prospettiveinORGANIZZAZIONE
Rivista trimestrale di Organizzazione Aziendale
ISSN: 2465-1753

EFFICIENZA OPERATIVA DIGITAL-MEDIATA NELL'INDUSTRIA VERDE: IL CASO ALIA SERVIZI AMBIENTALI

Pubblicato il24 Luglio 2026 di Marseglia Giuseppe Roberto, Iarlori Simonetta, Volino Coppola Sara e Irace Alberto

Categoria: Sostenibilità e Well Being

di Giuseppe Roberto Marseglia[1], Simonetta Iarlori[2], Sara Volino Coppola[2] e Alberto Irace[2]

[1] *Università degli Studi di Pavia, Alia Servizi Ambientali*

[2] *Alia Servizi Ambientali*

Abstract

Tra i settori che maggiormente necessitano di trasformazione digitale c'è sicuramente quello del waste-management; gli operatori di servizi ambientali hanno infatti la possibilità di efficientare i processi operativi di filiera minimizzando costi e impatto ambientale. In questo articolo ci proponiamo di descrivere gli impatti

organizzativi di Alia successivi all'ottimizzazione dei processi digital-mediata.

Introduzione

Alia Servizi Ambientali Spa è la prima multiutility toscana di servizi pubblici locali in Italia, attiva nei settori dell'ambiente, del ciclo idrico integrato e dell'energia. La società, già attiva nel settore dei rifiuti dal 2022, ha cominciato ufficialmente il percorso per diventare una multiutility il 26 gennaio 2023 dalla fusione con Publiservizi S.p.A., Acqua Toscana S.p.A. e Consiag S.p.A. con l'obiettivo di consolidare un settore industriale strategico, ottimizzare la gestione dei servizi pubblici locali e garantire benefici crescenti per gli utenti, gli azionisti e i territori serviti. Ad oggi – limitatamente ai servizi ambientali - la società serve 59 comuni e più di un milione e mezzo di cittadini.

Tra le iniziative di innovazione radicale che Alia ha messo in piedi c'è senz'altro la volontà di introdurre – tra i primi sul territorio nazionale - la "tariffa corrispettiva" basata su comportamento puntuale, che sostituisce la precedente Tassa sui Rifiuti (TARI). Questo sistema di tariffazione misura il comportamento dell'utente attraverso specifici dispositivi di lettura, coinvolgendo il cittadino come *stakeholder* nel ciclo del valore dei rifiuti premiando chi si impegna maggiormente nella raccolta differenziata con l'obbiettivo ultimo di rendere i cittadini consapevoli del loro ruolo e dell'impatto delle loro azioni e ridistribuire il beneficio legato ai ritorni sulle frazioni differenziate in maniera più equa.

L'introduzione di questo schema tariffario è stata dunque uno dei driver principali che ha spinto l'azienda a trasformarsi, trasformazione iniziata a partire dal 2022 che ha portato Alia a intraprendere un percorso di impostazione di infrastruttura digitale (Lanzalonga (2024), Irace (2025)) che è stato già intrapreso in passato da altre multiutility e descritto in Giustiniano (2017).

L'inserimento di sensoristica e tecnologia sul territorio, chiaramente, ha consentito anche un efficientamento di processi, un cambio di impostazione ed erogazione di servizio, la sistematica messa a valore dei dati e l'introduzione di sistemi di supporto alle decisioni *data-driven* e, dunque, anche un cambio nell'impostazione organizzativa.

Chiaramente, la velocità nell'identificazione dei problemi e delle esigenze del territorio necessitava di un'organizzazione agile capace di recepire le informazioni ottenute in *quasi-real-time* e tradurle in azioni concrete. In questo senso è stato necessario ripensare i processi, le modalità di approccio al lavoro e l'organizzazione in maniera profonda e tenendo conto delle probabili resistenze al cambiamento e all'adozione degli strumenti tecnologici.

In questo articolo, ci proponiamo dunque di riassumere i principali effetti sull'organizzazione della

trasformazione digitale in corso ed in particolare agli step necessari che guidano il passaggio a una organizzazione maggiormente agile e modulare (come descritto in Campagnolo (2010)) e di analizzarne brevemente i vantaggi.

