

La rivoluzione digitale e le nuove frontiere del trasporto marittimo

di Paolo Gallorini

22-07-2021

Nel corso della storia, i fiumi, i mari e gli oceani sono divenuti le fibre unificanti tra popolazioni geograficamente lontane, sostenendo i traffici commerciali e favorendo il fluire delle conoscenze scientifiche e culturali. Non a caso, la globalizzazione, specie se intesa in chiave moderna, è un processo strettamente correlato allo sviluppo dei trasporti marittimi: le innovazioni che si sono susseguite all'interno di questa industria hanno favorito l'unificazione dei mercati a livello planetario. In particolare, l'adozione del container, avvenuta durante gli anni Sessanta del secolo scorso, ha consentito la standardizzazione delle unità di carico, la creazione di grandi economie di scala e l'abbattimento dei costi di trasporto. La rivoluzione logistica abilitata dal container è ben visibile osservando l'andamento del grafico riportato di seguito: a partire dalla sua introduzione, il commercio mondiale ha conosciuto una crescita senza precedenti.

Oggi, l'economia globale è strettamente dipendente dal trasporto marittimo: nel 2018 è stato stimato che a livello mondiale circa l'85% delle merci veniva trasportato via mare, per un valore pari a 11 miliardi di tonnellate complessive[1]. Nello stesso anno, i porti di tutto il mondo hanno movimentato 793 milioni di TEUs[2].

Il futuro del trasporto marittimo

Nel corso degli ultimi anni, l'avvento di tecnologie quali l'Artificial Intelligence (AI), l'Internet of Things (IoT) e lo sviluppo di nuove tecniche di Energy Management hanno generato profondi cambiamenti all'interno di numerosi settori. Anche la secolare industria dello shipping è direttamente coinvolta in questo processo di rivoluzione tecnologica ed energetica. Alcuni degli effetti che queste innovazioni potrebbero generare sul trasporto marittimo del prossimo futuro sono già visibili all'interno delle comunità portuali più all'avanguardia, come quelle di Singapore, Rotterdam (Paesi Bassi) e Anversa (Belgio).

Grandi corporation, start-up, organizzazioni governative, centri di ricerca e università stanno formando vasti ecosistemi dell'innovazione. Al loro interno, la condivisione di idee e il fermento di progetti contribuiscono alla nascita di una nuova nicchia di mercato, definibile con il termine "Ship-tech" ovvero l'applicazione di tecnologie e modelli di business emergenti allo shipping internazionale.

In questi termini, lo Ship-tech è suddivisibile in due grandi aree tematiche. La prima, riguardante le digital technologies, fattori abilitanti della digitalizzazione in ambito marittimo. La seconda, inerente le green technologies, facilitatrici della transizione "verde" dell'industria dello shipping. Il presente articolo si focalizza sull'analisi della categoria delle digital technologies, riservando ad un secondo contributo la trattazione delle green technologies.

Digital technologies

Artificial Intelligence, Blockchain, Cloud Computing, Internet of Things, Robotics sono solo alcune delle tecnologie trasformative che stanno caratterizzando l'attuale periodo storico. Si tratta di ambiti di ricerca che, negli ultimi anni, hanno beneficiato di consistenti investimenti, sia da parte di soggetti privati sia pubblici. Tali innovazioni stimolano la digitalizzazione e l'interconnessione di intere industrie, sono volte al miglioramento delle condizioni lavorative, consentono di aumentare la

produttività e la qualità dei beni e servizi realizzati e permettono la formazione di nuovi modelli di business. Nel comparto marittimo, gli sforzi di ricercatori e investitori in ambito digital technologies, si stanno focalizzando su specifici ambiti innovativi, tra cui spiccano Autonomous Ships (1), Robotics (2), Blockchain (3), Internet of Things (4) e Digital Twin (5).

Autonomous Ships: il futuro del trasporto marittimo

L'intero settore dei trasporti è oggi caratterizzato dalla ricerca e implementazione di tecnologie che possano consentire di automatizzare la conduzione dei veicoli, sostituendo l'azione dell'uomo con quella di sofisticati algoritmi. All'interno del segmento navalmeccanico, il driverless rappresenta una delle principali sfide del prossimo futuro.

