based portfolio model for building robust and proactive strategies. *European Journal of Operational Research*, 266(1), pp. 205-220. Doi: 10.1016/j.ejor.2017.09.012.
- Wang J., Zhang K., Lin K. Y., Feng L. (2023). A systematic review for organizing servitization by multi-actor collaborations: lenses, factors and outcomes. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 38(4), pp. 828-851. Doi: 10.1108/JBIM-07-2021-0355.
- Yin D., Ming X., Zhang X. (2020). Sustainable and smart product innovation ecosystem: An integrative status review and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 274, 123005. Doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123005.
- Yongzhang L. (2025). Digital transformation and pathways for promoting global value position: an empirical study in Chinese manufacturing industries. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 20, pp. 119-128. Doi: 10.1093/ijlct/ctae274.
- Zhang L., Kamasak R., Tang Y., Cai Y., Kucukaltan B. (2025). A Multilevel Examination of Performance in Innovation Ecosystems: Board, Asset Scale, Technology, and Government Support. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 72, pp. 1714-1729. Doi: 10.1109/TEM.2025.3562907.

Exploring Circular Business Models and Digital Technology Adoption in the Sardinian Textile Sector: A Multiple-Case Study Approach

*Alberto Ezza, Luca Balzani, Gianfranco Pischedda,
S. Cassandra Polo, Katia Corsi**

Received: 2 May 2025

Accepted: 7 July 2026

Abstract

The textile sector faces significant sustainability challenges, prompting firms to innovate their business models and transition towards circular business models (CBMs). Digital technologies may support this transition through improved traceability, resource management, and production processes. The literature focused on larger firms and overlooked those practices in Micro-Small Enterprises (MSEs). With the aim to fill this gap, this study explores how circular practices are integrated into the BM of Sardinian textile sector firms (mainly composed of artisanal MSEs) as a key component of their sustainability transition and the role of digital technologies in supporting these processes. Using a multiple-case study approach, the research analyses four firms operating within a traditional artisanal textile context characterised by strong territorial embeddedness. The results show that circularity is implemented unevenly, with slowing and narrowing strategies more developed than closing one. Firms combine traditional production logics with selective technological innovation, generating hybrid configurations that balance cultural preservation and production efficiency to achieve sustainability. In this context, digital technologies play an enabling role without radically transforming their BM. The study contributes to the literature by showing how sustainability transitions within artisanal MSEs are shaped not only by technological capabilities but also by relational, cultural, and organizational factors embedded within local production systems.

Keywords: Textile industry, sustainability, circular economy, digital technologies, micro-small enterprises.

* University of Sassari, Department of Economia and Business. Corresponding author, e-mail: alberto.ezza@uniss.it.

1. Introduction

In recent years, increasing attention has been devoted to the need to address environmental and climate challenges by steering firms towards sustainability. International agreements such as the United Nations Sustainable Development Goals, the Paris Agreement, and the European Commission's climate strategies for 2030 and 2050 (European Commission, 2021; United Nations, 2015 a,b) have strengthened the global commitment to sustainability and encouraged firms across industries to adopt more responsible production and consumption practices. The textile industry is widely recognized as one of the most environmentally intensive sectors, due to its high consumption of water, energy, and raw materials, as well as the large volumes of waste generated throughout its value chain (Parnell et al., 2025). Given these environmental impacts, firms operating in the textile industry are increasingly required to develop a sustainable business model (SBM) (Bocken et al., 2014; Cantele & Zardini, 2018; Schaltegger et al., 2012). The concept of the SBM has emerged as a useful approach for implementing corporate sustainability by integrating economic, environmental, and social value creation (Lüdeke-Freund, 2010). SBMs aim to redesign traditional BMs so that firms generate value not only in economic terms but also through positive environmental and social outcomes. Among the different approaches used to pursue firms' sustainability, the circular economy (CE) has gained increasing relevance as a framework for redesigning production and consumption systems through practices of reduction, reuse, and recycling (Urbinati et al., 2017). Circular business models (CBMs) provide the operational foundation for implementing CE principles, enabling the extension of product life cycles and the minimization of waste (Bocken et al., 2016). In this study, following Geissdoerfer et al. (2018) and Bocken et al. (2016) CBMs are considered as a specific configuration of SBM focused on CE strategies and to pursue economic, environmental and social value creation. In the textile sector, CE strategies mainly involve extending product lifetimes through reuse and repair practices, as well as recycling products and materials (Kirchherr et al., 2017). These approaches correspond to the CBM mechanisms of narrowing resource loops through more efficient resource use, slowing resource loops by extending product lifetimes, and closing resource loops through recycling and material recovery processes (Bocken et al., 2016). Within the perspective of the twin transition, the use of different technologies such as cloud computing, social manufacturing, artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), or blockchain technology (BCT), known as industry 4.0, is

recognized as a key enabler of CE in businesses (Wiegand and Wynn, 2024). The use of industry 4.0 improves product traceability, resource monitoring, demand forecasting, and communication among supply chain actors (Yu et al., 2022). This means that digitalization may facilitate the development of CBMs by enhancing firms' ability to manage circular practices more efficiently and coordinate sustainability-oriented processes. However, the implementation of circular strategies and the adoption of digital technologies may vary significantly depending on firms' organizational characteristics and resource availability (Schöggl et al., 2023). Larger firms, thanks to greater financial resources, technological capabilities, and organizational structures, are generally better positioned to develop integrated circular models (Linder & Williander, 2015). Accordingly, much of the literature on CBMs has focused on large and technologically advanced firms, often overlooking micro-small enterprises (MSEs) (Reim et al., 2025), which frequently face greater constraints in circular and digital practices (García-Quevedo et al., 2020; Ferasso et al., 2023). This gap appears particularly relevant in sectors such as textiles, where small-scale firms represent 99.5% of European enterprises (European Commission, 2022) and where, especially in more traditional contexts, production systems are frequently characterized by artisanal firms deeply embedded in local territories (Ferasso et al., 2024).

Starting from these assumptions, this study aims to explore how circular practices are embedded within the BMs of artisanal MSEs and how these firms approach digital transition processes in support of circular practices. In addressing these two questions, the study pursues the broader objective of understanding how circular transitions unfold in traditional, artisanal-based production systems that differ structurally from the large firms on which the literature has concentrated. To achieve these objectives, the study adopts an exploratory qualitative approach based on a multiple-case study design (Yin, 2018), analyzing four small-scale artisanal textile firms operating in the Sardinian context. The Sardinian textile sector provides a particularly suitable setting for this study as it is characterized by artisanal MSEs embedded in local traditions and territorial supply chains.

This study contributes to the literature in two ways. First, it provides empirical insights into how circular practices may emerge in artisanal MSEs through bottom-up processes rooted in local knowledge, artisanal traditions, and informal organizational dynamics rather than through formalized strategies. Second, it suggests that digital transition in these firms is an incremental process of facilitation; technologies serve as enablers of coordination rather than drivers of radical structural change, thus preserving

established organizational structures. In this context, circular transitions appear to follow pathways rooted in local culture and artisanal practices rather than formalized innovation processes.

The article is structured as follows: first, a theoretical review on sustainable and circular textiles is presented; this is followed by a description of the research methodology, the analysis of the findings, and a concluding discussion.

2. Theoretical Framework

2.1 Circular Economy in the Textile Sector

The textile sector represents the third most significant manufacturing industry worldwide, after the automotive and technology industries (Jia et al., 2020). At the same time, it accounts for approximately 20% of global water consumption and 10% of global CO₂ emissions (Abbate et al., 2023). The environmental impact of the sector is primarily associated with the use of chemicals in dyeing processes, high energy consumption, and substantial waste generation (de Oliveira Neto et al., 2022). The emergence of fast fashion has further exacerbated this situation by accelerating production and consumption cycles, reducing the perceived value of garments, and increasing textile waste (de Aguiar Hugo et al., 2021).

