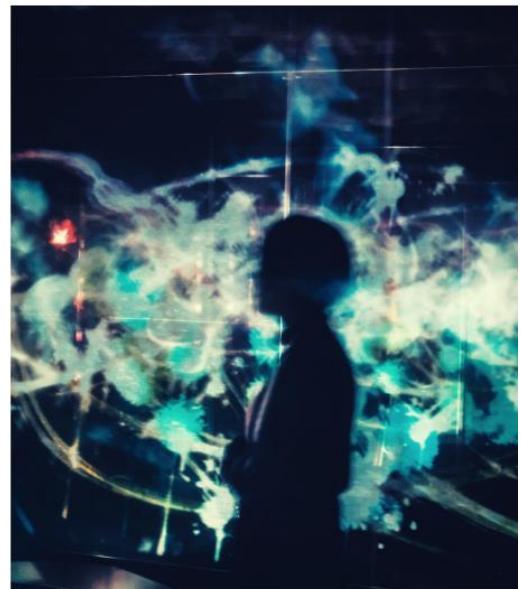
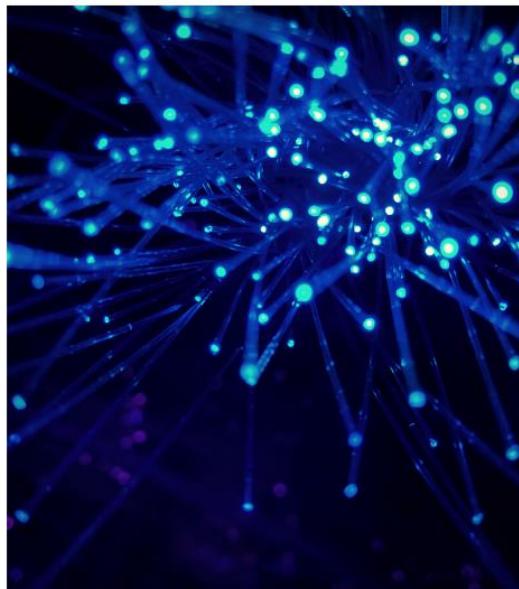


LA VALUTAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO INTELLIGENTI FINANZIATI DAL PROGRAMMA

Servizio di Valutazione indipendente del PON Infrastrutture e Reti 2014/2020

31 dicembre 2022



INDICE

Executive Summary.....	5
Introduzione	7
1 Gli ITS nella prospettiva europea	9
1.1 Il trasporto stradale	9
1.2 La mobilità autonoma: <i>cooperative, connected and automated mobility (CCAM)</i>	10
1.3 Il trasporto ferroviario	11
1.4 Il trasporto aereo	11
1.5 La navigazione interna.....	12
1.6 Il trasporto marittimo	12
2 I progetti ITS e il corridoio ScanMed	14
2.1 European Rail Traffic Management System (ERTMS).....	14
2.2 Single European Sky – SESAR.....	15
2.3 Intelligent Transport Services for road (ITS)	15
2.4 Motorways of the Sea (MoS)	16
2.5 New technologies and innovation.....	16
2.6 Safe and secure infrastructure	17
2.7 Uno sguardo di sintesi dei progetti ITS del corridoio ScanMed.....	17
3 Gli interventi finanziati dal PON leR	18
3.1 Lo stato di attuazione dei progetti ITS	19
La Linea d'Azione II.2.2: ITS per il trasporto stradale e ferroviario e la mobilità urbana	19
La Linea d'Azione I.2.1: ITS per il trasporto aereo	20
La Linea d'Azione II.1.3: ITS per il trasporto marittimo.....	21
3.2 I progetti ITS nel contesto degli interventi dell'Unione Europea.....	22
Trasporto stradale e ferroviario	22
Mobilità urbana	23
Trasporto aereo	24
Trasporto marittimo	25
4 Gli ITS per la <i>National Maritime Single Window</i>.....	27
4.1 National Maritime Single Window, obiettivi e funzionalità	27
4.2 La National Maritime Single Window nel contesto internazionale ed europeo	28
La strategia europea	29
Alcune esperienze internazionali	30

4.3 La National Maritime Single Window in Italia: le progettualità finanziate dal PON Infrastrutture e Reti	31
Le progettualità PON Infrastrutture e Reti e il cambiamento atteso.....	31
I primi risultati dei progetti di digitalizzazione nel porto di Bari	32
Valutazione dei potenziali risultati, impatti e scalabilità	33
5 Considerazioni conclusive.....	34
Riferimenti bibliografici.....	35

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1: Localizzazione del progetto C-Roads ITALY	11
Figura 1.2: Lo schema concettuale dello European Maritime Single Window environment	13
Figura 3.1: Interventi relativi al trasporto stradale e ferroviario, analisi della complementarità con interventi TEN-T.....	23
Figura 3.2: Interventi relativi alla mobilità urbana, analisi della complementarità con interventi TEN-T	24
Figura 3.3: Interventi relativi al trasporto aereo, analisi della complementarità con interventi TEN-T	25
Figura 3.4: Interventi relativi al trasporto marittimo, analisi della complementarità con interventi TEN-T.....	26
Figura 4.1: Configurazione di sistema di un NSW.....	28

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario dei progetti ITS.....	18
Tabella 3.2: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d'Azione II.2.2	20
Tabella 3.3: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d'Azione I.2.1	20
Tabella 3.4: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d'Azione II.1.3	21

Executive Summary

L'Accordo di Partenariato (AP) 2014-2020 ha identificato alcune debolezze strutturali del sistema trasportistico italiano che possono essere superate a condizione che si riesca ad agire in termini di riequilibrio modale a vantaggio di vettori meno impattanti, mitigazione degli impatti ambientali, aumento della sicurezza e miglioramento della qualità della vita; miglioramento degli assetti pianificatori e regolatori e definizione di un inquadramento unico che inglobi gli obiettivi di riequilibrio modale, i piani di settore e misure di incentivazione fiscale per le diverse modalità; maggiore efficacia nella programmazione integrata, attraverso un rafforzamento della governance istituzionale ed economica, e un monitoraggio rafforzato per l'attuazione delle opere; aumento della partecipazione privata al finanziamento delle infrastrutture trasportistiche (DPCoe, p. 230).

Tra gli strumenti che possono aiutare il sistema trasportistico italiano a fronteggiare tali sfide, l'AP individua il sostegno all'innovazione tecnologica attraverso la realizzazione dei Sistemi di Trasporto Intelligenti (*Intelligent Transport Systems, ITC*), vale a dire quei sistemi che permettono di applicare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione nel settore del trasporto stradale, nelle infrastrutture e nella gestione del traffico e della mobilità.

Considerata l'importanza della trasformazione digitale del settore dei trasporti per il raggiungimento dell'obiettivo dell'Unione Europea di una mobilità efficiente, sicura, sostenibile, intelligente e resiliente il PON Infrastrutture e Reti (PON IR) si è prefissato di realizzare "interventi volti ad incrementare l'efficienza del sistema infrastrutturale, favorendo l'adozione di nuove tecnologie in tema di ITS per la gestione della domanda di traffico stradale, SESAR per il trasporto aereo e l'introduzione dello sportello unico doganale volto a ridurre i tempi e l'incertezza per i flussi di merci".