Il caso Alia Servizi Ambientali S.p.a.

Digital transformation is not (only) about technology. Riprendendo un concetto espresso recentemente su Harvard Business Review (Tabrizi, 2019) in cui gli autori propongono un tema corretto e che Alia ha fatto suo: la trasformazione digitale è principalmente una questione di strategia e il secondo ingrediente principale per una trasformazione digitale di successo sono le persone. L'obbiettivo della trasformazione digitale di Alia è dunque quello di rendere un'azienda di processo *human-centric,* di costruire gli strumenti per consentire a cittadini e dipendenti di fare al meglio ciascuno la sua parte nella filiera di produzione, raccolta e valorizzazione del rifiuto.

Lo stack digitale

La trasformazione digitale di Alia si basa sostanzialmente su tre diversi *layer*:

Il primo, il *layer* IoT (*internet of things*) che è costituito dalla costellazione di sensoristica distribuita su territorio. Per consentire la misurazione sistematica del comportamento degli utenti e per ridisegnare l'esperienza *multitouchpoint* degli stessi, ogni cassonetto stradale è stato dotato di un'elettronica intelligente (brevetto di Alia) che consente di riconoscere l'utente quando lo stesso avvicina la chiavetta o si identifica tramite APP; consente inoltre aprire il cassonetto, gestire allarmi e telemetria (e.g. invia un allarme ai sistemi in caso di ribaltamento, urto o incendio). Ciascuna elettronica è inoltre collegata a un sensore volumetrico (brevetto di Alia) che consente di misurare il volume di ciascun conferimento ed il livello di riempimento del cassonetto. I mastelli della raccolta porta-a-porta, viceversa, sono dotati di sensori passivi (TAG RFID) che consente di tracciarne lo svuotamento. Oltre ai sensori sui cassonetti, tutti i mezzi sono dotati di opportuna sensoristica che ne raccoglie la posizione in tempo reale, informazioni rispetto alla posizione delle spazzole e consente – attraverso un sistema di telecamere – una maggiore sicurezza nella guida e nelle operazioni di svuotamento cassonetti. Infine, tutti gli impianti sono dotati di opportuni sensori che consentono la rendicontazione del servizio ed il monitoraggio *real-time* delle performance. Il secondo, il *layer* infrastrutturale, è costituito dei sistemi che consentono l'acquisizione e lo storage dei dati. Il terzo, il *layer* applicativo, è costituito dai sistemi di elaborazione dei dati e di interazione con l'utente finale. L'elaborazione dei dati consente di estrarre informazioni puntuali dai dati acquisiti dal territorio per automatizzare la gestione processuale (in alcuni casi) o per fornire opportuni strumenti di supporto alle decisioni. Tra gli strumenti di interazione diretta con l'utente, Alia ha acquisito un CRM *all-in-cloud*, un ERP *all-in-cloud*, un sistema per la pianificazione territoriale e un sistema di pianificazione e monitoraggio dell'attività in real-time (*control room*) oltre ai sistemi dedicati alle funzioni di supporto (HR e AFC).

La filosofia di sviluppo dei sistemi di Alia volge a esprimere:

- *Un sistema integrato*: un sistema, cioè, in cui il dato viene inserito all'interno di un flusso digitale e diventa immediatamente fruibile da tutta la costellazione di sistemi digitali che compongono l'infrastruttura informatica dell'azienda.

- *Un sistema modulare*: un sistema, cioè, capace di dismettere funzionalità e aggiungerne secondo una logica *plug-and-play,* che consente dunque una manutenibilità migliore e più a basso costo e la possibilità di evolvere il sistema in maniera dinamica in funzione delle sollecitazioni tipiche dell'innovazione.

La nuova impostazione di processi e servizi

La presenza di una diffusa e radicata rete di sensori ha consentito ad Alia Servizi Ambientali di ripensare in parte alcune modalità di erogazione del servizio per consentire una migliore efficacia ed una migliore efficienza sia in termini di costo che in termini di inquinanti immessi in atmosfera per espletare i servizi stessi.