In response, the European Union has promoted several strategic initiatives, including the New Circular Economy Action Plan and the EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles (European Commission, 2020; 2022). These initiatives are grounded in the principle of the waste hierarchy (Directive 2008/98), which prioritizes reduction, reuse, and recycling as the primary “R-strategies” underpinning the CE. The implementation of circular strategies requires substantial investments and significant organizational changes (Furferi et al., 2022), representing a particular challenge for smaller firms (Abdelmeguid et al., 2022). Moreover, the isolated adoption of circular practices by individual firms is insufficient; rather, a transformation of the entire value chain is required (Jia et al., 2020). According to the Ellen MacArthur Foundation (2019), the CE is based on two main dimensions: the biological cycle, which is linked to natural regeneration processes, and the technical cycle, which focuses on reuse, repair, recycling, and regeneration. Reuse is widely considered one of the most effective and accessible strategies, as it enables the extension of material lifecycles while generating relatively low environmental impacts (Ramírez-Escamilla et al., 2024). Repair practices, in turn, enhance the value of traditional craft techniques

and support the growth of second-hand markets (Persson & Hinton, 2023). Recycling, however, often requires complex and costly industrial processes, making it less advantageous in many contexts (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Furthermore, recycling may generate materials of lower – or perceived lower – quality, thereby reducing the value of the final product, a phenomenon commonly referred to as downcycling or transformed into products with higher functional, aesthetic, or economic value than the original material (upcycling) (Sandin & Peters, 2018). According to Dissanayake and Weerasinghe (2022) four key strategies for integrating CE principles within the fashion sector can be identified. First, resource efficiency is achieved by using both sustainable raw materials and adopting waste reduction practices. Both strategies imply the reorganization of the productive process and the adoption of innovative technologies and present limited applicability for artisanal MSEs given their structural rigidity and restricted capacity for process reconfiguration (Franco, 2017; Abdelmeguid et al., 2022). Second, circular design, which enables product disassembly and recyclability raises analogous concerns. Artisanal firms with a strong linkage with cultural heritage are constrained in product modification by the need to preserve traditional forms and techniques. Furthermore, the extension of product lifetimes through repair, rental, leasing, or second-hand platforms appears compatible with artisanal productions where durability is intrinsic to the value proposition and repair services constitute a natural extension of the producer’s role (Persson & Hinton, 2023). Finally, end-of-life circularity, aimed at recovering value through recycling or regeneration processes also offers concrete opportunities for artisanal firms that may engage themselves in regenerative activity by recovering old goods and refurbishing them into newer, more valuable products (Sandin & Peters, 2018). Adopting circular practices in textile firms requires a relevant effort accompanied by a positive attitude of internal and external actors (Furferi et al., 2022; Abdelmeguid et al., 2022). The relationship between CE adoption and the preservation of artisanal and cultural heritage constitutes a distinctive challenge for artisanal MSEs that have been overlooked by CE literature. Small-scale firms face different challenges and usually selectively adopt strategies (Franco, 2017; Ferasso et al., 2024). Furthermore, locally embedded firms with an artisanal orientation may identify a potential conflict between the need to redesign products and production to align with CE and the need to preserve traditions (Johnson & Schaltegger, 2016). In this sense, it emerges the need to integrate the literature, usually focused on larger-scale firms, by studying CE implementations by MSEs. This study addresses that gap by examining MSEs operating in Sardinia’s traditional textile sector.

2.2 Digital Technologies for Sustainability and Circularity

To date, digital technologies are widely implemented by textile firms to support cost and organizational efficiency, lower raw material consumption and reduced waste. According to Abdelmeguid et al. (2022), the lack of CE-oriented technologies is one of the key challenges hampering textile firms in transitioning to CBMs. Digital technologies are expected to play a critical role in promoting CE practices (Wiegand and Wynn, 2024) by supporting recycling and reuse practices pivoting on greater data availability (Alves et al., 2022; Cagno et al., 2021), and fostering collaboration among producers, consumers, and policymakers (Ghoreishi and Happonen, 2021).

Main digital technologies implemented in the textile sector can be broadly grouped into two categories: 1. traceability technologies (e.g., BCT, sensors, IoT) facilitating recycling, reuse, and product life-cycle management, and the verification of sustainability claims (Bressanelli et al., 2022; Akram et al., 2022) supported by real-time access to production and supply chain data (Cagno et al., 2021); 2. communication technologies (e.g., social media) supporting sustainability-oriented communication by enabling firms to interact with customers, promote product transparency, and disseminate information about materials and production processes (Wiegand and Wynn, 2024). Bigger and more technologically advanced firms would also benefit by adopting data-driven technologies (Luoma et al., 2022; Rudisch et al., 2021) and advanced production and fabrication technologies (e.g., computer-aided design – CAD; 3D printing, robotics) to enable more efficient product design and manufacturing processes (Wynn and Irizar, 2023). Despite the potential of these technologies, existing research on digitalisation for CE has mainly focused on large firms, often overlooking smaller-scale firms. Although these firms face significant financial, technological, and organisational barriers to adopting advanced digital solutions (Abdelmeguid et al., 2022), they frequently rely on more accessible technologies to support sustainability and circular practices already embedded within their production systems. In many cases, digital technologies do not drive circularity directly but rather reinforce existing practices rooted in artisanal knowledge, local production traditions, and resource-conscious production logics.

2.3 Circular and sustainable business model

BM framework is commonly used to support organizational change (Osterwalder and Pigneur, 2002, Teece 2010, Richardson, 2008). While the concept has traditionally focused on economic value (Chesbrough and

Rosenbloom, 2002), it has progressively evolved to include environmental and social impacts (Schaltegger et al., 2012), drawing inspiration from the principles of sustainable development, giving rise to the notion of SBM. SBMs integrate BM value perspective and the economic goals with stakeholder needs alongside the environmental and social objectives of the firm (Evans et al., 2017; Stubbs and Cocklin, 2008) and aim to minimize negative impacts of firms' actions while maximizing positive outcomes for both the environment and society (Bocken et al., 2014; Geissdoerfer et al., 2018). Among the frameworks proposed in the literature, the SBM archetypes developed by Bocken et al. (2014) provide a useful analytical lens to identify sustainability-oriented practices within firms' BMs. Following Boons & Lüdeke-Freund (2013), these archetypes can be grouped into three analytical dimensions to facilitate the interpretation of sustainability practices (as shown in Figure 2): technological (energy and material efficiency; value from waste; substitution with renewables and natural processes); social (deliver functionality rather than ownership; adopt a stewardship role; encourage sufficiency); organizational (repurpose the business for society/environment, develop scalable solutions, enabling the replication and diffusion of sustainable innovations). The implementation of these archetypes may take different forms depending on the organizational context. In MSEs, sustainability practices often emerge through informal processes and strong connections with local traditions and territorial networks (Johnson, M.P. & Schaltegger, S. 2016).

CE emerged as a new way to operationalize sustainability by seeking to overcome the traditional linear "take-make-dispose" (Centobelli et al., 2020) model by promoting efficient resource use and the regeneration of materials (Ghisellini et al., 2016). The integration of CE can be observed and guided by a CBM (Geissdoerfer et al., 2018; Bocken et al., 2016) that can be interpreted as a specific configuration of SBM focused on the CE strategies of closing, slowing, and narrowing resource loops to minimize waste and reduce the use of virgin resources. CBMs combine environmental strategies with value creation logics (Nußholz, 2017), extending product lifecycles and closing material loops. Within this perspective, Bocken et al., (2016) identify the three core strategies underpinning CBMs: narrowing (resource efficiency), slowing (product life extension) and closing (recycling and regeneration) loops that serves as the operational foundation to translate CE into their CBMs.

These strategies may support the development of more sustainable production and consumption systems. However, a potential tension in the literature arises. Archetypes and CBM strategies have been developed with reference to large firms, and this justify their analysis in MSEs (Johnson & Schaltegger, 2016;

Franco, 2017). In such a context, sustainable transition follows an informal path based on firms’ culture and territorially embedded norms.