In tale ottica, la strategia del PON è intervenuta a partire dalle priorità di investimento **7b** "Migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all'infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali" e **7c** "Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto ecologici e a bassa emissione di carbonio, tra cui il trasporto per vie navigabili interne e quello marittimo, i porti" agendo secondo tre direttive:

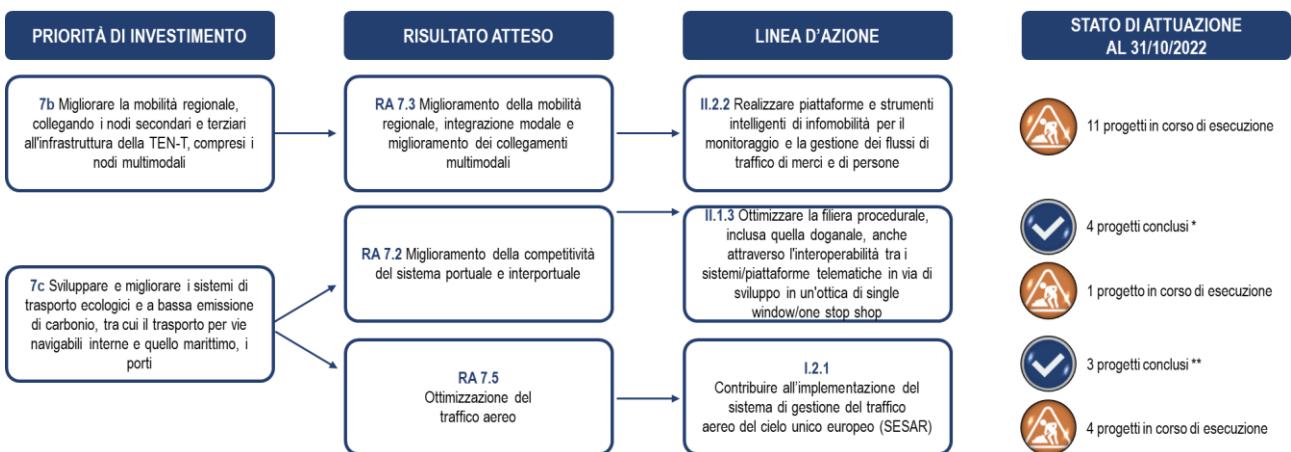
- l'ottimizzazione del traffico aereo (RA 7.5);
- il miglioramento della mobilità regionale, integrazione modale e miglioramento dei collegamenti multimodali (R.A. 7.3);
- il miglioramento della competitività del sistema portuale e interportuale (R.A. 7.2);

e finanziando complessivamente 23 interventi (di cui solamente sette conclusi al 31 ottobre 2022) per un costo totale di 146 milioni di euro e dei pagamenti erogati per 75,4.

In particolare, per ottimizzare il traffico aereo nell'ambito dell'Asse I "Favorire la creazione di uno spazio unico europeo dei trasporti multimodale con investimenti nella TEN-T", il PON leR ha sviluppato la **Linea d'Azione I.2.1 "Contribuire all'implementazione del sistema di gestione del traffico aereo del cielo unico europeo (SESAR)"** che ha consentito di finanziare sette progetti per 52,17 milioni di euro.

Sempre nell'ambito della priorità di investimento **7c** "Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto ecologici e a bassa emissione di carbonio, tra cui il trasporto per vie navigabili interne e quello marittimo, i porti", per migliorare la competitività del sistema portuale e interportuale il PON leR ha sviluppato la **Linea d'Azione II.1.3 "Ottimizzare la filiera procedurale, inclusa quella doganale, anche attraverso l'interoperabilità tra i sistemi/piattaforme telematiche in via di sviluppo, in un'ottica di single window/one stop shop"** che ha finanziato cinque progetti per 36,1 milioni di euro.

Infine, per migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all'infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali (**7b**), il PON leR ha definito la **Linea d'Azione II.2.2 "Realizzare piattaforme e strumenti intelligenti di infomobilità per il monitoraggio e la gestione dei flussi di traffico di merci e di persone (principalmente sistemi ITS, sistemi informativi e soluzioni gestionali, strumenti di monitoraggio del traffico)"** che ha finanziato 11 progetti per un costo totale di 57,7 milioni di euro.



* Al 31 ottobre 2022 sono conclusi "PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - Autorità di sistema portuale dell'Adriatico" (CUP H91H17000080001), "PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - ADM" (CUP G91B17000260007), "PROG. 04 - Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare" (CUP G37H17001590003) e "Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni Meno Sviluppate SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service" (CUP D52E05000290006).

** Al 31 ottobre 2022 sono conclusi "Tool Deconflicting– Brindisi ACC" (CUP E89D14002170007), "Interoperabilità con operatori aeroportuali A-CDM– Napoli" (CUP E60D15000000007) e "Adeguamento Sistemi Meteo Aeroportuali" (CUP E59D12000290007).

Il presente rapporto ha proposto dapprima un **inquadramento concettuale del panorama degli Intelligent Transport System in una prospettiva europea, per arrivare a focalizzare l'attenzione sul contesto territoriale definito dalle regioni meno sviluppate**, i cui territori sono beneficiari dei finanziamenti del PON leR.

Al fine di comprendere le sinergie e le interrelazioni tra gli interventi finanziati dal PON e la programmazione infrastrutturale europea sono stati presi in considerazione gli interventi finanziati attraverso lo strumento della *Connecting Europe Facility* (CEF) con particolare riferimento al corridoio scandinavo-mediterraneo, che attraversa le regioni interessate. L'analisi ha evidenziato come, oltre a un differente quadro definitorio riguardante le tipologie di progetti ITS, **tra i progetti CEF e quelli PON leR si apprezzano differenti gradi di affinità e complementarità a seconda della tipologia di trasporto interessata**. In particolare, un alto livello di affinità funzionale, oltre che di complementarità tra interventi, è apprezzabile in merito al trasporto stradale (*connected roads*), a quello ferroviario (sistemi ERTMS) e all'aereo (SESAR).

Lo sviluppo degli ITS in ambito marittimo rappresenta l'elemento di maggiore interesse per il PON Infrastrutture e Reti in quanto la digitalizzazione dei servizi per il trasporto marittimo è fondamentale per supportare lo sviluppo di sistemi e servizi di shipping sicuri e competitivi. I progetti finanziati nell'ambito delle reti transeuropee, in particolare lungo il corridoio ScanMed per quanto riguarda le regioni del Programma, riguardano le priorità orizzontali TEN-T "Motorways of the Sea" e "New technologies and innovation" che sono orientate verso iniziative il cui principale focus è ambientale oppure riguarda il tema dei carburanti alternativi e dell'elettrificazione (LNG, idrogeno, mobilità elettrica). Viceversa, gli interventi finanziati nell'ambito del PON leR sono maggiormente orientati al processo di digitalizzazione per la promozione di procedure più rapide ed efficienti e hanno come elemento trasversale lo sviluppo delle **Maritime Single Windows**, ovvero gli sportelli unici nazionali per la semplificazione e armonizzazione delle procedure amministrative applicate al trasporto marittimo. Rispetto agli altri investimenti nelle TEN-T, gli interventi relativi al trasporto marittimo finanziati dal PON non denotano livelli particolarmente rilevanti di complementarità con i progetti TEN-T ScanMed già menzionati. Rispetto all'affinità funzionale, si evidenzia una coerenza di fondo dettata dal quadro di riferimento dell'EMSW e dal ruolo della cosiddetta National Maritime Single Window.