Sono numerosi i progetti e le sperimentazioni portati avanti dai leader del settore. Uno dei più rilevanti è quello denominato AUTOSHIP - Autonomous Shipping Initiative for European Waters, supportato dall'Unione Europea. L'iniziativa ha l'obiettivo di realizzare navi autonome atte alla navigazione fluviale e marittima a corto raggio. AUTOSHIP è costituito da un consorzio coordinato dalla società di consulenza italiana Ciao Tech (Gruppo PNO), mentre le aziende partner sono Bureau Veritas, Kongsberg Digital, Kongsberg Maritime As, Kongsberg Maritime Cm, Kongsberg Narcontrol, Blue Line Logistics, Sintef Ocean, De Vlaamse Waterweg, Upm-Kymmene, University of Strathclyde, Eidsvaag.

ABB, General Electric, Honeywell International, Northrop Grumman e Wartsila rappresentano altri player particolarmente attivi all'interno del business emergente delle navi a guida autonoma.

Gli obiettivi perseguiti dall'adozione di questa nuova concezione di imbarcazioni sono molteplici. I principali riguardano l'aumento della sicurezza e la riduzione dei costi. Attraverso l'impiego delle autonomous ships sarà possibile ridurre drasticamente l'errore umano, ad oggi responsabile della maggior parte degli incidenti marittimi. Tale contrazione, comporterebbe anche un effetto moderatore sui premi assicurativi pagati dagli armatori.

Inoltre, l'automazione potrebbe favorire un calo del numero dei membri dell'equipaggio necessari per la conduzione delle navi. In questo ambito, tuttavia, potrebbe aprirsi un tema controverso: da un lato le compagnie di navigazione beneficerebbero dalla riduzione dei costi per salari e stipendi delle crew a bordo, dall'altro il personale marittimo potrebbe opporsi a questa tipologia di innovazione, a causa della contrazione delle posizioni lavorative. La soluzione dipenderà probabilmente dalle capacità dei gruppi armatoriali di introdurre meccanismi di formazione che aiutino i dipendenti ad una migrazione da una tipologia di lavoro prettamente operativo a una maggiormente orientata a ruoli di supervisione.

Il driverless, potrebbe consentire anche l'aumento della capacità di carico delle imbarcazioni, a causa dell'eliminazione delle strutture attualmente dedicate ai membri dell'equipaggio. Elementi negativi che potrebbero frenare l'adozione delle navi a guida autonoma sono gli ingenti costi di investimento iniziali e quelli di manutenzione.

Per l'effettiva commercializzazione di queste navi, un aspetto fondamentale sarà anche lo sviluppo di idonei sistemi di sicurezza informatica, al fine di prevenire ogni tentativo di pirateria: il rischio cyber è un elemento estremamente critico, considerando che il valore dei carichi trasportati è spesso superiore a centinaia di milioni di euro.

In conclusione, gli analisti prevedono che il mercato delle autonomous ships arriverà a sfiorare i 14,2 miliardi di dollari entro il 2030, con un Compound Annual Growth Rate (CAGR)[3] pari al 9,3% nel periodo 2020-2030[4].

Robotica: automazione della logistica portuale

La robotica trova nel porto un ambiente ideale per le sue applicazioni, trattandosi di un'area

caratterizzata da relativa stabilità e ampi spazi disponibili. A livello europeo, un interessante caso studio è il Rotterdam World Gateway (RWG), un terminal container altamente automatizzato, collocato all'interno del Maasvlakte 2, un nuovo spazio portuale ottenuto dalla bonifica di aree marine situate a nord-ovest della città olandese.

Aperto nel 2015, l'RWG è il risultato di un consorzio costituito tra il terminalista DP World e gli armatori APL, CMA CGM, HMM e MOL. Il terminal è in grado di movimentare 2,35 milioni di TEUs all'anno (un valore di poco inferiore a quello generato dall'intero porto di Genova nel 2019) e impiegando solamente 180 addetti, grazie all'utilizzo di sistemi robotici avanzati. L'RWG può, infatti, fare affidamento su 50 stacking cranes automatizzate e 84 veicoli a controllo automatico.