2.4 Integrating circular economy, digital technologies and circular business models in MSEs

The transition towards more sustainable production systems increasingly requires the integration of CE principles, digital technologies, and CBM, as described separately in the previous sections. Using a holistic logic, it is possible to identify the relationship between these three elements and to describe the role of the context. CE strategies (narrowing, slowing and closing loops) provide the operational logic (Bocken et al., 2016). Digital technologies act as facilitators since they may support these processes by improving information management, enhancing traceability, facilitating communication among supply chain actors, and enabling more efficient resource monitoring and production planning (Wiegand and Wynn, 2024). Finally, CBM represents the framework to plan the implementation of circular practices in value creation, and capture (Geissdoerfer et al., 2018). However, the adoption of digital technologies and CE practices does not occur uniformly across firms, but depends on organisational and contextual characteristics. While larger firms often develop CBMs through formalised strategies supported by significant technological investments, artisanal MSEs are more likely to pursue circular transitions through informal organisational processes, accumulated knowledge, and territorially embedded values and relationships. For this reason, it is worthy analysing how circular transitions develop in traditional production systems and in MSEs.

Figure 1 - Integrative framework: the mediated development of CBMs through the interplay of digital enablers and CE strategies within the context of artisanal MSEs

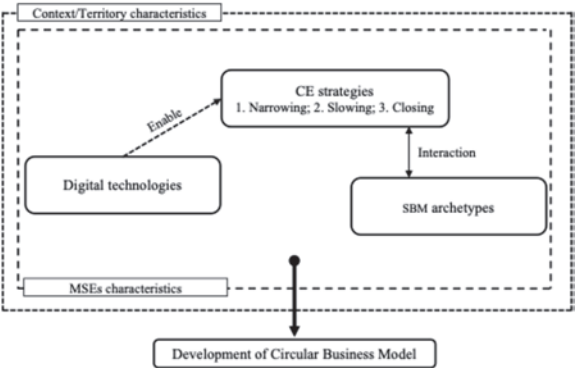


Figure 1 illustrates the integrative framework of the study, showcasing how the development of CBMs is not a standalone process, but is embedded within the specific characteristics of the territory and the MSEs. The framework highlights the enabling role of digital technologies in supporting CE strategies and their interaction with SBM archetypes.

3. Methodology

3.1 *The context of the study*

The textile and fashion sector is highly heterogeneous and, according to the Ateco 2007 classification, includes textile manufacturing industries (division 13), as well as the production of apparel (division 14) and leather goods (division 15). In Sardinia, the sector comprises 842 firms (source: *Telemaco*).

Despite its long-standing artisanal tradition, the Sardinian textile sector plays only a marginal role at the national level. The entrepreneurial structure is predominantly composed of MSEs, with 97% of firms employing fewer than ten workers, and the sector overall generating relatively limited turnover. The sector is distinguished by its strong artisanal character, particularly in the production of carpets, which represent a symbol of Sardinian craftsmanship and excellence. This context makes the Sardinian textile sector a particularly relevant case study for exploring how MSEs can integrate tradition, digital innovation, and CE into BMs to address sustainability challenges.

3.2 *Case study analysis and the cases selection*

To explore the level of circularity among MSEs in the Sardinian textile sector, this study adopts a multiple-case study approach, which is particularly suitable for exploring complex organizational phenomena within their real-life context (Yin, 2018). Data collection, involving four companies, was conducted between January and March 2025, combining semi-structured interviews with company owners or production managers and the analysis of secondary sources (websites, articles, and official documents). For three companies (A, B, and D), site visits were carried out at their production facilities. Each visit lasted approximately two hours, during which three members of the research team conducted the interviews in person. For company C, due to the inability to conduct a site visit, two members of the

research team conducted a telephone interview lasting approximately 45 minutes. The four firms were selected through purposive sampling (source *Telemaco* database) to identify information-rich cases capable of providing insights into circular practices and digitalization processes within the Sardinian textile sector (Patton, 2002). In particular, the selected firms differ in terms of production structure, degree of industrialization, market positioning, and approaches to sustainability, thus allowing for analytical comparison across heterogeneous organizational contexts. The cases were also selected based on their relevance within the regional textile sector, the availability of secondary data, and the willingness of firms to participate in the research (Seawright & Gerring, 2008). To enhance the reliability of the analysis, the study adopted a triangulation approach combining primary and secondary data (Eisenhardt & Graebner, 2007). The integration of multiple sources (interviews, direct observations, and various corporate and press documents) enabled the cross-validation of information, mitigating potential biases and ensuring a comprehensive understanding of the firms’ practices (see Table 1).

Table 1 - Data sources and triangulation across the analyzed cases

Case	Primary Sources (Interviews)	Secondary Sources	Physical/Direct Evidence	Triangulation Objective
A	In-person (Owner) 120 min.	Website, Official docs, Press articles	Site visit (Production facility)	Cross-verify sustainability claimswith observed production processes.
B	In-person (Prod. Manager) 120 min.	Website, Official docs, Social media	Site visit (Production facility)	Match internal docs with managerial discourse on circularity.
C	Telephone (Owner) 45 min.	Website, Official docs, Press articles, Social media	-	Compensate for lack of site visit with extensive secondary data analysis.
D	In-person (Owner), 120 min.	Website, Social media, Press articles	Site visit (Production facility)	Validate digital technology adoption through direct observation.

The semi-structured interviews, transcribed using Transkriptor software, were designed to explore four main areas related to the objectives of the study. First, the interviews investigated the general characteristics of the firms and their BMs, including organisational structure, value proposition, relationships with suppliers and customers, and the main production and distribution processes. Second, attention was devoted to sustainability and CE practices, with reference to environmental initiatives, waste management, reuse and recycling activities, and relationships with stakeholders. Third, the interviews explored the main difficulties related to

the implementation of CE practices. Finally, the interviews examined the role of digital technologies and the influence of regulatory dynamics in supporting circular transitions within the analysed firms.

The interviews were guided by a structured questionnaire that ensured the collection of consistent and comparable data across all cases. Variation in interview duration is attributable to differences in the administration setting, as in-person interviews tended to be longer than telephone interviews. The structure of the interviews allowed respondents to elaborate on firm-specific practices and organisational dynamics while ensuring consistency and comparability across cases.

3.3 Data Analysis and Coding Procedures

The collected information was initially coded into first-order empirical categories closely reflecting the language of the cases (e.g., repair activities, reuse of production scraps ecc.). These categories, combining deductive coding with inductive insights, were then grouped into second-order themes aligned with the analytical framework, namely CE strategies (narrowing, slowing, closing loops), SBM-archetypes, and digital enabling mechanisms. Subsequently, a cross-case comparison was conducted to identify recurring patterns related to circular strategies and the role of digital technologies across the analysed firms. To further clarify the analytical transition from empirical data to theoretical themes, Table 2 illustrates three examples of the coding, showing the transition from the raw data to the final aggregate themes.

Table 2 - Exemplification of the coding and theme development process

Raw Data Extract (Empirical Material)	First-order Code	Second-order Category	Aggregate Theme
<i>“We follow the entire wool collection chain of the shepherds [...] the wool arrives from Sardinia in some cases.” (Case A)</i>	Local raw material sourcing	Supply Chain Territorialization	CBM: Sustainable Sourcing
<i>“If this wears out, we take the needle and redo all the plots [...] it’s an emotional question.” (Case B)</i>	Manual repair and restoration	Product Longevity	CE (Slowing the loop)

<i>“Blockchain would be perfect, but we’re still a long way off.” (Case A); “We should be able to certify the entire process! This is our aspiration (Case B)”</i>	Digital tracking of raw materials	Transparency & Certification	Digital Enabling
--	-----------------------------------	------------------------------	------------------

To enhance the reliability of the analysis, coding results were discussed among the research team, and discrepancies were resolved through iterative comparison. This process contributed to improving interpretive consistency and reducing individual researcher bias. Table 3 summarizes the cases’ characteristics.