La valutazione si è focalizzata proprio sulla *National Maritime Single Window* nell'intento di identificare i futuri ambiti di ricerca che potranno essere percorsi dalla valutazione, con particolare riferimento ai risultati attesi in termini di una migliore sostenibilità economica del trasporto marittimo. Peraltro, **l'adozione della NMSW**, infatti, **riduce i tempi di gestione delle informazioni** influendo positivamente sui tempi di trasporto e movimentazione complessivi. Inoltre, attraverso una gestione efficiente delle procedure possono essere eliminati quei movimenti merci generati da inefficienze nella gestione delle informazioni, con riflessi positivi in termini di minore CO₂ e inquinanti locali. Infine, lo sviluppo di NMSW può anche **migliorare la sostenibilità sociale dei porti e delle operazioni portuali**, poiché migliora la gestione delle risorse umane e consente di ottenere un miglioramento della produttività dei dipendenti riducendo allo stesso tempo i carichi di lavoro.

Introduzione

L'Accordo di Partenariato (AP) 2014-2020 ha identificato alcune debolezze strutturali del sistema trasportistico italiano che possono essere superate a condizione che si riesca ad agire in termini di riequilibrio modale a vantaggio di vettori meno impattanti, mitigazione degli impatti ambientali, aumento della sicurezza e miglioramento della qualità della vita; miglioramento degli assetti pianificatori e regolatori e definizione di un inquadramento unico che inglobi gli obiettivi di riequilibrio modale, i piani di settore e misure di incentivazione fiscale per le diverse modalità; maggiore efficacia nella programmazione integrata, attraverso un rafforzamento della governance istituzionale ed economica, e un monitoraggio rafforzato per l'attuazione delle opere; aumento della partecipazione privata al finanziamento delle infrastrutture trasportistiche (DPCoe, p. 230).

Tra gli strumenti che possono aiutare il sistema trasportistico italiano a fronteggiare tali sfide, l'AP individua **il sostegno all'innovazione tecnologica attraverso la realizzazione dei Sistemi di Trasporto Intelligenti (Intelligent Transport Systems, ITC)**, vale a dire quei sistemi che, attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni, si prefissano di migliorare l'efficienza, la produttività e la sicurezza dei sistemi di trasporto esistenti, garantendo uno sviluppo integrato delle reti votato a una gestione razionale e coordinata dei flussi di traffico passeggeri e merci.

Considerata l'importanza della trasformazione digitale del settore dei trasporti per il raggiungimento dell'obiettivo dell'Unione Europea di una mobilità efficiente, sicura, sostenibile, intelligente e resiliente **il PON Infrastrutture e Reti (PON IeR)** si è prefissato di realizzare “interventi volti ad incrementare l'efficienza del sistema infrastrutturale, favorendo l'adozione di nuove tecnologie in tema di ITS per la gestione della domanda di traffico stradale, SESAR per il trasporto aereo e l'introduzione dello sportello unico doganale volto a ridurre i tempi e l'incertezza per i flussi di merci”.

In tale ottica, la strategia del PON è intervenuta a partire dalle priorità di investimento **7b** “Migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all'infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali” e **7c** “Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto ecologici e a bassa emissione di carbonio, tra cui il trasporto per vie navigabili interne e quello marittimo, i porti” agendo secondo tre direttive:

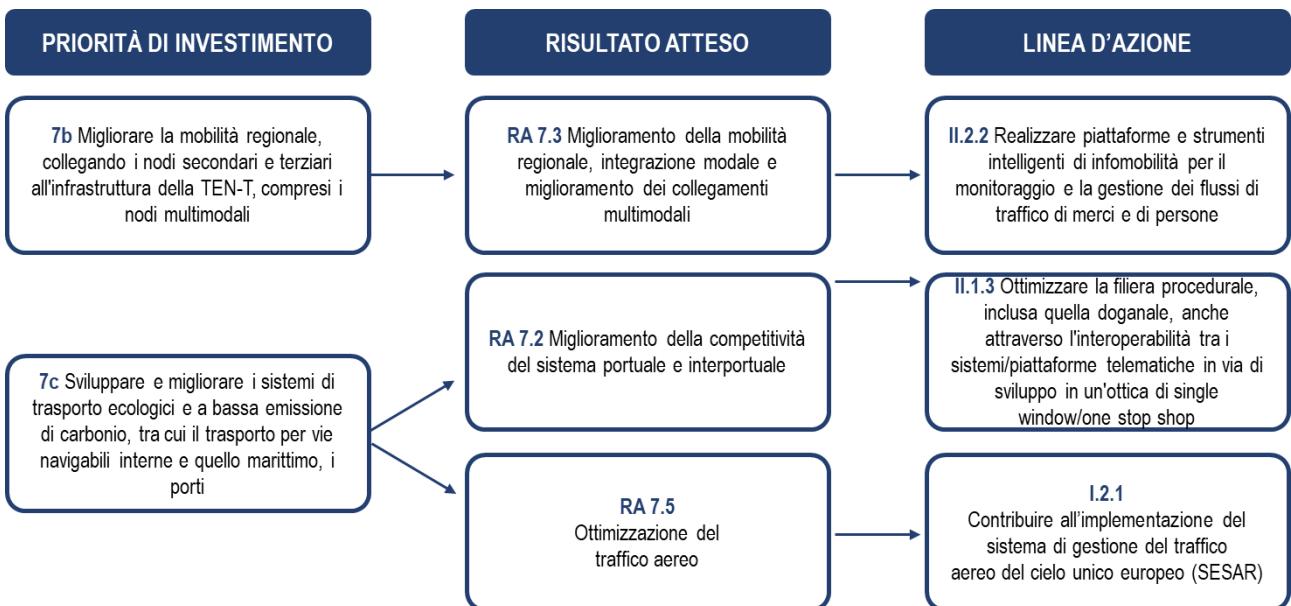
- l'ottimizzazione del traffico aereo (RA 7.5);
- il miglioramento della mobilità regionale, integrazione modale e miglioramento dei collegamenti multimodali (R.A. 7.3);
- il miglioramento della competitività del sistema portuale e interportuale (R.A. 7.2).

Nello specifico, per ottimizzare il traffico aereo nell'ambito dell'Asse I “Favorire la creazione di uno spazio unico europeo dei trasporti multimodale con investimenti nella TEN-T”, il PON IeR ha sviluppato la **Linea d'Azione I.2.1 “Contribuire all'implementazione del sistema di gestione del traffico aereo del cielo unico europeo (SESAR)”¹**.

Sempre nell'ambito della priorità di investimento **7c** “Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto ecologici e a bassa emissione di carbonio, tra cui il trasporto per vie navigabili interne e quello marittimo, i porti”, per migliorare la competitività del sistema portuale e interportuale il PON IeR ha sviluppato la **Linea d'Azione II.1.3 “Ottimizzare la filiera procedurale, inclusa quella doganale, anche attraverso l'interoperabilità tra i sistemi/piattaforme telematiche in via di sviluppo, in un'ottica di single window/one stop shop”**.

Infine, per migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all'infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali (**7b**), il PON IeR ha definito la **Linea d'Azione II.2.2 “Realizzare piattaforme e strumenti intelligenti di infomobilità per il monitoraggio e la gestione dei flussi di traffico di merci e di persone (principalmente sistemi ITS, sistemi informativi e soluzioni gestionali, strumenti di monitoraggio del traffico)”**.