Le proiezioni degli investimenti in automazione nei terminal container sono decisamente positive: gli analisti hanno indicato per questo business una crescita del CAGR pari a 3,7%, nel periodo 2018-2023[5].

Blockchain: paperless, tracciabilità e sicurezza

Le contaminazioni tra diversi ambiti scientifici quali computer networking, crittografia e teoria dei giochi hanno portato allo sviluppo delle Distributed Ledger Technologies (DLT), registri distribuiti che abilitano il passaggio da un governo centralizzato, basato sulla proprietà dei dati, a uno decentralizzato e distribuito, fondato sulla neutralità. La Blockchain, in particolare, rappresenta la categoria elitaria delle DLT, dotata di caratteristiche in grado di generare un cambio di paradigma, eliminando la necessità di doversi fidare di intermediari per lo scambio di valore o informazioni.

In ambito marittimo, la Blockchain potrebbe essere un utile strumento per migliorare la complicata gestione dei flussi fisici, documentali, informativi e finanziari, ad oggi necessari per il compimento dei servizi di trasporto. L'industria dello shipping, infatti, si sostanzia come un articolato ecosistema che coinvolge un'ampia varietà di stakeholder: vettori marittimi, fluviali e ferroviari, autotrasportatori, terminalisti, subappaltatori, concessionari, operatori logistici, spedizionieri, autorità marittime e portuali, dogane, istituti finanziari e assicurativi, broker e agenti marittimi, cantieri navali e demolitori, solo per citarne alcuni.

È stato dimostrato come una singola spedizione oceanica possa coinvolgere fino a 30 differenti attori, dispersi geograficamente, responsabili della generazione di oltre 200 interazioni tra di essi[6]. La Blockchain potrebbe porre rimedio ad alcune di queste ridondanze, essendo una tecnologia in grado di assicurare Proof-of-Origin e Proof-of-Actions, contribuendo alla costruzione di una supply chain trasparente e sicura, permettendo la tracciabilità delle merci.

Numerosi sono i progetti volti all'introduzione delle tecnologie DLT e Blockchain allo shipping. Un modo per distinguere le varie iniziative è quello di considerare il settore di appartenenza dei soggetti che hanno avviato e gestiscono il progetto stesso[7]. Tra di essi emergono tre gruppi principali:

- tech company, grandi aziende IT e start-up innovative;
- shipping industry player, organizzazioni operanti nel settore marittimo;
- service supplier, società di consulenza, fornitori di servizi finanziari e assicurativi.

Tale articolazione consente di comprendere il grande livello di eterogeneità delle iniziative. Di seguito, sono proposti alcuni progetti emergenti.

Tra i casi studio di maggior successo spicca quello di Tradelens. Si tratta di una joint-venture, ufficialmente stipulata nel 2018 tra il leader tecnologico americano IBM e la più grande compagnia di navigazione al mondo, il gruppo danese A.P. Moller Maersk, attraverso la sua controllata GTD Solution. L'obiettivo è quello di eliminare le costose ed inefficienti procedure comunemente adottate per il compimento di una spedizione oceanica, attraverso la realizzazione di una piattaforma basata

su Blockchain, in grado di connettere l'intero ecosistema. A fine 2020, la piattaforma era utilizzata da oltre 150 organizzazioni, coprendo più del 50% del mercato del trasporto marittimo containerizzato[8].

Un altro esempio degno di nota è quello di T-Mining Blockchain Logistics, start-up innovativa con sede ad Anversa. Il suo servizio di punta è il Secure Container Release, un'applicazione decentralizzata che consente il rilascio in sicurezza dei container tra i vari attori coinvolti quali armatori, terminalisti, spedizionieri e trasportatori. Il Secure Container Release è stato adottato a inizio 2020 all'interno del Porto di Anversa ed è in corso un progetto sperimentale nel vicino Porto di Rotterdam, in collaborazione con alcuni dei più grandi operatori marittimi globali[9].