Table 3 - Firms analysed

	Case A	Case B	Case C	Case D
Label	Luxury handcrafted carpets	Tradition and industrial production	Women's cooperative	Integrated wool supply chain
Founded	1981	1978	1971	1964
Ownership	Family-owned	Family-owned	Cooperative	Family-owned
Employees	11	10	15	10
Turnover (2023)	€500k-€1M	€100k-€500k	€100k-€500k	€500k-€1M
Products	Handmade carpets	Carpets	Carpets, home textiles	Industrial carpets, furnishing textiles
Key feature	Sardinian wool, cotton, silk; luxury segment	Traditional craft + modern equipment; tourist showrooms	Oldest textile org. in Sardinia; all-female; <i>pibiones</i> technique	Only fully integrated supply chain (wool collection to weaving)

4. Results

This section presents the empirical evidence collected during the interviews. For each firm we report, in line with the literature and with the integrative framework (Figure 1) firms’ CE and sustainability practices and their relations with their SBM, digital technology adopted, and the role of internal and external contextual factors shaping these practices. In the following sub-sections, *italics* highlight direct quotations from the

interviews. To allow a cross-case interpretation, Table 3 summarizes the evidence collected that will be discussed in section 5.

4.1 Case A – Luxury Handcrafted Carpets

Company A operates in the upper-middle segment of the artistic textile market, with 90–95% of its turnover generated through exports to Australia, the United States, and Asia. Its value proposition is based on products developed in collaboration with designers, primarily using Sardinian wool.

As the firm's owner said: *“our supply chain is largely controlled internally, from wool collection to spinning. That's why we created a proprietary label certifying the origin and natural quality of the wool used to reduce the use of chemically treated materials”*. The high level of artisanal craftsmanship ensures the durability of the products, which can also be repaired to extend their useful life. The production process generates limited waste, most of which is reused for padding, prototypes, or as material for practical activities during training courses for weavers. Residual waste is handled by specialized waste management companies. Digital innovation is reflected in the introduction of software embedded in machinery for the interpretation of design patterns, as well as in the construction of a new self-sufficient energy facility equipped with advanced technologies, water recovery systems, and photovoltaic panels. In addition, the company launched a project *“aimed at assessing the sustainability of Sardinian carpets by involving the entire supply chain, from the origin of the wool to processing activities, and the traceability of materials”*. However, the company suspended the project *“due to the absence of a certifying body capable of validating the information to be recorded on a blockchain system”*.

4.2 Case B – Artisanal and Industrial Quality Carpets

Company B operates primarily in the domestic market (95% of its turnover), with three showrooms located in tourist areas. *“We collaborate with designers and furniture brands, combining traditional craftsmanship with industrial production processes and mainly using natural materials, favoring Sardinian wool wherever possible.”* In this sense, the interviewee highlighted certain constraints related to the use of natural materials. In particular, *“for furnishing supplies destined for the hospitality sector, regulations require the use of synthetic fire-retardant yarns, thereby limiting the use of more sustainable materials”*. Similarly, the adoption of natural dyes is constrained by the limited availability of specialized suppliers.

Nevertheless, the company enhances the value of natural raw materials through artisanal production processes that generate minimal waste. It also provides repair services for carpets that hold significant sentimental value for customers. In addition, the company has installed solar panels to cover part of its energy requirements. The firm has also expressed interest in implementing blockchain technology: *“Our goal is to implement a digital label that generates a unique certificate for every piece; we see this as an essential step to truly validate and enhance the intrinsic value of our handcrafted products”*. However, the lack of specific technical expertise has delayed the implementation of this initiative.

4.3 Case C – Cooperative Producing Sardinian Carpets

Case C is a historic all-female cooperative producing handcrafted carpets destined for private customers, retailers, and occasionally luxury hospitality facilities. The cooperative operates primarily in the domestic market, benefiting from local tourism demand. The company uses natural materials – such as wool, linen, and cotton – sourced from regional suppliers. Indeed, *“Using local wool isn't just about quality; it's about supporting our economy and ensuring that the Sardinian textile tradition remains a living ecosystem”*

As in the previous cases, the artisanal production process results in limited waste, which is reused for small objects, educational or artistic projects (e.g., rag rugs), and similar initiatives. The cooperative also provides carpet repair services. As stated, *“when a customer brings in an item for repair, we don't just repair a product; we restore a tradition.”* The organization's sustainable orientation is further reflected in the use of eco-friendly packaging and the installation of photovoltaic panels.

4.4 Case D – From Wool to Carpet

Company D integrates the entire wool supply chain and is characterized by a more industrial production structure. The firm operates a facility that encompasses all stages of wool processing, excluding chemical dyeing and sells wool at different stages of processing, including exports to international markets such as India. Concentrating all processing stages within a single facility *“allows us to reduce logistics costs, promote a local circular production model, and minimize environmental impacts, particularly through the recovery of washing water”*. The company operates a water treatment plant and two sedimentation tanks for this purpose. The recovery of wool is central to their mission, as one manager explained: *“Our goal is zero waste across the entire process. Collecting*

surplus wool from farmers is the first step in a responsible chain. Then, within these walls, we ensure that spinning waste is entirely reintegrated into production, while weaving waste is sold for recycling". Consider that in the past, even colored textile waste was transformed into non-woven materials used for road paving". The final products are designed to be durable and repairable. The company has also established collaborations with other industry operators and universities and has filed patents for alternative uses of wool.

The cross-case analysis shows some commonalities and divergence. Firms use and rely on local woods, aims at reducing waste, focus on repair and invested in renewable energy. Two main differences arise: the production structure that is mainly artisanal for case A, B and C while is industrial oriented for case D, and the degree of digitalization that is higher in case A and B when compared to the other. Table 4 allows a comparison of the findings about CE strategies, sustainability practice, productive process and digital technology adopted across the four cases and informs the discussions developed in the next session.

Table 4 - Comparative sustainability and digitalization patterns across the analyzed firms

Dimension	Case A	Case B	Case C	Case D
Production structure	Hybrid artisanal-industrial	Hybrid industrial-artisanal	Predominantly artisanal	Vertically integrated industrial
Sustainability orientation	Territorial identity and natural wool valorisation	Energy efficiency and durability	Cultural preservation and artisanal production	Circular wool valorisation and process integration
Main CE strategies	Slowing, narrowing	Slowing, narrowing	Slowing	Narrowing, closing
Circular practices	Repair, waste reuse, natural materials	Low-waste production, repair	Textile reuse, repair	Water recovery, recycling, insulating panels
SBM archetypes	Renewables, sufficiency, stewardship	Renewables, sufficiency	Sufficiency	Renewables, stewardship
Digital technologies	Digital looms, social media, blockchain interest	Digital looms, social media	Social media	IoT monitoring, social media
Main barriers	Fragmented supply chain	Limited recycling integration	Limited technological capabilities	Scaling circular practices

5. Discussion

Building on the integrative framework outlined in Section 2.4 (Figure 1), this section interprets the cross-case evidence summarized in Table 3. The findings firstly suggest that sustainability practices in the analyzed firms often emerge through traditional production processes and artisanal knowledge rather than through formalized sustainability strategies. This means that sustainability transitions in artisanal sectors may follow bottom-up pathways rooted in tradition, rather than top-down strategic sustainability initiatives typically observed in large firms (Johnson & Schaltegger, 2016). As shown in Table 3, several common sustainability-oriented patterns across the analysed firms emerge, despite differences in production structure and organisational configuration. A first shared characteristic by artisanal oriented firms (A, B, C) concerns the presence of “slow production” models rooted in artisanal traditions, product durability, and local manufacturing practices (Schnatmann et al., 2023). In contrast with the logic of fast fashion, the analysed firms emphasise longevity, quality, and the preservation of cultural value (Abbate et al., 2023). An emblematic example is represented by the Sardinian carpet, whose durability allows product lifecycles that may extend for several decades or even centuries, also supported by repair practices offered by producers. Across the four cases, sustainability is therefore associated not only with environmental performance but also with the production of long-lasting and culturally embedded products. This orientation is consistent with the slowing strategy identified within CE literature (Bocken et al., 2016), as firms prioritise durability and repairability over rapid product replacement.