Figura 1 - *Disegno del servizio di raccolta on-demand (fonte: documenti aziendali)*

Il servizio che è stato maggiormente impattato è stato certamente il servizio di raccolta dei rifiuti. La presenza di sensoristica di bordo di ogni cassonetto stradale che consente di avere una misura in *quasi-real-time* del livello di riempimento del cassonetto consente, infatti, di attivare due diversi processi di ottimizzazione della raccolta.

Il primo processo si riferisce alla possibilità di calcolare un *optimal sizing* del servizio di raccolta. Tradizionalmente la raccolta rifiuti è infatti basata su una pianificazione su base settimanale e prevede lo svuotamento dei contenitori a prescindere dal loro livello di riempimento. Chiaramente, per minimizzare la probabilità di disservizi, la tendenza è quella di svuotare i cassonetti stradali più frequentemente di quanto necessario.

La presenza di sensori, invece, consente di avere una stima precisa di riempimento per ciascun cassonetto in

anticipo (tenendo quindi conto del tipo di frazione, della posizione del cassonetto, della stagionalità) e dunque costruire una pianificazione ottima che abbassi i costi.

Il secondo processo si riferisce, invece, all'identificazione di conferimenti anomali, vale a dire a conferimenti di rifiuti molto voluminosi (e.g. potature) che riempiono quindi in poco tempo un cassonetto contrariamente a quanto il modello di stima di riempimento avrebbe indicato. In questo caso, il sistema di rilevazione genera automaticamente una richiesta di svuotamento per rimettere il cassonetto pieno in operatività entro poche ore. Il processo descritto è brevemente rappresentato in Fig. 1.

In maniera analoga, gli strumenti di telemetria montati sui cassonetti stradali hanno consentito di rivedere l'attività di manutenzione cassonetti. In particolare, nel caso di urto, ribaltamento o incendio del cassonetto e nel caso di danneggiamento all'elettronica la sala di controllo ne ha immediata contezza e invia la squadra con le competenze adatte a compiere un'attività già decisa centralmente minimizzando attività ispettiva e massimizzando la *continuity of service*.

L'impatto sull'organizzazione

Uno degli aspetti principali nella trasformazione di Alia Servizi Ambientali verso un'*azienda data-driven* è sicuramente il cambio di impostazione organizzativa per consentire di sfruttare appieno le opportunità mediate dall'integrazione dei sensori nella propria operatività.

La presenza di sensori e della rete *IoT* diffusa, che consente ai cassonetti di comunicare in *quasi-real-time* e consente di avere una versione basilare, ma comunque molto utile, di un *digital twin* dei servizi e del territorio avendo dunque un impatto su pianificazione, manutenzione e gestione delle emergenze, cambia in maniera radicale l'impostazione strategica e il modello operativo dell'azienda che passa da totalmente *supply-driven* ad un modello ibrido in cui la componente dominante è *demand-driven* (i.e. svuoto il cassonetto quando c'è bisogno, vado dove mi viene segnalato un rifiuto abbandonato).

Questa trasformazione radicale sta imponendo all'azienda di impostare in maniera curata il processo di cambiamento. Il processo di cambiamento organizzativo, infatti, è un tema complesso e scegliere l'approccio sbagliato può essere ciò che separa una trasformazione di successo da una fallimentare. In questo senso, la prima decisione strategica che è stata presa è stata quella di impostare il cambiamento secondo una logica *bottom-up,* in due diversi sensi.

In primo luogo, infatti, tutte le persone coinvolte nella trasformazione a tutti i livelli dell'organizzazione stanno contribuendo attivamente all'implementazione delle variazioni organizzative e a ridefinire i modelli operativi.

In secondo luogo, l'organizzazione è stata disegnata per meglio adeguarsi ai processi e al "nuovo modo di lavorare" e non viceversa. L'impostazione è stata condivisa a tutti gli stakeholders già a partire dai primi giorni in maniera esplicita utilizzando diversi a strumenti a supporto. Un esempio di questi materiali è riassunto nella Fig. 2.

Figura 2 - *Impostazione del cambio organizzativo(fonte: documenti aziendali)*

Infine, un aspetto chiave di questo cambiamento è stata la creazione di team cross-funzionali. L'organizzazione per team cross-funzionali favorisce, infatti, la collaborazione, la comunicazione e la condivisione delle competenze, consentendo una maggiore flessibilità e reattività nell'adattarsi ai cambiamenti e favorendo la circolazione di stimoli per l'innovazione dell'impresa con contributi dei diversi membri del team eterogenei per idee e prospettive.