¹ La riprogrammazione del PO ha allineato il Risultato Atteso 7.5 “Ottimizzazione del traffico aereo” alla priorità di investimento 7c “Sviluppare e migliorare sistemi di trasporto sostenibili dal punto di vista dell'ambiente (anche a bassa rumorosità) e a bassa emissione di carbonio, inclusi vie navigabili interne e trasporti marittimi, porti, collegamenti multimodali e infrastrutture aeroportuali, al fine di favorire la mobilità regionale e locale sostenibile”, coerentemente a quanto previsto dall'Accordo di Partenariato, a valle dell'erronea allocazione in sede di stesura del PO del Risultato Atteso 7.5 alla priorità 7a, in luogo della 7c).



Il presente Rapporto valuta i Sistemi di Trasporto Intelligenti (*Intelligent Transport Systems*, ITC) e si prefigge di fornire elementi utili a comprendere le dinamiche evolutive degli interventi inseriti nel contesto comunitario, di corridoio e nazionale.

Il primo capitolo presenta un inquadramento degli ITS nella prospettiva europea, al fine di evidenziarne il disegno strategico, la rilevanza e gli impatti attesi dettagliando l'analisi per il trasporto stradale (fino ad arrivare alla cosiddetta “*connected and automated mobility*, CCAM), per il trasporto ferroviario [in particolare i sistemi ERTMS (*European Rail Traffic Management System*)], per il trasporto aereo [progetto SESAR (*Single European Sky ATM Research*)], per le vie di navigazione interne (i *River Information Systems*) e per il trasporto marittimo (con particolare attenzione al tema della *Maritime Single Window*) nell'intento di fornire indicazione sullo stato dell'arte e sul livello di allineamento delle iniziative a livello nazionale (e di quelle interessate dal PON IeR) rispetto al quadro complessivo.

Il secondo capitolo, Na partire dalla classificazione degli ***Intelligent Transport System*** (ITS) nell'ambito delle priorità “orizzontali”², si propone di fornire una sintesi delle progettualità riconducibili al dominio degli *Intelligent Transport System* con riferimento specifico al Corridoio Scandinavo-Mediterraneo (ScanMed) che, nella sua parte meridionale, interessa le regioni di intervento del PON Infrastrutture e Reti.

Il terzo capitolo analizza nel dettaglio la lista dei progetti ITS ammessi a finanziamento dal Programma, fornendo un aggiornamento dello stato di avanzamento, con il supporto dei principali indicatori di monitoraggio, e una lettura critica delle priorità di intervento.

L'ultimo capitolo del rapporto si focalizza sulle applicazioni ITS funzionali alla realizzazione della cosiddetta *National Maritime Single Window*, ovvero l'interfaccia unica nazionale per l'invio delle formalità di dichiarazione delle navi in arrivo e in partenza dai porti italiani, come declinazione nazionale della futura *European Maritime Single Window* (EMSW). In tale ottica, presenta gli obiettivi e le funzionalità del concetto di *Single Window* e propone una panoramica del contesto europeo e internazionale con l'evidenziazione delle principali esperienze, oltre che uno stato dell'arte dell'implementazione.

² European Rail Traffic Management System (ERTMS), ovvero le tecnologie a servizio dell'interoperabilità ferroviaria; Single European Sky ATM Research (SESAR), che costituisce il programma tecnologico per la gestione del traffico aereo; Intelligent Transport Services for road (ITS), che comprende gli interventi tecnologici sull'infrastruttura stradale dei corridoi; Motorways of the Sea (MoS), che include differenti tipologie di intervento volte a supportare l'integrazione del trasporto marittimo nelle catene logistiche e diminuire l'impatto ambientale del trasporto merci; New technologies and innovation, priorità trasversale che comprende progetti di applicazione di tecnologie innovative di vario genere (con particolare focus sull'energia sostenibile) accomunate dal fatto di essere pronte per l'implementazione; River Information Services (RIS), le tecnologie a servizio della navigazione interna; Safe and secure infrastructure, con focus sul tema della sicurezza per le diverse modalità di trasporto.

1 Gli ITS nella prospettiva europea

I “Sistemi Intelligenti di Trasporto” (*Intelligent Transport System*, ITS) nascono dall’integrazione tra le telecomunicazioni, l’elettronica e le tecnologie dell’informazione con i sistemi di trasporto con l’obiettivo di migliorarne e ottimizzarne la pianificazione, la progettazione, l’operatività e la manutenzione. Lo sviluppo degli ITS è orientato al miglioramento dell’efficienza (anche energetica) del trasporto, della performance ambientale e della sicurezza.

Per comprendere il ruolo degli *Intelligent Transport System* nel presente e nel futuro dei trasporti a livello europeo, si ritiene opportuno partire dall’approccio strategico promosso dall’Unione Europea nell’ultimo decennio che interessa il trasporto stradale, ferroviario, aereo, marittimo e delle acque interne, fino ad arrivare al tema della mobilità autonoma definita come “*Cooperative, connected and automated mobility*” (CCAM).

Uno dei capisaldi della normativa comunitaria in materia è rappresentato dalla “Direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto” che individua quattro settori principali per il supporto allo sviluppo dei sistemi ITS:

- l’uso ottimale dei dati relativi alle strade, al traffico e alla mobilità;
- la continuità dei servizi ITS di gestione del traffico e del trasporto merci;
- le applicazioni ITS per la sicurezza stradale e per la sicurezza (security) del trasporto;
- il collegamento tra i veicoli e l’infrastruttura di trasporto.

La Direttiva 2010/40/UE identifica inoltre una serie di azioni prioritarie che comprendono lo sviluppo sul territorio europeo di servizi di informazione sulla mobilità multimodale e sul traffico in tempo reale, nonché la definizione di dati e procedure per la comunicazione di informazioni su traffico e sicurezza agli utenti. La direttiva prevede inoltre la predisposizione armonizzata in tutto il territorio dell’Unione Europea di un servizio elettronico di chiamata di emergenza (eCall) interoperabile. Infine, per quanto riguarda le merci, le azioni prioritarie individuate consistono nello sviluppo di servizi di informazione e prenotazione per aree di parcheggio sicure per veicoli pesanti e commerciali. Aspetti trasversali tenuti in considerazione dalla direttiva sono l’interoperabilità e la continuità per garantire che i benefici degli ITS siano distribuiti sul territorio comunitario.

Dalla lettura della direttiva emerge come l’approccio definitorio in merito agli ITS sembri concentrarsi sostanzialmente sul trasporto stradale. Tuttavia, la realtà delle dinamiche evolutive a livello comunitario risulta più complessa, a testimoniare come la strategia adottata sia comprensiva – oltre che dal punto di vista territoriale – anche in merito alle differenti modalità di trasporto coinvolte.

I paragrafi successivi completano il quadro di riferimento degli ITS per il trasporto stradale (fino ad arrivare alla cosiddetta “*connected and automated mobility*, CCAM) e analizzano gli sviluppi tecnologici dei sistemi intelligenti per il trasporto ferroviario [in particolare i sistemi ERTMS (*European Rail Traffic Management System*)], per il trasporto aereo [progetto SESAR (*Single European Sky ATM Research*)], per le vie di navigazione interne (i *River Information Systems*) e per il trasporto marittimo (con particolare attenzione al tema della *Maritime Single Window*) al fine di fornire europeo nell’alveo del quale si inseriscono gli interventi finanziati dal PON.