The cases reveal the role of cultural values and territorial embeddedness which, together with environmental motivations, drive the adoption of slowing strategies, thereby broadening attention beyond the eco-efficiency rationale that typically motivates larger textile firms (Abbate et al., 2023).

Another recurring element concerns the widespread use of natural and locally sourced materials, particularly wool. In all firms, the origin and quality of raw materials are strongly connected to territorial identity and are frequently emphasised through product labelling, communication practices, and relationships with local suppliers and shepherds (Ferasso et al., 2024). The use of untreated or naturally coloured wool further contributes to product durability and recyclability while simultaneously reinforcing brand differentiation and the perceived authenticity of the final product.

Despite these commonalities, firms differ significantly in terms of production structure, degree of industrialisation, and management of

production processes. The comparison reveals the coexistence of heterogeneous organisational configurations ranging from highly artisanal production models to more industrialised and vertically integrated systems.

The analysis also unveils the role of production models: the global of partial orientation toward artisanal production, especially in a territory where the strong cultural heritage gives to those productions artistic relevance, seems to orient firms to a specific set of SMB practices.

Cases A, B, and C maintain a strong artisanal orientation characterised by manual weaving practices, limited production volumes, and a close connection between production activities and local craftsmanship traditions. In these firms, sustainability is strongly embedded within tacit knowledge, artisanal routines, and product customisation. However, the analysis also shows that artisanal production does not necessarily exclude the selective adoption of industrial technologies. Cases A and B, for instance, combine traditional production logic with the use of automatic or semi-automatic looms to improve production efficiency and increase output volumes while preserving product quality and durability. By contrast, Case D represents a more industrialised configuration characterised by vertical integration across the wool supply chain. Unlike the other firms, Company D directly manages multiple stages of wool processing, including washing, spinning, and waste recovery activities.

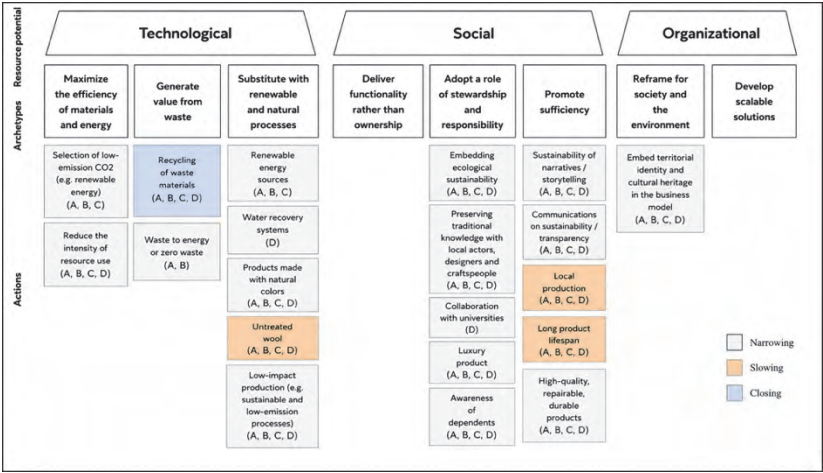
This organisational structure enables greater control over resource flows and facilitates the implementation of more structured circular practices, particularly for water recovery systems, waste valorisation, and logistics optimisation. The practices described above reveal several sustainability-oriented approaches embedded in the firms' BMs. With reference to the first objective of this study, these practices can be interpreted through the SBM archetypes proposed by Bocken et al. (2014) and the CE strategies of narrowing, slowing, and closing resource loops (Bocken et al., 2016).

As shown in Figure 2, the firms' actions mainly revolve around three archetypes (maximise the efficiency of materials and energy, generate value from waste and substitute with renewable and natural processes), two out of three social archetypes (adopt a role of stewardship and responsibility and promote sufficiency), and the organizational archetype "reframe for society and the environment" (Bocken et al., 2014); repair and durability practices, in particular, refer to long product lifespan and high-quality, repairable products.

From a CE perspective, the analysis reveals different levels of maturity in the implementation of narrowing, slowing, and closing strategies across the analysed firms. Among these, narrowing resource loops appears to be the

most consolidated approach. As illustrated in Figure 2, narrowing practices are not limited to technological initiatives aimed at improving resource efficiency, but also extend to social and organisational dimensions through activities related to environmental awareness, stakeholder communication, territorial embeddedness, and the preservation of local cultural heritage. Across all cases, firms pursue resource efficiency through low-waste production processes, limited material losses, and investments in renewable energy systems. Both artisanal and more industrialised production models exhibit relatively high levels of production efficiency, particularly in relation to weaving activities, where waste generation remains limited. Cases B and D, in particular, combine process optimisation with semi-automated production systems and renewable energy adoption, while Case D additionally implements water recovery systems aimed at reducing environmental impacts during wool washing activities. Although less pervasive than narrowing practices, the slowing strategy emerges as the most distinctive characteristic and appears deeply embedded not only in the production logic, but also in the social identity of the firms.

Figure 2 – Cross-case interpretation of circular actions and SBM archetypes (source: our elaboration based on Bocken et al., 2014, 2016, Boons & Lüdeke-Freund, 2013)



Product durability, repairability, and the use of natural materials represent common elements across all cases and contribute to extending product lifecycles. Carpets are frequently conceived as durable products with symbolic and cultural value capable of being preserved and transmitted

across generations. Repair activities, although often managed informally, reinforce this orientation towards longevity and reflect a production culture centred on quality, maintenance, and long-term use rather than rapid replacement. Repair emerges explicitly in firms' interview as a key strategy strictly connected with carpets' tradition (Case C) while wool's recovery is a key part of Case D mission in line with their higher industrial and integrated productive system. By contrast, closing resource loops remains less developed, more fragmented across the analysed firms and confined to the technological dimension. Although several reuse and recycling initiatives are present, these practices rarely assume a fully systemic configuration. The firms adopt different approaches to material recovery. Case A reuses textile scraps for prototypes, promotional products, and secondary applications, while Case D exhibits a more structured approach by transforming wool by-products into insulating panels and redirecting weaving waste towards recycling activities. Nevertheless, these practices remain partially isolated and are not yet integrated into broader circular supply chain systems. This fragmentation is consistent with the barriers to closing loops documented for the fashion and textile sector (Abdelmeguid et al., 2022), which the present cases show to be amplified by the limited scale and relational reach of MSEs. Indeed, the small scale limits the capability of firms to build and maintain relationship through all the supply chain and this issue is amplified by the low density of firms in the territory.

The evidence therefore suggests that artisanal MSEs tend to prioritise slowing and narrowing strategies, which are more compatible with territorially embedded production systems and artisanal manufacturing routines, while more advanced closing strategies appear constrained by limited scale, fragmented supply chains, and reduced organisational and relational capabilities. This confirms that the transition towards fully integrated CBMs remains gradual and uneven within traditional production sectors.