Internet of Things: alla base della rivoluzione digitale

L'Internet of Things (IoT) ha l'obiettivo di realizzare dispositivi e oggetti fisici interconnessi, in grado di poter raccogliere, elaborare e condividere informazioni. In altri termini, l'IoT è il punto di giunzione tra il mondo fisico e quello digitale. Si tratta di una delle digital technologies dal grado di maturità più elevato, risultando spesso imprescindibile per l'implementazione di altre tecnologie quali Artificial Intelligence, Digital Twin e Blockchain.

I principali operatori del trasporto marittimo hanno compreso la rilevanza di questa tecnologia, avviando programmi di sviluppo ad hoc. Ad esempio, uno studio condotto nel 2018 da Inmarsat ha individuato come circa il 75% degli armatori abbiano programmato lo sviluppo di soluzioni IoT entro i successivi 18 mesi[10].

L'impiego di tale tecnologia risulta particolarmente utile in ambito marittimo per le attività di vessel tracking, per il controllo delle emissioni inquinanti, per la manutenzione predittiva e a distanza, per garantire trasparenza e visibilità lungo la supply chain, oltre che per gli aspetti relativi alla sicurezza. Attraverso l'applicazione di sensori IoT ai container, ad esempio, è possibile ottenere accurate informazioni circa la temperatura, l'umidità, l'integrità e lo stato della merce. Nelle aree di stoccaggio e sosta per l'autotrasporto, invece, la tecnologia può essere impiegata per ricavare dati utili in termini di monitoraggio della movimentazione delle merci pericolose e del tasso di utilizzo degli spazi.

Inoltre, un aspetto fondamentale per massimizzare la potenzialità di tecnologie digitali come l'IoT, riguarderà l'individuazione di standard tecnologici atti a garantire l'interoperabilità fra i vari sistemi. A questo proposito, nel 2019 è stata creata la Digital Container Shipping Association (DCSA), un'organizzazione no-profit indipendente, formata dai principali operatori del trasporto marittimo containerizzato, il cui obiettivo è quello di promuovere innovazione, sviluppando standard e framework, a beneficio dell'industria marittima[11].

Come nei casi precedenti, sono numerose le start-up coinvolte nell'implementazione di tecnologie Internet of Things per il comparto marittimo. GreenSeaGuard, ad esempio, fornisce e installa apparecchiature volte all'analisi e al monitoraggio delle emissioni delle navi, fornendo utili informazioni agli armatori, ai membri degli equipaggi, alle guardie costiere e alle autorità portuali.

Digital Twin per processi decisionali data-driven

All'interno del paradigma dell'Internet of Things, emerge il concetto del Digital Twin. Il Digital Twin è una tecnologia che ambisce a ricreare un'astrazione digitale di un oggetto fisico o di un sistema complesso, attraverso le informazioni che lo caratterizzano. Tale innovazione permette la realizzazione di una copia virtuale di un elemento realmente esistente, permettendo di valutarne il suo stato e il suo funzionamento in tempo reale, di formulare previsioni future e di effettuare simulazioni in un ambiente sicuro.

Nell'industria dello shipping è in ambito portuale che si riscontrano le prime applicazioni di questa tecnologia, particolarmente adatta all'efficientamento delle attività di port management e delle tecniche di simulazione dei cantieri navali. Il Porto di Anversa, secondo scalo europeo in termini di movimentazioni container, sta realizzando un modello virtuale dell'aerea portuale, attraverso il quale i suoi utilizzatori potranno avere accesso completo e in tempo reale alle informazioni dell'intero porto.