1.1 Il trasporto stradale

Come anticipato, l’obiettivo dell’azione comunitaria nel campo degli ITS per il trasporto stradale è quello di **superare la frammentazione territoriale per consentire lo sviluppo di servizi in continuità territoriale** in grado di contribuire a:

- a) Un trasporto più efficiente, riducendo la congestione attraverso l’ottimizzazione nella gestione della domanda e della capacità infrastrutturale. Esempi delle potenzialità degli ITS in questo ambito sono i sistemi dinamici di gestione del traffico basati su dati in tempo reale, e i servizi di navigazione per veicoli.
- b) Trasporti più sicuri, anche attraverso l’implementazione di tecnologie di bordo di assistenza alla guida e del sistema internazionalizzato di chiamate di emergenza e-Call.
- c) Una riduzione dell’impatto ambientale globale e locale del trasporto stradale, anche attraverso lo sviluppo di sistemi elettronici di pedaggio più flessibili, in grado di discriminare tra veicoli di diverse categorie emissive.

La già citata Direttiva 2010/40/EU è stata oggetto nel dicembre 2021 di una proposta di aggiornamento³, a partire dalle considerazioni contenute nella valutazione ex post⁴ condotta nel 2019. La proposta nasce dall'intento di adattare l'approccio strategico al contesto attuale e all'emergere di nuove tipologie di servizi, in particolare la mobilità come servizio (*Mobility as a Service, MaaS*) e la Mobilità Cooperativa, Connessa e Automatizzata (CCAM). Fermi restando gli obiettivi della direttiva originale, è necessario che la strategia evolva in modo da **contribuire alla maggiore sostenibilità dei sistemi di trasporto attraverso lo sviluppo di una multimodalità efficace e “seamless”**, ovvero senza soluzione di continuità, e **la promozione di modalità condivise anche per promuovere le opzioni di mobilità a zero emissioni**.

Dal punto di vista operativo, il tema degli ITS nell'Unione Europea ha visto lo sviluppo di iniziative specifiche a livello nazionale per l'implementazione dei principi identificati dalla Direttiva. I risultati di tali dinamiche sono riassunti al 2020 per ciascun Paese in un report dedicato⁵ che analizza l'evoluzione dei progetti afferenti ai quattro settori di sviluppo citati nel paragrafo precedente. Il report di aggiornamento evidenzia in termini di strategie nazionali due elementi fondamentali: da un lato, in coerenza con le caratteristiche delle priorità definite e della natura delle progettualità promosse, **buona parte delle iniziative finanziate e promosse hanno carattere nazionale o sovranazionale**; dall'altro, **le ricadute territoriali di tali progetti sono fortemente concentrate nelle regioni del nord Italia**.

1.2 La mobilità autonoma: *cooperative, connected and automated mobility (CCAM)*

La mappatura dell'evoluzione dei sistemi ITS si sviluppa a partire dalla comprensione delle dinamiche di automazione, sintetizzate sotto l'acronimo CCAM. Il punto di riferimento normativo a livello europeo è costituito dalla Comunicazione COM (2016) 766 - *Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata*. La cosiddetta strategia C-ITS, pubblicata nel 2016, **si poneva come obiettivo la creazione delle condizioni per rendere possibile l'utilizzo di veicoli connessi su strada entro il 2019**. I principali elementi di questa strategia comprendono:

- l'attenzione allo sviluppo di un mercato non frammentato;
- la definizione di misure comuni di supporto;
- l'utilizzo di un mix di tecnologie della comunicazione;
- l'attenzione alla sicurezza delle comunicazioni C-ITS;
- lo sviluppo di un quadro regolatorio adeguato;
- la promozione della cooperazione internazionale.

Il quadro strategico è coordinato con le attività della piattaforma C-ROADS⁶, che rappresenta un gruppo di progettualità sul tema della guida connessa, cooperativa e automatizzata. La piattaforma raccoglie progetti sviluppati in condizioni *real life* in Austria, Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Regno Unito, Repubblica Ceca, Slovenia, Svezia e Ungheria.

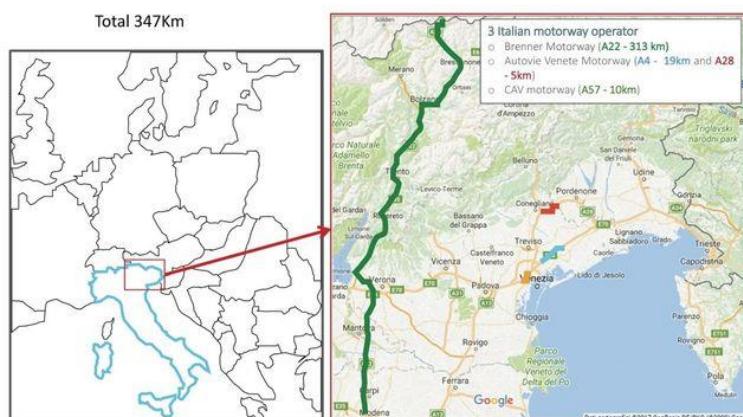
In questo quadro, in Italia sono stati promossi tre progetti di interesse nazionale denominati C-ROADS ITALY 1, 2 e 3, nell'ambito dei quali vengono implementati, e testati in condizioni reali, una serie di servizi innovativi basati sui veicoli connessi (ad esempio la creazione di itinerari intelligenti, la gestione intelligente dei parcheggi, il *platooning* dei veicoli pesanti, la creazione di scenari previsivi e altre funzionalità). Le attività di sperimentazione e attuazione sono concentrate nelle Regioni del Nord Italia, e fungono da base di conoscenza per lo sviluppo di iniziative su tutto il territorio nazionale.

³ COM (2021) 813 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto.

⁴ SWD (2019) 368 Ex post evaluation of the Intelligent Transport Systems Directive 2010/40/EU.

⁵ Directive (EU) 2010/40 Progress Report 2020.

⁶ <https://www.c-roads.eu/platform.html>.

Figura 1.1: Localizzazione del progetto C-Roads ITALY

Fonte: C-ROADS, <https://www.c-roads.eu/pilots/core-members/italy/Partner/project/show/c-roads-italy.html> (scaricato in data 20/05/2022).

1.3 Il trasporto ferroviario

Lo sviluppo di sistemi intelligenti di trasporto nel trasporto ferroviario di merci e passeggeri risale all'implementazione del sistema di segnalamento e gestione “**European Rail Traffic Management System/European Train Control System**” (ERTMS/ETCS, da adesso **ERTMS**), che si prefigge di consentire l'interoperabilità sulla rete ferroviaria europea e, al momento dell'elaborazione del Rapporto, si sviluppa attraverso i nove corridoi transeuropei TEN-T e **ha come obiettivo la copertura di 50.000 km di ferrovia entro il 2030**.

In Italia, a fine 2021 sono stati equipaggiati con il sistema ERTMS 780 km⁷ di linea. Gli impegni del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) in materia di ERTMS permetteranno al 2026 di coprire circa 3.400 km di rete, mentre l'obiettivo finale della rete italiana è di 16.800 km.