With reference to the second objective of this study, the analysis also reveals that the adoption of digital technologies within the analysed firms remains selective, incremental, and strongly conditioned by organisational structure, managerial orientation, and relational capabilities. Rather than driving radical BM transformations, digital technologies mainly support specific operational and communication activities related to product design, production efficiency, energy monitoring, and customer interaction. Cases A and B appear more advanced in the adoption of digital technologies, particularly through the introduction of digitally enabled looms used for carpet modelling and production customisation. These technologies improve

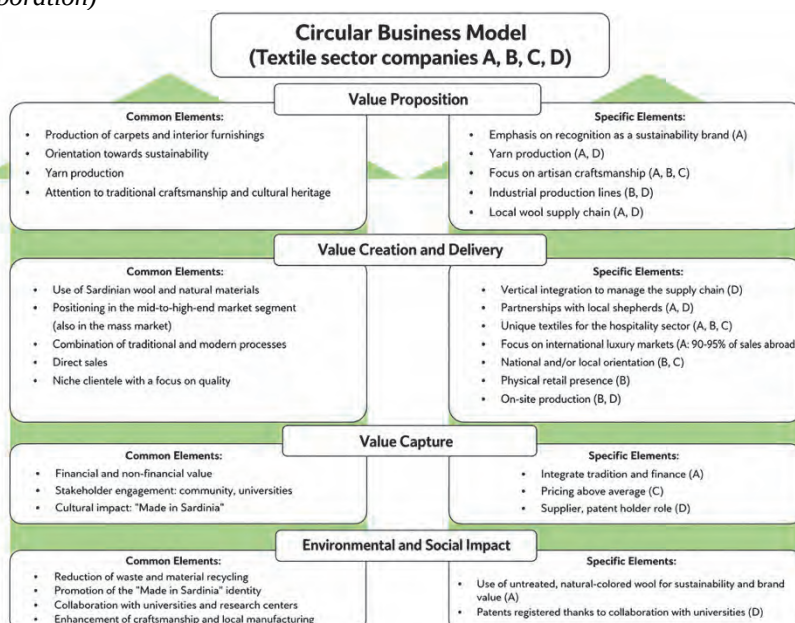
production flexibility and efficiency while remaining compatible with the artisanal identity of the firms. At the same time, all firms make use of social media platforms to support product promotion, communication, and customer engagement, although these tools are rarely integrated into broader sustainability or CE strategies (see Table 2). More advanced digital solutions, particularly blockchain-based traceability systems, remain largely at an exploratory stage. Companies A and B expressed interest in implementing blockchain technologies to strengthen supply chain transparency and communicate sustainability-related information associated with raw materials and production processes. However, no fully operational blockchain systems were identified across the analysed firms. This finding suggests that digital technologies currently play an enabling rather than transformative role within artisanal MSEs, thus partially limiting at this size, the enabling potential attributed to digital technologies in the circular-economy literature (Wiegand & Wynn, 2024), since in MSEs digitalization is limited to isolated areas and does not concur to automatize or change productive processes. Their contribution mainly concerns the support of selected sustainability-oriented activities rather than the systemic reconfiguration of BMs or supply chains. As a consequence, sustainability and CE transitions tend to remain fragmented and partially dependent on external influence. In several cases, firms appear to adopt a cautious “waiting game” approach, postponing more substantial investments in advanced circular or digital systems until clearer regulatory frameworks, stronger customer demand, or broader supply chain transformations emerge (Franco, 2017).

Beyond technological adoption, the analysis further highlights the predominance of informal governance mechanisms in supporting sustainability-oriented practices. None of the analysed firms employs formal sustainability control systems or structured sustainability reporting tools. Instead, sustainability appears to be embedded within owner-manager values rooted in territorial identity (Cases A and D), family and cooperative oversight (Cases B and C), tacit artisanal routines, and territorially embedded cultural norms (A, B, C and D) that shape perceptions of product quality, durability, and responsible production. Sustainability governance, therefore, relies predominantly on informal controls and socially embedded organisational practices rather than formalised performance measurement systems. This configuration, in which cultural and internal controls substitute for the formal planning and controls that dominate larger firms, is consistent with the management control package described by Malmi and Brown (2008).

The analysis also made it possible to identify a shared SBM configuration (where the three BM dimensions are integrated with environmental and social impacts) across the analysed firms, despite differences in production structure and levels of industrialisation (Figure 3). This shared configuration is characterised by a value proposition centred on durable and culturally embedded products, value creation processes rooted in artisanal knowledge and local supply networks, and value capture mechanisms linked to territorial identity, product quality, and the reduction of production waste.

Building on these findings it is possible to develop the theoretical contribution of this paper. The cases shows that MSEs transition to CBM or SBM is not as a deliberate and planned process (Mintzberg & Waters, 1985) rooted in digital technologies as for larger firms, but it relies on informal coordinating mechanism, and it is strongly influenced by organizational culture and territorial values.

Figure 3 – Cross-case interpretation of Circular Business Model (Source: our elaboration)



5.1 Conclusions, implications, limits and future developments

This study contributes to the literature by showing how CE transitions within artisanal MSEs may emerge through bottom-up processes rooted in

artisanal knowledge, local culture, and informal organisational routines rather than through formalised strategies alone. The findings reveal that circular practices are deeply intertwined with territorially embedded production systems and that firms combine traditional production logics with selective forms of technological and organisational innovation, generating hybrid configurations that attempt to reconcile cultural preservation, production efficiency, and sustainability objectives. Within this context, digital technologies mainly play an enabling role, supporting selected operational and communication activities without radically transforming existing BMs or replacing the relational and cultural foundations upon which these production systems are built.

From a managerial perspective, the findings suggest that sustainability transitions within artisanal MSEs require governance approaches that differ significantly from those typically adopted by large firms. In the analysed cases, sustainability is supported less by formal sustainability management systems and more by informal controls, owner-manager values, tacit knowledge, and territorially embedded relationships. This implies that managers operating in traditional production sectors should integrate circular initiatives with local production cultures and existing organisational routines rather than relying exclusively on standardised frameworks.

At the same time, selective and incremental forms of digitalisation appear more compatible with the organisational characteristics of artisanal MSEs than large-scale digital transformation strategies. Technologies such as digital production tools, monitoring systems, and social media platforms appear particularly valuable when they reinforce product traceability, communication, and production efficiency without undermining artisanal identity and production flexibility.

The findings also underline the importance of collaborative networks and supply chain relationships in supporting the implementation of more advanced circular practices, particularly in contexts characterised by limited organisational resources.

In light of these considerations, the study presents several limitations. From a methodological perspective, the research is based on a limited number of exploratory case studies conducted within a specific regional and sectoral context, which reduces the generalisability of the findings beyond similar craft-based settings. In addition, the qualitative nature of the analysis does not allow the measurement of sustainability performance or the quantitative assessment of CE impacts. From a theoretical perspective, the study mainly focuses on the interaction between SBM archetypes, CE

strategies, and digital technologies, while sustainability performance measurement tools remain outside the scope of the analysis.

Future research could expand the sample to include additional firms operating in the textile sector and other traditional manufacturing industries characterised by strong territorial embeddedness. Comparative and longitudinal studies may also contribute to understanding how sustainability transitions evolve over time and how formal and informal governance mechanisms interact in supporting CE and digitalisation processes within MSEs. Future studies could further explore the role of digital technologies in supporting the transition towards more integrated CBMs and assess sustainability practices in relation to emerging best practices within traditional production sectors.

Acknowledgments

This study has been funded by the research project “ECOTESS: ECONomia circolare nel settore TESSile della Sardegna: modelli di business circolari e applicazioni di nuove tecnologie” under the research project “MICS - Made in Italy Circolare e Sostenibile” - PNRR - EU Next Generation.

References

- Abbate S., Centobelli P., & Cerchione R. (2023). From fast to slow: An exploratory analysis of circular business models in the Italian apparel industry. *International Journal of Production Economics*, 260, 108824.
- Abdelmeguid A., Afy-Shararah M., & Salonitis K. (2022). Investigating the challenges of applying the principles of the circular economy in the fashion industry: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*, 32, pp. 505-518.
- Akram S. V., Malik P. K., Singh R., Gehlot A., Juyal A., Ghafoor K. Z., & Shrestha S. (2022). Implementation of digitalized technologies for fashion industry 4.0: Opportunities and challenges. *Scientific Programming*, (1), 7523246.
- Alves L., Ferreira Cruz E., Lopes S. I., Faria P. M., & Rosado da Cruz A. M. (2022). Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. *Waste Management & Research*, 40(1), pp. 3-23.
- Bocken N. M., De Pauw I., Bakker C., & Van Der Grinten B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), pp. 308-320.
- Bocken N. M., Short S. W., Rana P., & Evans S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, pp. 42-56.
- Boons F. and Lüdeke-Freund F. (2013). Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, pp. 9-19.
- Bressanelli G., Adrodegari F., Pigosso D. C., & Parida V. (2022). Circular economy in the digital age. *Sustainability*, 14(9), 5565.