Verso una "resilient organization"

Al fine di mettere l'organizzazione nelle condizioni di evolvere con l'evolvere dei processi e della tecnologia a disposizione del parco installato, la soluzione scelta è stata quella di puntare ad una organizzazione modulare con team cross-funzionali dotati di autonomia nella gestione ordinaria e degli strumenti per proporre soluzioni strutturali a problemi rilevati nell'attività di gestione del territorio.

Riprendendo la definizione riportata in Campagnolo et al. (2010), la modularità nell'ambito dell'organizzazione aziendale è un attributo di un sistema complesso che sostiene la necessità di progettare strutture organizzative basate sulla minimizzazione dell'interdipendenza tra diversi moduli e sulla massimizzazione dell'intra-dipendenza all'interno di essi. Questi moduli possono essere mescolati e abbinati al fine di ottenere nuove configurazioni senza perdita di funzionalità o prestazioni del sistema.

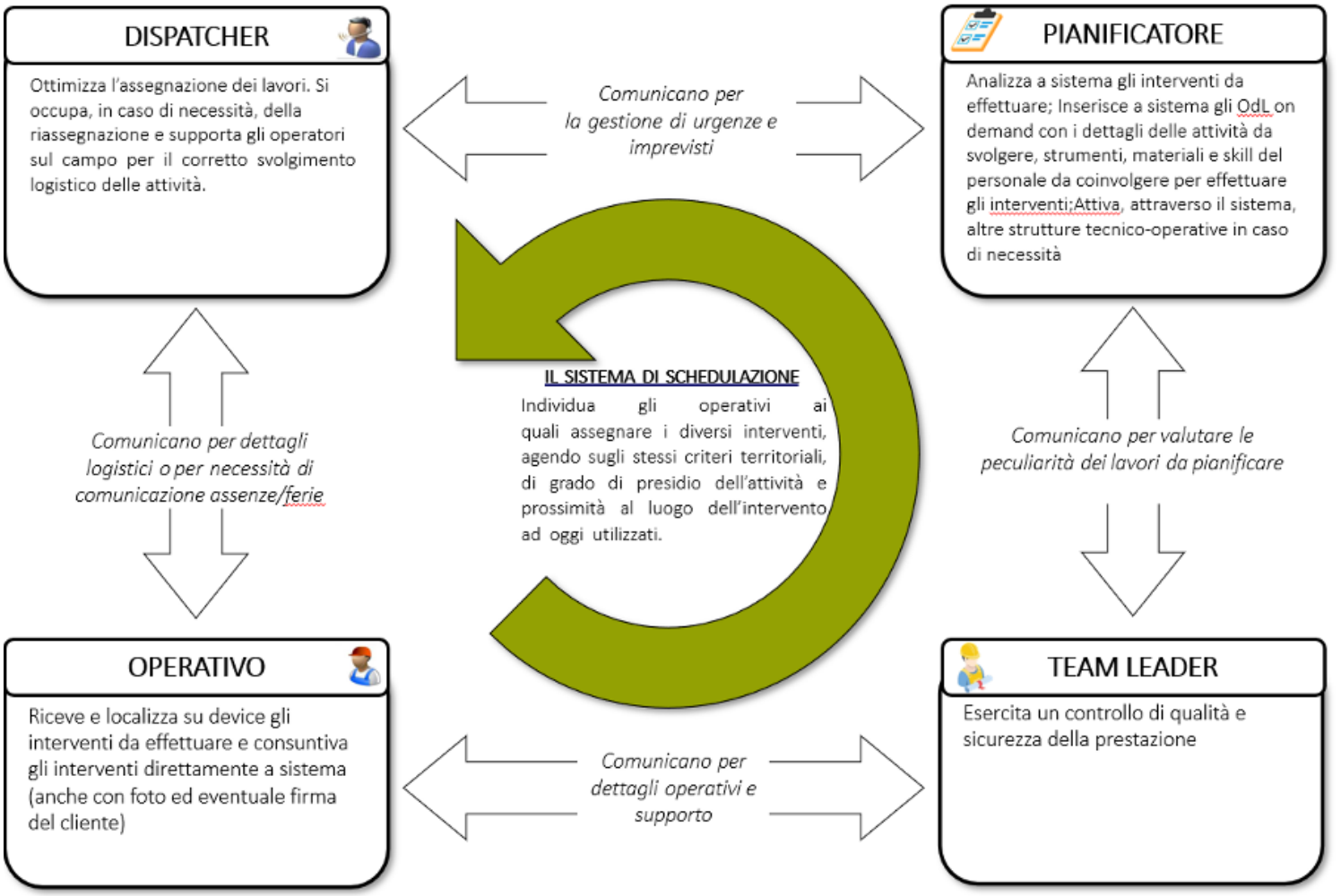

Figura 3 - *Team dinamici formano gli elementi fondamentali della "resilient organization" (fonte: documenti aziendali)*

Nel disegno organizzativo di Alia Servizi Ambientali Spa, la struttura primaria che costituisce l'elemento fondamentale dell'organizzazione modulare è il team cross-funzionale come descritto nella Figura 3. L'organizzazione modulare così costruita consente di recepire gli stimoli del territorio e adeguare processi e servizi in funzione di quanto osservato secondo una logica di *resilient organization*.

Il modello di *resilient organization*, come descritto in Hedberg, B. L. et al. (1976), è un modello progettato per rispondere ai cambiamenti sociali e tecnologici e per massimizzare le opportunità raccolte tra quelle che il contesto propone. In questo framework organizzativo, coloro che svolgono le attività si assumono la grande parte di responsabilità di identificazione di problemi e opportunità e di proposizione di soluzioni innovative.