L'approccio innovativo agli ITS promosso in ambito ferroviario prevede l'implementazione delle cosiddette **applicazioni telematiche per i servizi passeggeri e merci**. Si tratta di un sottosistema del sistema ferroviario europeo, costituito da due macroelementi:

- le applicazioni per i servizi passeggeri (*Telematics Applications for Passenger*, TAP), che includono sistemi di informazione ai passeggeri prima e durante il viaggio, sistemi di prenotazione e pagamento, gestione dei bagagli e gestione dei collegamenti tra i treni e con altri modi di trasporto;
- le applicazioni per i servizi merci (*Telematics Applications for Freight*, TAF), compresi i servizi informativi, di smistamento e assegnazione, prenotazione, pagamento e fatturazione, la gestione dei collegamenti con altri modi di trasporto e la produzione di documenti elettronici di accompagnamento.

Un aspetto decisivo per l'implementazione delle applicazioni telematiche è la definizione e approvazione delle specifiche tecniche per l'interoperabilità (TSI, *Technical Specification for Interoperability*), che sono state implementate e sono in fase di revisione nel 2022. Tuttavia, nonostante la disponibilità delle specifiche tecniche, il livello di sviluppo delle applicazioni telematiche nel settore del trasporto ferroviario è ancora relativamente limitato.

1.4 Il trasporto aereo

L'applicazione degli ITS al settore del trasporto aereo nell'Unione Europea si concentra sostanzialmente sul programma SESAR (*Single European Sky ATM Research*), pilastro tecnologico del pacchetto regolatorio *Single European Sky* che ha come

⁷ Fonte: RFI, <https://www.rfi.it/it/Sicurezza-e-tecnologie/tecnologie/ccs/ertms.html>.

l'obiettivo la modernizzazione e armonizzazione dei sistemi di *Air Traffic Management* nei Paesi e aeroporti dell'Unione attraverso la definizione, lo sviluppo, la validazione e l'implementazione di soluzioni tecnologiche e operative innovative.

SESAR è un partenariato pubblico privato per l'implementazione del cielo unico europeo attraverso lo sviluppo tecnologico, che coordina ricerca, dimostrazione e implementazione dei sistemi innovativi.

Le soluzioni costituite da procedure operative e tecnologie volte a migliorare la gestione del traffico aereo sono descritte in un catalogo comune per l'implementazione⁸. Questo catalogo si compone di 101 soluzioni pronte per l'applicazione, più 80 in fase di lancio e altre ancora in fase progettuale. Le soluzioni sono suddivise in quattro aree operative così definite: operazioni aeroportuali ad alta performance, operazioni di rete ottimizzate, servizi avanzati per il traffico aereo, e infrastrutture abilitanti. Al riguardo, si ritiene di interesse segnalare fin d'ora come lo schema di riferimento costituito dal catalogo sarà utile nei capitoli successivi per l'analisi delle progettualità finanziate dal Programma.

1.5 La navigazione interna

L'evoluzione dei sistemi ITS per la navigazione interna sviluppata in contesto europeo, sebbene non rilevante ad oggi per il contesto italiano, completa la disamina introduttiva sui sistemi ITS.

La categoria ITS di riferimento è quella dei Sistemi Informativi Fluviali (*River Information Systems*, RIS), normati dalla Direttiva 2005/44/CE “del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 settembre 2005, relativa ai servizi armonizzati d'informazione fluviale (RIS) sulle vie navigabili interne della Comunità” che identifica quattro tecnologie chiave, così definite:

1. Il sistema di visualizzazione delle carte nautiche elettroniche e di informazione (*Electronic Chart Display and Information System for Inland Navigation*, Inland ECDIS).
2. Il sistema di segnalazione navale elettronica (*Electronic Ship Reporting*, ESR).
3. I sistemi di avvisi ai comandanti (*Notice to Skippers*, NtS).
4. I sistemi di localizzazione e di monitoraggio delle navi (*Vessel Tracking and Tracing*, VTT).

Gli obiettivi del progetto di implementazione in ambito RIS comprendono il miglioramento della sicurezza nei porti e nei fiumi, e dell'efficienza nelle operazioni di navigazione interna attraverso un efficace scambio di informazioni tra navi, chiuse, ponti, terminal e porti.

Inoltre, lo sviluppo dei RIS si propone di migliorare la sostenibilità ambientale della navigazione interna e delle catene logistiche multimodali attraverso l'integrazione delle opzioni di navigazione interna.

1.6 Il trasporto marittimo

Lo sviluppo degli ITS in ambito marittimo rappresenta l'elemento di maggiore interesse per il PON Infrastrutture e Reti e per il perimetro del presente rapporto. Infatti, **lo sviluppo di servizi digitali per il trasporto marittimo a livello comunitario è fondamentale per supportare lo sviluppo di sistemi e servizi di shipping sicuri e competitivi.**

Il riferimento programmatico è la “*Vessel traffic monitoring and Information System Directive* (VTMIS) (Direttiva 2002/59/CE relativa all'istituzione di un sistema comunitario di monitoraggio del traffico navale e d'informazione), aggiornata dalla più recente Direttiva 2014/100/UE. La Direttiva 2002/59/CE nasce dalla necessità di sviluppare un sistema capace di gestire tutti gli obblighi di segnalazione derivanti dalla legislazione comunitaria e, allo stesso tempo, di connettere i sistemi nazionali esistenti, creando dunque interoperabilità.

La Direttiva 2014/100/UE identifica nel **Sistema centrale SafeSeaNet** (gestito a livello europeo dalla European Maritime Safety Agency, EMSA) lo strumento di coordinamento e scambio di informazioni tra i sistemi nazionali di monitoraggio e di informazione dedicato al traffico marittimo mercantile, di cui per l'Italia è responsabile la Centrale Operativa della Guardia Costiera.

⁸ <https://www.sesarju.eu/node/3985>.

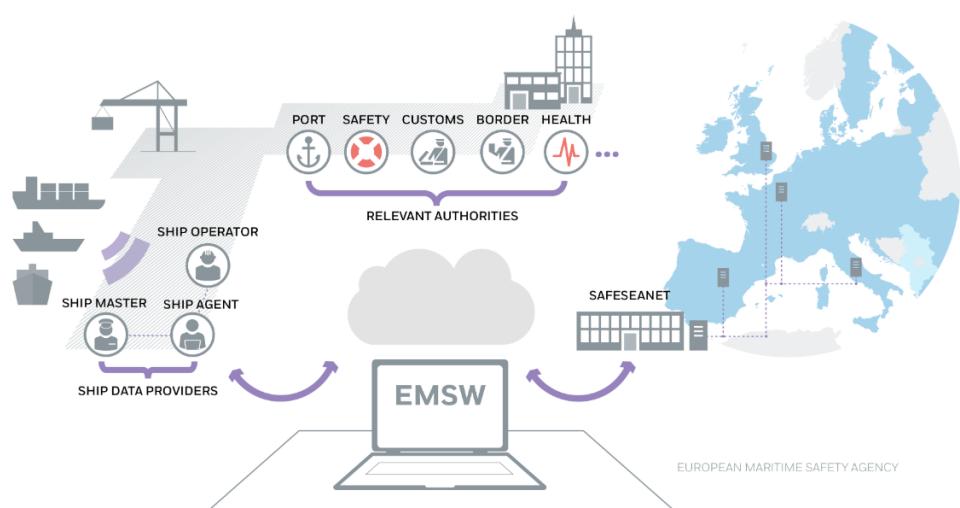
SafeSeaNet costituisce uno dei tre pilastri del sistema digitale marittimo europeo, insieme alle linee guida sul cosiddetto **Places of refuge (PoR)** e allo **European Maritime Single Window environment**.