- Cagno E., Neri A., Negri M., Bassani C. A., & Lampertico T. (2021). The role of digital technologies in operationalizing the circular economy transition: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 11(8), 3328.
- Cantele S., and Zardini A. (2018). Is sustainability a competitive advantage for small businesses? An empirical analysis of possible mediators in the sustainability-financial performance relationship. *Journal of Cleaner Production*, 182, pp. 166-176.
- Centobelli P., Cerchione R., Chiaroni D., Del Vecchio P., & Urbinati A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), pp. 1734-1749.
- Chesbrough H. W. and Rosenbloom S. (2002). The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-Off Companies. *Industrial and Corporate Change*, 11, pp. 529-555.
- de Aguiar Hugo A., de Nadae J., da Silva Lima R. (2021). Can fashion Be circular? A literature review on circular economy barriers, drivers, and practices in the fashion industry's productive chain. *Sustainability*, 13, 12246.
- de Oliveira Neto G. C., Correia J. M.F., Tucci H. N.P., Librantz A. F.H., Giannetti B. F., de Almeida C. M.V.B. (2022). Sustainable Resilience Degree assessment of the textile industrial by size: Incremental change in cleaner production practices considering circular economy. *J. Clean. Prod.*, 380.
- Dissanayake K., and Weerasinghe D. (2022). Towards circular economy in fashion: Review of strategies, barriers and enablers. *Circular Economy and Sustainability*, 2(1), pp. 25-45.
- Eisenhardt K. M., and Graebner M. E. (2007). Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges. *Academy of Management Journal*, 50 (1), pp. 25-32.
- Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the Circular Economy Vol. 2: Opportunities for the Consumer Goods Sector*. Ellen MacArthur Foundation, Pre-Printed Online Version.
- Ellen MacArthur Foundation (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*, 1, pp. 1-71.
- European Commission (2020). Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions: A new Circular Economy Action Plan – For a cleaner and more competitive Europe, Publications Office of the European Union, Report (COM/2020/98 final).
- European Commission (2021). Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions: 'Fit for 55': Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality, Publications Office of the European Union, Report (COM/2021/550 final).
- European Commission (2022) Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions: EU strategy for sustainable and circular textile, Publications Office of the European Union, Report (COM/2022/141 final).
- Evans S., Vladimirova D., Holgado M., Van Fossen K., Yang Miying S. E. A., Barlow C. Y. (2017). Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. *Business strategy and the environment*, 26(5), pp. 597-608.
- Ferasso M., Tortato U., Ikram M. (2023). Mapping the circular economy in the small and medium-sized enterprises field: An exploratory network analysis. *Cleaner and Responsible Consumption*, 11.

- Ferasso M., Belussi F., & Sabbadin E. (2024). Exploring circular economy strategies of SMEs in the Italian tanning cluster of Arzignano: A multilevel perspective of reactive and proactive strategies. *Journal of Cleaner Production*, 477, 143885.
- Franco M. A. (2017). Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry. *Journal of cleaner production*, 168, pp. 833-845.
- Furferi R., Volpe Y., Mantellassi F. (2022). Circular economy guidelines for the textile industry. *Sustainability*, 14(17), 11111.
- García-Quevedo J., Jové-Llopis E., & Martínez-Ros E. (2020). Barriers to the circular economy in European small and medium-sized firms. *Business strategy and the environment*, 29(6), pp. 2450-2464.
- Geissdoerfer M., Morioka S. N., de Carvalho M. M., & Evans S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, pp. 712-721.
- Ghisellini P., Cialani C., & Ulgiati S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, pp. 11-32.
- Ghoreishi M., & Happonen A. (2021, September). The case of fabric and textile industry: The emerging role of digitalization, internet-of-Things and industry 4.0 for circularity. In: *Proceedings of Sixth International Congress on Information and Communication Technology: ICICT 2021*, London, Volume 3 (pp.189-200). Singapore: Springer Singapore.
- Jia F., Yin S., Chen L., Chen X. (2020). The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, 259, 120728.
- Johnson M.P. and Schaltegger S. (2016). Two Decades of Sustainability Management Tools for SMEs: How Far Have We Come?. *Journal of Small Business Management*, 54, pp. 481-505. Doi: 10.1111/jsbm.12154.
- Kirchherr J., Reike D., & Hekkert M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, pp. 221-232.
- Linder M., and Mats W. (2015) Circular business model innovation: inherent uncertainties. *Business strategy and the environment*, 26(2), pp. 182-196.
- Lüdeke-Freund F. (2010). Towards a conceptual framework of business models for sustainability. In: *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation*. ERSCP-EMSU Conference, Delft, The Netherlands, pp. 1e28.
- Luoma P., Penttinen E., Tapio P., & Toppinen A. (2022). Future images of data in circular economy for textiles. *Technological forecasting and social change*, 182, 121859.
- Malmi T., & Brown D. A. (2008). Management control systems as a package – Opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research*, 19(4), pp. 287-300.
- Mintzberg H., & Waters J. A. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), pp. 257-272.
- Nußholz J. L. (2017). Circular business models: Defining a concept and framing an emerging research field. *Sustainability*, 9(10), 1810.
- Osterwalder A. and Pigneur Y. (2002). Business models and their elements. In: *Position paper for the international workshop on business models*, Lausanne, Switzerland.
- Parnell K., Rolston A., Hilton B., & Luccitti A. (2025). Circular Economy in the Textile Industry: A Review of Technology, Practice, and Opportunity. *Recycling*, 10(6), 225.
- Patton M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. 3rd Sage Publications; Thousand Oaks, CA.

- Persson O., and Hinton J. B. (2023). Second-hand clothing markets and a just circular economy? Exploring the role of business forms and profit. *Journal of cleaner production*, 390, 136139.
- Ramírez-Escamilla H. G., Martínez-Rodríguez M. C., Padilla-Rivera A., Domínguez-Solís D., Campos-Villegas L. E. (2024). Advancing toward sustainability: a systematic review of circular economy strategies in the textile industry. *Recycling*, 9(5), 95.
- Reim W., Tabares S., & Parida V. (2025). Small and medium-sized enterprises and the circular economy: Leveraging ecosystem strategies for circular business model implementation. *Organization & Environment*, 38(2), pp. 257-283.
- Richardson J. E. (2008). *The business model: an integrative framework for strategy execution*. Available at SSRN 932998.
- Rudisch K., Jüngling S., Carrillo Mendoza R., Woggon U. K., Budde I., Malzacher M., & Pufahl K. (2021). Paving the road to a circular textile economy with AI. In: *INFORMATIK 2021* (pp. 313-320). Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- Sandin G. and Peters G. M. (2018) Environmental Impact of Textile Reuse and Recycling – A Review. *Journal of Cleaner Production*, 184, pp. 353-365.
- Schaltegger S., Ludeke-Freund F., Hansen E. G. (2012). Business cases for sustainability: The role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 6(2), 95.
- Schnatmann A. K., Schoden F., Ehrmann A., & Schwenzfeier-Hellkamp E. (2023). R principles for circular economy in the textile industry – a mini-review. *Communications in development and assembling of textile products*, 4(2).
- Schögl J.-P. et al. (2023). Implementation of digital technologies for a circular economy and sustainability management in the manufacturing sector. *Sustainable Production and Consumption*, 35, pp. 401-420.
- Seawright J., and Gerring J. (2008). Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options. *Political Research Quarterly*, 61(2), pp. 294-308.
- Stubbs W. and Cocklin C. (2008). Conceptualizing a “sustainability business model”. *Organization & environment*, 21(2), pp. 103-127.
- Teece D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2/3), pp. 172-194.
- United Nations (2015a). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- United Nations (2015b). *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Dec. 12, 2015, T.I.A.S. No. 16-1104.
- Urbinati A., Chiaroni D., Chiesa V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, pp. 487-498.
- Wiegand T., & Wynn M. (2024). Circularity and Digitalisation in German Textile Manufacturing: Towards a Blueprint for Strategy Development and Implementation. *Processes*, 12(12), 2697.
- Wynn M., & Irizar J. (2023). Digital Twin Applications in Manufacturing Industry: A Case Study from a German Multi-National. *Future Internet*, 15(9), 282.
- Yin R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (Sixth edition), SAGE.
- Yu Z., Khan S. A. R., & Umar M. (2022). Circular economy practices and industry 4.0 technologies: A strategic move of automobile industry. *Business Strategy and the Environment*, 31(3), pp. 796-809.