Il Digital Twin, infatti, consente la rappresentazione di quattro dimensioni: non solo quindi lunghezza, larghezza e profondità dell'oggetto, ma prendendo anche in considerazione la variabile del tempo. Quest'ultimo determina le reali potenzialità della tecnologia, dal momento che è possibile disporre non solo dei dati in real-time per prendere decisioni, ma anche di quelli storici e futuri, permettendo la formulazione di previsioni basandosi su eventi realmente accaduti e di simulazioni di scenari ipotetici. I sensori garantiranno un costante flusso di informazioni, la cui aggregazione consentirà di conoscere l'orario di arrivo e il posizionamento delle navi, la localizzazione dei mezzi di movimentazione e di trasporto, oltre che le condizioni meteomarine.

Tale modello, denominato come Antwerp Port Information & Control Assistant (APICA), al contrario dei sistemi basati su Artificial Intelligence, non è volto all'automatizzazione delle decisioni. Viceversa, una volta completato, costituirà un meccanismo di supporto che gli operatori potranno sfruttare per una migliore ed efficiente gestione portuale. Il vicino Porto di Rotterdam, il più grande scalo europeo, ha da tempo avviato un programma di digitalizzazione portuale che include lo sviluppo di un Digital Twin, attraverso la collaborazione tra IBM (fornitore della parte sensoristica IoT), CISCO, Axians e altri player.

La costituzione di "gemelli digitali" in ambito portuale è finalizzata al perseguimento di molteplici obiettivi, quali la minimizzazione delle perdite di tempo e di carico, il contenimento delle emissioni inquinanti e la massimizzazione dei più alti livelli di sicurezza.

A livello italiano, risulta importante l'iniziativa del Porto di Genova, il primo sistema portuale nazionale per volume di traffico merci e passeggeri. A partire dal 2019, è stato lanciato il progetto Port Lab 4.0 - Digital Twin, avente come obiettivo quello di sviluppare una sofisticata piattaforma di simulazione dei processi portuali e logistici, integrando diverse tecnologie quali Blockchain e IoT[12].

Conclusioni

Le tecnologie presentate sono solo alcune delle innovazioni che potrebbero rivoluzionare l'industria dello shipping. All'interno di un contesto competitivo mutevole, la pianificazione dei progetti e l'accesso a fonti di finanziamento saranno fondamentali.

Per quanto riguarda il contesto europeo, le risorse stanziare dal piano Next Generation EU rappresenteranno un'occasione importante per favorire la diffusione dell'innovazione all'interno del comparto, in special modo per quei Paesi, come l'Italia, che nel tempo hanno faticato a tenere il passo dei cluster marittimi più all'avanguardia, come quelli del Nord Europa.

[1] AA.VV., "Review of Maritime Transport", 2019, United Nations.

[2] TEU, Twenty-foot Equivalent Unit, è l'unità di misura del container.

[3] Compound Annual Growth Rate (CAGR), o Tasso di Crescita Annuo Composto, rappresenta la crescita percentuale media di una grandezza in un orizzonte di tempo definito, a prescindere dalle variazioni positive o negative che possono verificarsi in un singolo periodo.

[4] AA.VV., "Automated Container Terminal Market", 2018, MarketsAndMarkets.

[5] AA.VV., "Autonomous Ships Market", 2020, MarketsAndMarkets.

- [6] Wieck Marie, "Tradelens momentum grows with addition of two major ocean cargo carriers", 2019, IBM.
- [7] Buratti Nicoletta, Gallorini Paolo e Satta Giovanni, "Blockchain Technology Introduction in the Liner Container Shipping Industry: an Exploratory Research", XVII^a SIM Conference, Castellanza (VA), 28-30 ottobre 2020. ISBN: 978-88-943918-4-8.
- [8] TradeLens, 2021.
- [9] Sluijs Christiaan, "Port of Rotterdam to start trial with PIN-free container handling", T-Mining Blockchain Logistics, 2020.
- [10] AA.VV., "Industrial IOT on land and at sea: Maritime", Inmarsat Research Program 2018.
- [11] AA.VV., "Fact Sheet - Information on the DCSA's mission, membership and mode of operations", 2021, DCSA - Digital Container Shipping Association.
- [12] AA.VV., "Piattaforma di simulazione dei processi portuali - Port Lab 4.0 - Digital Twin", Start 4.0, 2021.