

# Le innovazioni tecnologiche in ambito portuale. Una systematic literature review

Anna Bottasso, Claudio Ferrari, Marta Santagata, Alessio Tei<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup> *Dipartimento di Economia, Università di Genova*

Il presente lavoro si inquadra nelle attività di ricerca condotte nell'ambito del progetto RAISE (*Robotics and Artificial Intelligence for Socio-economic Empowerment*), uno degli 11 ecosistemi dell'innovazione selezionati in ambito nazionale per il finanziamento a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. In particolare, questo lavoro intende presentare la base conoscitiva dello spoke numero 4 dedicato all'ecosistema portuale. Ciò avverrà attraverso una *systematic literature review* volta a discutere lo stato dell'arte sulle innovazioni in ambito portuale ed i relativi metodi di analisi dei processi e stakeholder coinvolti e dell'impatto locale delle stesse. Le attività di ricerca dell'ecosistema e le successive applicazioni, con riferimento allo specifico spoke, non si riferiscono esclusivamente ai porti commerciali ma coinvolgeranno anche i porti turistici e le marine.

La necessità di meglio identificare i processi coinvolti – così come gli effetti generati – nell'adozione dei diversi tipi di innovazione, è legato al fatto che l'ambito portuale, in letteratura, viene considerato tendenzialmente “conservatore” rispetto alla capacità di introdurre innovazioni (Arduino et al., 2013). Ciò giustifica l'interesse e la scelta di far precedere le attività di ricerca - e quelle successive di trasferimento tecnologico – da una analisi sistematica della letteratura, oltre che dalla volontà di far progredire la conoscenza in senso incrementale a partire dai risultati già raggiunti dalla ricerca e condivisi tramite la condivisione dei prodotti della ricerca.

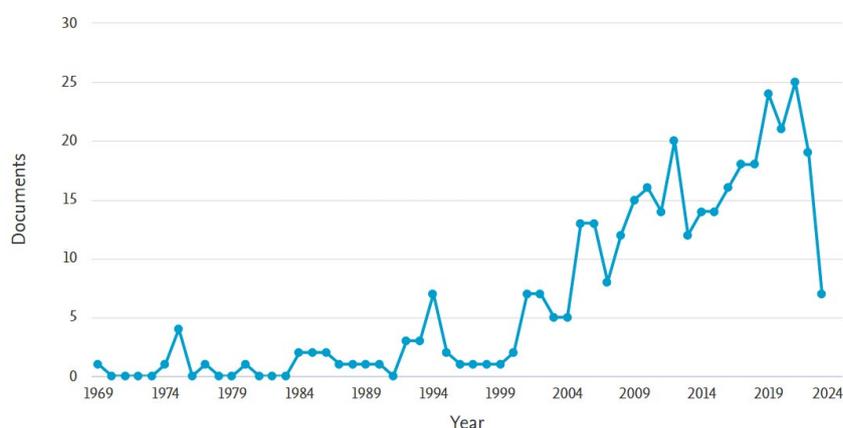
L'analisi è stata svolta utilizzando la banca dati Scopus ed è stata organizzata attraverso tre distinte fasi di lavoro. La prima ha visto l'identificazione dello stato dell'arte tramite l'incrocio di tre domini principali: “innovation”, “port” e “assessment”. Tali parole chiave sono state definite come domini principali in relazione allo scopo della ricerca. L'analisi preliminare dei lavori scientifici estratti utilizzando questo set di parole chiave mostra un'interessante eterogeneità negli aspetti analizzati dagli autori. Ad esempio, Cavalli et al. (2021) si concentrano sui benefici economici, sociali e finanziari derivanti dalle reti 5G e dalla trasformazione digitale; Lesniewska et al. (2019) discutono i potenziali rischi per la sicurezza associati all'utilizzo delle nuove tecnologie, come l'Internet of Things; Acciaro et al. (2018) approfondiscono i fattori specifici che possono influenzare il raggiungimento del successo nei processi di innovazione delle operazioni dei terminali portuali; Kuzu e Arslan (2017), utilizzando un metodo decisionale multicriteriale, evidenziando, invece, i vantaggi dei diversi e innovativi sistemi di ormeggio rispetto al sistema di ormeggio convenzionale; Brooks et al. (2016) si concentrano sul pilotaggio remoto per discuterne e analizzarne in senso critico gli effettivi benefici; infine, Hall et al. (2013) esplorano il ruolo della collaborazione degli stakeholder nell'adozione di innovazioni come parte dell'agenda ambientale e di sostenibilità dei gateway portuali.