MANAGEMENT CONTROL

EDITORIAL GUIDELINES

1. Submission

Articles must be submitted to the following link: <https://journals.francoangeli.it/index.php/maco/about/submissions> using the “Article RivistaMC.doc” format (other formats will not be accepted):

<http://www.sidrea.it/wp-content/uploads/2023/01/Article-RivistaMC.docx>

The article should be no longer than 24 pages, including abstract, notes, charts, tables, and references (for a maximum of 50.000 characters).

The article must be accompanied by a letter of release in which the corresponding author grants to the Editorial Board of the journal the exclusive exploitation rights on the article.

2. Author(s) Identity

To ensure anonymous review, the names of the authors should be submitted as a separate file or inserted in the body of the submission e-mail, indicating both the home institutions and e-mail addresses.

3. Abstract

A concise and factual abstract is required (minimum 1.200 characters, maximum 1.600 characters, including spaces). Abstract should be written in American English, in 10-point Times New Roman font, and with single spacing. The abstract should clearly state the theoretical approach, method and data, results and findings, and implications for the theory.

4. Keywords

The keywords should be a minimum of 4 and maximum of 6. The first three should indicate research themes, the remaining three could expand on the theory, method or specify the dataset or context.

Keywords should be written in American English at the end of the abstract in 10-point Times New Roman font, with single spacing.

5. General format

Page setup:

- Top margin: 5.5 cm, bottom: 6.2 cm, left: 4.6 cm, right: 4.6 cm; header: 4.3 cm, footer: 5.3 cm
- Spacing: single
- In the “Layout” tab click “different odd and even” and “different first page”
- Spell out the entire document

Language: Articles can be written both Italian or American English. English-written manuscripts should be edited and proofread prior to final submission. The proofreading of the manuscript is especially required for authors whose native language is not English.

Title of the article: The title of the article can be written both Italian or American English, in 16-point Times New Roman font, centred, and with bold. When the article is written in Italian, an American English title must be provided.

Title of sections: First and second-level sections should be in 11-point Times New Roman font, with bold, 2 white line-spacing above and 1 below, numbered consecutively. Third-level sections should be in 11-point Times New Roman and italics font, 1 white line-spacing above and no line-spacing below and no numbers.

Body of the article: 11-point Times New Roman font, justified, with single spacing and indentation of the first line 0.5 cm - activating the control of isolated lines.

Figures, tables, and charts: The figures, tables, and charts must be placed within the text of the manuscript to ease reader comprehension. Additional tables or figures can be placed in appendix. All tables and figures should have appropriate titles, and everything should be properly labelled. The captions should be set in 10-point Times New Roman and italics font.

Quotes from interviewees: When interviews are included in the article, they must be placed in quotation marks, in 10-point Times New Roman and italics font, justified, with single spacing, 1 white line-spacing above and below.

Notes (footer): 9-point Times New Roman font, with a first-line indent of 0.5 cm, numbered consecutively from footnote n. 1.

Bullet and numbering: indent 0.5 cm.

Captions: 9-point Times New Roman font, on the right-hand pages (odd), and must bear the title of the article or section title, right-aligned, possibly shortening the title.

Footer: Footer should contain the page number, it should be written in 11-point Times New Roman font, centred, with no return, no frame, at 0.8 cm from the foot of the last row.

Citations: Citations should be limited to the works actually used (quoting the page or pages of specific reference) and to the classical works of general reference, avoiding generic citations. Citations should be enclosed between parentheses and the author's last name should be followed by a comma, year of publication and the page or pages (Giannessi, 1960, p. 56). If the authors are two, they must be both written and connected by "and". In the case of three or more authors, use the first name followed by *et al.* in italics (Anthony *et al.*, 1979).

Multiple citations: Multiple citations can be used only when it is strictly necessary to highlight an evolution of thought about a specific topic. In this case references must be chronologically ordered, starting from the oldest reference and they must be separated by a semicolon (e.g.: Cinquini and Nørreklit, 2015; Nørreklit, 2017).

Footer citations: Please use footer citations to reduce the multiple citations inserted in the body of the article and to explain the individual contributions of the authors. Footnote citations should always be used when the thought of the cited authors is not aligned with the thought expressed in the article.

6. References

Every article must include a "References" section that contains only those works cited within the text. Each entry should contain all information necessary for the unambiguous identification of the published work. This journal supports the Force 11 Data Citation Principles and requires that all publicly available datasets be fully referenced in the reference list with an accession

number or unique identifier such as a digital object identifier (DOI). The reference list must be in 9-point Times New Roman font, with single spacing and hanging indent of 0.5 cm. Designate two or more works by one author (or by an identical group of authors) published in the same year by adding “a,” “b,” and so forth, after the year.

Use the following formats:

1. Arrange citations in alphabetical order according to the family name of the first author or the name of the institution or body responsible for the published work.
2. Use initials of the first names instead of proper names.
3. For two or more authors, separate authors with a comma (Kaplan R.S., Norton D.P.).
4. Date of publication follows the author(s).
5. Titles of journals or newspapers are not to be abbreviated.
6. For resource materials that were only available online and are now no longer available, please include a “last accessed” date as a parenthetical note appended to the end of the URL.

Examples

Bertini U. (1990), *Il sistema d’azienda. Schema di analisi*, Torino, Giappichelli.

Castellano N., Presti C., Del Gobbo R. (2017), *Employing Big Data & Analytics in Decision-Making: Factors Affecting Managers’ Trustworthiness*, In Dameri R.P., Spinelli R. (eds), *The European Conference on Information Systems Management*, pp. 37-46, Academic Conferences International Limited.

Lombardi R. (2021), Le dimensioni della conoscenza aziendale. Profili di investigazione tra crisi pandemica ed economia digitale, *Management Control*, 3, pp. 5-14. Doi: 10.3280/MACO2021-003001.

Tessier S., Otley D. (2012), A conceptual development of Simons’ Levers of Control framework, *Management accounting research*, 23(3), pp.171-185. Doi: 10.1016/j.mar.2012.04.003.

7. Peer review process

The journal operates a double anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then sent to two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. In case of discrepancy between the two evaluations a third referee is involved in the peer review process. The Editor

is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final.

8. Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before submitting their article and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only before the article has been accepted and only in exceptional circumstances. Such a change must be approved by the journal Editor, who evaluates the reason for the change in author list.

9. Invited papers

Invited papers and editorials are published upon the invitation of the Editorial Board of the journal.

This work, and each part thereof, is protected by copyright law and is published in this digital version under the license Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

By downloading this work, the User accepts all the conditions of the license agreement for the work as stated and set out on the website <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

Text and Data Mining (TDM), AI training and similar technologies rights are reserved.

The active links and QR codes included in the volume are provided by the author. The publisher does not assume any responsibility for the links and QR codes contained herein that lead to websites not belonging to FrancoAngeli.