Questo approccio modulare favorisce direttamente la resilienza organizzativa, consentendo all'azienda di gestire con maggiore efficacia le perturbazioni derivanti dalla recente e profonda trasformazione digitale. In particolare, la modularità ha limitato l'impatto che eventuali criticità legate all'introduzione delle nuove tecnologie e processi digitali potessero avere sull'intera organizzazione, circoscrivendole ai singoli team che, grazie alla loro autonomia operativa e decisionale, hanno potuto adattarsi rapidamente risolvendo problemi puntuali senza propagare effetti negativi agli altri moduli.

A titolo di esempio, nel contesto specifico della digitalizzazione del servizio di raccolta dei rifiuti, attraverso sensoristica IoT ciascun team cross-funzionale è stato in grado di intervenire rapidamente sugli eventi anomali segnalati dai sensori (e.g. guasti, conferimenti eccezionali o danneggiamenti dei cassonetti) limitando così interruzioni operative e garantendo continuità del servizio. Tale approccio è stato ulteriormente rafforzato dall'implementazione del digital twin dei servizi, che ha garantito una gestione preventiva e proattiva delle problematiche.»

Inoltre, la modularità organizzativa ha incentivato la partecipazione attiva e la collaborazione tra dipendenti, promuovendo un clima favorevole all'innovazione e alla soluzione proattiva dei problemi, elementi cruciali per una resilient organization in grado di adattarsi velocemente ai cambiamenti continui e spesso imprevedibili del contesto territoriale in cui opera Alia.

La transizione verso una *resilient organization* sta comportando anche un cambiamento nella cultura aziendale; questo tipo di impostazione, infatti, ha promosso un clima di innovazione e partecipazione attiva dei dipendenti a tutti i livelli che si somma alle attività dedicate alla diffusione della cultura di innovazione già in essere.

Conclusioni

La trasformazione digitale di Alia Servizi Ambientali Spa rappresenta un esempio di rilevanza nel panorama nazionale. La società ha saputo sfruttare la tecnologia per ottimizzare la gestione dei servizi pubblici locali e creare valore per gli utenti, gli azionisti e i territori serviti. La digitalizzazione ha permesso ad Alia di operare un cambio radicale nell'organizzazione del lavoro, rendendola più efficiente e produttiva, contribuendo in modo significativo all'innovazione e alla crescita dell'azienda.