Successivamente, la seconda fase si è concentrata nell'ulteriore elaborazione del sample, integrando le prime parole chiave generiche al fine di includere sinonimi, concetti e domini collegati così come estensioni e sotto-insiemi usati in maniera congiunta ai domini principali (ad es. “technology”, “river port”, “seaport”, “harbour”, “harbor”, “marina”, “evaluation”). Questa analisi restituisce quasi 400 lavori scientifici e mostra chiaramente (Figura 1) come l'interesse dei ricercatori

---

\* Corresponding author: [marta.santagata@unige.it](mailto:marta.santagata@unige.it)

per i temi legati alle valutazioni in ambito portuale sia gradualmente cresciuto nel tempo. Questo è facilmente imputabile al fatto che i porti sono sottoposti a una crescente pressione per ridurre gli impatti negativi sul clima e sull'ambiente e il loro ruolo e le loro funzioni nei sistemi di trasporto e nell'economia li rendono un fattore chiave nella promozione della sostenibilità (Bjerkkan and Seter, 2019).



**Figura 1: Trend pubblicazioni scientifiche sull'impatto delle innovazioni in ambito portuale**

L'output di quest'estensione della ricerca ha creato una seconda selezione di prodotti che è stata successivamente analizzata applicando i criteri di inclusione e rilevanza tipici della *systematic literature review* e, quindi, filtrando il sample da un punto di vista delle aree di interesse, dell'effettivo contributo rispetto agli obiettivi di ricerca, di parametri di qualità (ad es. collocazione editoriale) e dell'impatto sullo stato dell'arte (dato ad esempio dal numero di citazioni). La terza fase si è infine concentrata su tutti i paper soddisfacenti i primi due step di analisi e ha avuto lo scopo di determinare una matrice di applicazioni/tipi di innovazione, metodi di analisi e processi/stakeholder impattati dai diversi processi innovativi in ambito portuale. Tale matrice potrà poi essere utilizzata per meglio definire le applicazioni innovative in ambito portuale, gli effetti sul territorio, i profili di innovazione e i relativi fabbisogni e impatti. Tale output verrà successivamente valutato dal punto di vista delle politiche portuali ed utilizzato come potenziale base per lo sviluppo di uno strumento di supporto alle decisioni.

Tra gli output complementari di questa prima analisi, inoltre, emergono le tecnologie e le applicazioni prevalenti e quelle ancora poco sviluppate con riferimento al dominio di interesse (porti commerciali e porti *leisure*), le aree geografiche in cui le applicazioni ricorrono più frequentemente, i gruppi di ricerca maggiormente attivi su questi temi.

**Parole Chiave:** Innovazione; porti; porti turistici; IA; robotica, innovazione tecnologica

### Riferimenti bibliografici

Arduino, G. - Aronietis, R. - Crozet, Y. - Frouws, K. - Ferrari, C. - Guihery, L. - Kapros, S. - Kourounioti, I. - Laroche, F. - Lambrou, M. - Lloyd, M. - Polydoropoulou, A. - Roumboutsos, A. - Van de Voorde, E. - Vanelslander, T. (2013), How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation, *Research in Transportation Economics*, Elsevier, vol. 42(1), pp. 97-107

Acciaro, M., Ferrari, C., Lam, J. S., Macario, R., Roumboutsos, A., Sys, C., ... & Vanelslander, T. (2018). Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?. *Maritime Policy & Management*, 45(6), 787-802.

Bjerkkan, K. Y., & Seter, H. (2019). Reviewing tools and technologies for sustainable ports: does research enable decision making in ports?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 243-260.

Brooks, B., Coltman, T., & Yang, M. (2016). Technological innovation in the maritime industry: The case of remote pilotage and enhanced navigational assistance. *The Journal of Navigation*, 69(4), 777-793.

Cavalli, L., Lizzi, G., Guerrieri, L., Querci, A., De Bari, F., Barbieri, G., ... & Lattuca, D. (2021). Addressing efficiency and sustainability in the port of the future with 5G: The experience of the livorno port. a methodological insight to measure innovation technologies' benefits on port operations. *Sustainability*, 13(21), 12146.

Hall, P. V., O'Brien, T., & Woudsma, C. (2013). Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways. *Research in Transportation Economics*, 42(1), 87-96.

Kuzu, A. C., & Arslan, Ö. (2017). Analytic comparison of different mooring systems. In *Global Perspectives in MET: Towards Sustainable, Green and Integrated Maritime Transport* (pp. 265-274).

Lesniewska, F., Ani, U., Carr, M., & Watson, J. (2019, May). In the Eye of a Storm: Governance of Emerging Technologies in UK Ports Post Brexit. In *Living in the Internet of Things (IoT 2019)*. Institution of Engineering and Technology.