Il PoR è definito come “un luogo in cui una nave bisognosa di assistenza può intervenire per stabilizzare le sue condizioni e ridurre i rischi per la navigazione, e per proteggere la vita umana e l’ambiente”⁹. Per PoR si intende dunque un porto, o un qualsiasi luogo di rifugio vicino a una costa dove una nave in difficoltà può essere messa in sicurezza. Le linee guida sui PoR, la cui ultima versione è stata pubblicata nel 2018¹⁰, nascono dalla necessità di definire un quadro di cooperazione e coordinamento tra Stati Membri in casi di emergenza e vanno nella direzione di un migliore coordinamento del trasporto marittimo a livello europeo come indicato dalla direttiva VTMIS.

Infine, il tema della creazione di uno **European Maritime Single Window environment** rappresenta certamente la sfida più ambiziosa per gli obiettivi della strategia comunitaria in materia di trasporto marittimo. La riduzione degli oneri amministrativi per le navi commerciali e la facilitazione nell’uso delle informazioni digitali costituiscono infatti condizioni necessarie per migliorare l’efficienza, l’attrattiva e la sostenibilità ambientale del trasporto marittimo e contribuire così all’integrazione del settore nella catena logistica multimodale digitale.

Nel 2010 la Direttiva 2010/65/EU, meglio conosciuta come *Reporting Formalities Directive* (RFD), stabiliva l’obbligo di istituire gli sportelli unici nazionali (*National Single Windows*, NSW) per le formalità di dichiarazione delle navi in arrivo e/o in partenza dai porti, avendo come obiettivo la semplificazione e armonizzazione delle procedure amministrative applicate al trasporto marittimo. La valutazione intermedia della Direttiva, pubblicata nel 2016, evidenziava tuttavia come l’impatto degli sportelli unici nazionali fosse minimale e, in alcuni casi, addirittura negativo per l’industria marittima. Sulla base di tali criticità è sorta la necessità di promuovere la realizzazione di uno strumento coordinato, lo *European Maritime Single Window environment*, costituito da interfacce armonizzate a disposizione degli operatori marittimi per fornire informazioni nello stesso modo e formato in tutta l’UE, e un set massimo di dati necessari alla gestione portuale affinché si possano semplificare le attività, garantendo che ogni dato inserito sia direttamente riutilizzabile.

Figura 1.2: Lo schema concettuale dello European Maritime Single Window environment



Fonte: <https://safety4sea.com>.

In questo contesto normativo e strategico si inseriscono i progetti di *Maritime Single Window* a livello nazionale, che costituiscono uno degli aspetti potenzialmente maggiore impattanti dell’applicazione di ITS al trasporto marittimo sulla competitività ed efficienza del sistema.

⁹ https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/eu-wide-digital-maritime-system-and-services/places-refuge-por_en.

¹⁰ <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2018-05/por-operational-guidelines.pdf>

2 I progetti ITS e il corridoio ScanMed

Nell'ambito delle dinamiche di sviluppo infrastrutturale dei corridoi europei, la direttiva TEN-T propone una classificazione per tipologie di infrastrutture che ricalca quella delle principali infrastrutture che compongono le reti, e si sovrappongono parzialmente a quella esaminata nel capitolo precedente.

Nello specifico, gli interventi previsti e finanziati che riguardano gli *Intelligent Transport System* (ITS) sono classificati nell'ambito di priorità cosiddette "orizzontali", così riassunte:

- *European Rail Traffic Management System* (ERTMS), ovvero le tecnologie a servizio dell'interoperabilità ferroviaria;
- *Single European Sky ATM Research* (SESAR), che costituisce il programma tecnologico per la gestione del traffico aereo;
- *Intelligent Transport Services for road* (ITS), che comprende gli interventi tecnologici sull'infrastruttura stradale dei corridoi;
- *Motorways of the Sea* (MoS), che include differenti tipologie di intervento volte a supportare l'integrazione del trasporto marittimo nelle catene logistiche e diminuire l'impatto ambientale del trasporto merci;
- *New technologies and innovation*, priorità trasversale che comprende progetti di applicazione di tecnologie innovative di vario genere (con particolare focus sull'energia sostenibile) accomunate dal fatto di essere pronte per l'implementazione;
- *River Information Services* (RIS), le tecnologie a servizio della navigazione interna;
- *Safe and secure infrastructure*, con focus sul tema della sicurezza per le diverse modalità di trasporto.

Partendo da questa classificazione (con l'esclusione dei RIS che non sono rilevanti per le regioni interessate dal PON) il presente capitolo si propone di fornire una sintesi delle progettualità riconducibili al dominio degli Intelligent Transport System con riferimento specifico al Corridoio Scandinavo-Mediterraneo (ScanMed) che, nella sua parte meridionale, interessa le regioni di intervento del PON Infrastrutture e Reti.

Il corridoio ScanMed è uno dei corridoi prioritari individuati dalla strategia TEN-T e collega Finlandia e Svezia a nord con Malta a sud, attraversando da nord a sud il territorio italiano. I progetti ITS contribuiscono, al pari della realizzazione di nuove opere infrastrutturali e al rimodernamento di quelle esistenti, a migliorare i collegamenti tra territorio, a rimuovere i colli di bottiglia presenti lungo il territorio e, in particolare, ad abbattere le barriere tecniche al trasporto di persone e merci attraverso una molteplicità di soluzioni che interessano infrastrutture ferroviarie, stradali, portuali e aeroportuali e di navigazione interna.

L'obiettivo del capitolo è quello di comprendere quali siano le tendenze principali nell'evoluzione dei progetti ITS a servizio delle logiche di corridoio promosse attraverso i fondi CEF (*Connecting Europe Facility*) e come questi si integrino con le progettualità finanziate nell'ambito del PON leR.

La ricostruzione dei progetti ITS finanziati attraverso fondi CEF che contribuiscono allo sviluppo del corridoio ScanMed nelle regioni interessate dal PON avviene attraverso l'analisi dei report più aggiornati disponibili pubblicati da *Innovation and Networks Executive Agency* (INEA) e *European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency* (CINEA) e dalla consultazione del sistema informativo *Trans-European Transport Network* (TENtec).

2.1 European Rail Traffic Management System (ERTMS)

I progetti ERTMS relativi al corridoio ScanMed ammontano a 152,8 milioni di euro e il loro cofinanziamento è avvenuto attraverso quattro azioni della Connecting Europe Facility, con l'obiettivo di applicare tale tecnologia a 558 km di rete lungo le sezioni danese, tedesca e italiana.

Per quanto riguarda la sezione italiana del corridoio, i due progetti attivi riguardano le regioni del nord e sono i seguenti:

- 2015-IT-TM-0168-W Impianti ERTMS sulle tratte ferroviarie italiane, progetto multi-corridoio di cui fa parte la tratta Brennero-Verona, il cui completamento è previsto per il 2023;

- 2018-IT-TM-0059-W Implementazione ERTMS sul corridoio SCANMED (tratta Verona-Bologna), il cui completamento è previsto per il 2023.

Per completezza sul tema ERTMS inoltre, le risorse stanziate dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per la copertura di tutto il territorio nazionale sono state oggetto di una gara d'appalto multitecnologica per la progettazione e la realizzazione, recentemente affidata da RFI¹¹ per un valore complessivo di 2,7 miliardi di euro. Due i lotti che impattano sulle regioni oggetto del programma:

- Lotto Centro-Sud, 1.400 chilometri di linee, assegnato ad Alstom Ferroviaria S.p.A., comprendente 27 tratte¹²;
- Lotto Sud, 405 chilometri di linee, aggiudicato a RTI con capofila ECM S.p.A., che include cinque tratte¹³.