La digitalizzazione ha portato un profondo cambiamento nel modo in cui Alia svolge la sua attività, con effetti benefici in termini di risparmio di risorse, riduzione dei costi e miglioramento della qualità dei servizi. L'introduzione della tariffa corrispettiva, misurata attraverso specifici dispositivi di lettura, ha rappresentato un passo importante per coinvolgere i cittadini nel processo di raccolta dei rifiuti, rendendoli parte attiva nel ciclo del valore e incentivandoli a una maggiore partecipazione nella raccolta differenziata.

Tra gli aspetti maggiormente rilevanti della trasformazione di Alia c'è la sua evoluzione verso un modello organizzativo maggiormente modulare. Questa strategia ha permesso all'azienda di gestire in modo più efficace la sua complessità, sfruttando al massimo le potenzialità offerte dalla digitalizzazione. La creazione di team cross-funzionali, dotati di autonomia nella gestione ordinaria e degli strumenti per proporre soluzioni a problemi rilevati, è una testimonianza di come l'organizzazione sia in grado di adattarsi alle sfide del mercato e di innovare continuamente.

La scelta di Alia di intraprendere un percorso di trasformazione digitale ha dimostrato come la digitalizzazione non sia solo una questione di tecnologia, ma rappresenti una trasformazione a 360 gradi che coinvolge tutti gli aspetti dell'organizzazione. Da questo punto di vista, la digitalizzazione non rappresenta solo un modo per rendere i processi aziendali più efficienti, ma anche un mezzo per migliorare l'esperienza del cliente e creare un legame più forte con i cittadini.

L'esperienza di Alia mette in luce l'importanza di una gestione strategica della trasformazione digitale. L'implementazione di un modello organizzativo modulare, l'adozione di un approccio *bottom-up* al cambiamento e la creazione di team cross-funzionali sono elementi che hanno permesso all'azienda di affrontare con successo le sfide poste dalla digitalizzazione.

In ultima analisi, il caso di Alia Servizi Ambientali Spa dimostra come la digitalizzazione possa essere un potente strumento di innovazione e di miglioramento delle prestazioni ed in particolare la misurazione massiva di dati ha reso possibile abilitare tutti gli step di *value creation digital-driven* descritti in Giuggioli et al. (2023) (*opportunity, decision-making, performance, education and research)*. Tuttavia, per ottenere risultati positivi, è necessario avere una visione strategica chiara e coinvolgere tutte le parti dell'organizzazione nel processo di cambiamento. Solo in questo modo la digitalizzazione può diventare un vero e proprio motore di crescita e di

sviluppo sostenibile.

Bibliografia

Campagnolo, D., & Camuffo, A. (2010). The concept of modularity in management studies: a literature review. *International journal of management reviews*, 12(3), 259-283.

Giuggioli, G., & Pellegrini, M. M. (2023). Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: a systematic literature review and an agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(4), 816-837.

Giustiniano, L., & Prencipe, A. (2017). *La digital transformation di una multi-utility: tecnologia e persone, fattori chiave dell'esperienza ACEA* (pp. 1-127). Mind Edizioni.

Hedberg, B. L., Nystrom, P. C., & Starbuck, W. H. (1976). *Camping on seesaws: Prescriptions for a self-designing organization.* Administrative Science Quarterly, 41-65.

Irace, A., Volino Coppola, S., Iarlori, S., & Marseglia, G. R. (2025). *Twin Revolutions: The Relationship Between Green Revolution and Digital Transformation: The Case of Alia Servizi Ambientali.* In Socio-economic Impact of Artificial Intelligence: A European Management Perspective (pp. 199-213). Cham: Springer Nature Switzerland.

Lanzalonga, F., Marseglia, R., Irace, A., & Biancone, P. P. (2024). *The application of artificial intelligence in waste management: understanding the potential of data-driven approaches for the circular economy paradigm.* Management Decision.

Marseglia, G. R., Arbasini, A., Grassi, S., Raubal, M., & Raimondo, D. M. (2015, July). O*ptimal placement of wind turbines on a continuous domain: An MILP-based approach*. In 2015 American Control Conference (ACC) (pp. 5010-5015). IEEE. Tabrizi, B., Lam, E., Girard, K., & Irvin, V. (2019). Digital Transformation Is Not about Technology. Harvard Business Review, 97, 67-73