Tra i progetti classificati come ITS, certamente le tecnologie ERTMS costituiscono uno degli ambiti di applicazione più capillari e rilevanti anche dal punto di vista economico, anche in funzione del livello di maturità tecnologica raggiunto e degli obiettivi di interoperabilità delle reti ferroviarie definiti a livello comunitario.

2.2 Single European Sky – SESAR

Il report relativo all'avanzamento dei progetti CEF per il corridoio ScanMed non riporta per il trasporto aereo nessun progetto ITS ricadente nell'ambito del programma SESAR. Il dato non è sorprendente, dal momento che i progetti SESAR sono in buona parte di carattere sovranazionale o nazionale.

Secondo le informazioni fornite dal SESAR Deployment Manager¹⁴, in Italia sono ad oggi attivi nove progetti di questo tipo, di cui otto coordinati da ENAV, e uno da Brussels Airport con il contributo di diversi gestori aeroportuali europei tra cui SEA Milano e ADR Roma.

2.3 Intelligent Transport Services for road (ITS)

Nell'ambito del corridoio ScanMed, sono state finanziate quattro azioni funzionali all'implementazione della direttiva 2010/40/UE EU sullo sviluppo degli ITS nel trasporto stradale, di cui tre ancora in fase di realizzazione. L'approccio adottato è quello di privilegiare progetti di carattere sovranazionale, in grado di generare benefici a livello di traffico internazionale e allo stesso tempo di armonizzare le applicazioni tra differenti Paesi interessati, come accade anche per gli altri corridoi TEN-T.

In particolare, il corridoio il territorio italiano è interessato dal progetto URSA MAJOR (1 e 2), che ha implementato un sistema di gestione delle informazioni a servizio dei flussi fra la Baviera e il nord Italia, concentrandosi sullo sviluppo di parcheggi per mezzi pesanti, informazioni di navigazione e nuovi sistemi di gestione del traffico.

Ad oggi è ancora attivo il progetto URSA MAJOR neo¹⁵ (2016-EU-TM-0044-M), che è focalizzato sull'implementazione di servizi ITS cooperativi e sul miglioramento del trasporto merci. Rispetto alle azioni 1 e 2 il progetto da un lato estende il suo raggio

¹¹ <https://www.fsnews.it/it/focus-on/infrastrutture/2022/6/1/rfi-aggiudica-gara-2-7-miliardi-tecnologia-ertms-in-tutta-italia.html>

¹² Bari Parco Nord – Taranto; Decimomannu - Carbonia Stato; Villamassargia-Domusnovas – Iglesias; Cagliari – Oristano; Oristano – Chilivani; Chilivani - Olbia - Golfo Aranci; Dev. Chil. Lato Macomer (Bretella) - Dev. Chil. Lato P.T. (Bretella); Ozieri-Chilivani - Porto Torres Marittima; Salerno – Arechi; Napoli Centrale - Battipaglia (Tratta Da Napoli Centrale - S. Giovanni Barra A Nocera Inferiore); Benevento - Salerno (Tratta da Nocera Inferiore a Salerno); Termoli - Venafro (Via Campobasso); Villa Literno - Napoli Gianturco; Benevento - Salerno (Tratta da Benevento a Nocera Inferiore); Cassino – Capua; Napoli Centrale - Battipaglia (Tratta Da Nocera Inferiore A Battipaglia); Ciampino – Frascati; Ciampino - Albano Laziale; Ciampino – Velletri; Campoleone – Nettuno; Civitavecchia - Roma S. Pietro; Maccarese-Fregene - Ponte Galeria; Roma Ostiense - Fiumicino Aeroporto; Attigliano - Viterbo Porta Fiorentina; Viterbo Porta Fiorentina - Roma Ostiense; Roma Termini - Pomezia – Campoleone; Colleferro – Cassino.

¹³ Lamezia Terme Centrale - Catanzaro Lido; Metaponto - Reggio Calabria Centrale (Tratta da Sibari a Catanzaro Lido); Metaponto - Reggio Calabria Centrale (Tratta da Catanzaro Lido a Melito P.S.); Villa San Giovanni - Reggio Calabria Centrale; Metaponto - Reggio Calabria Centrale (da Melito P.S. a Reggio Calabria).

¹⁴ Il SDM è un organismo incaricato dalla Commissione Europea che coordina la modernizzazione del sistema di gestione del traffico aereo europeo.

¹⁵ https://www.its-platform.eu/wp-content/uploads/ITS-Platform/CorridorDocuments/UrsaMajor/Ursa-Major_DIN%20A4_8S_2018_GB_WEB.pdf

territoriale al territorio del sud Italia, coinvolgendo i porti italiani nello sviluppo di soluzioni ITS (cooperativi e non) volte a migliorare la gestione del traffico intermodale.

URSA MAJOR neo si focalizza su cinque approcci integrati tra loro, così sintetizzabili:

- lo sviluppo di parcheggi intelligenti per veicoli merci pesanti;
- la fornitura di informazioni affidabili sul traffico funzionali allo sviluppo di servizi di navigazione avanzata per i veicoli pesanti;
- il miglioramento dei livelli di supporto per il traffico merci, colmando le lacune esistenti nella rete in termini di gestione del traffico;
- il miglioramento della sicurezza per il trasporto merci su strada con la prevenzione e mitigazione dell'incidentalità con il supporto degli ITS cooperativi all'identificazione, gestione e avviso delle criticità;
- lo sviluppo di azioni pilota innovative e in condizioni di traffico reali per preparare l'adozione delle soluzioni tecnologiche su larga scala.

2.4 Motorways of the Sea (MoS)

Le azioni relative alle autostrade del mare si focalizzano sull'integrazione del trasporto marittimo nella catena logistica e sul contenimento degli impatti ambientali. Tali azioni sono suddivise secondo tre pilastri:

- il pilastro **ambientale**, che è anche quello dimensionalmente più rilevante, attraverso il quale vengono finanziate le azioni che contribuiscono alla minimizzazione delle emissioni, allo sviluppo di infrastrutture verdi e all'introduzione di tecnologie ambientali innovative;
- l'**integrazione del trasporto marittimo nella catena logistica**, in cui le azioni mirano ad aumentare la connettività con altri modi di trasporto all'interno del corridoio e tra corridoi oltre che a migliorare l'efficienza dei proti attraverso una migliore accessibilità; le azioni si focalizzano in particolare su investimenti volti ad aumentare la capacità dell'infrastruttura portuale e la sua accessibilità, all'automazione dei servizi di trasporto marittimo e al miglioramento delle connessioni con l'hinterland;
- la **sicurezza, fattore umano e gestione del traffico**; l'obiettivo di fondo è quello di assicurare a passeggeri e merci un trasporto sicuro e continuo (*seamless*, ovvero "senza cuciture"), attraverso azioni che prevedano investimenti in capitale umano, processi di digitalizzazione e grandi investimenti specifici per alcune casistiche (e.g. rompighiaccio, indagini idrografiche, etc.).

Nella realtà, la maggior parte delle azioni riguardano il primo pilastro, mentre tra il secondo e il terzo quelle che si focalizzano su tematiche riconducibili all'ambito ITS sono marginali.

Per quanto riguarda il corridoio ScanMed, non risultano progetti attivi che coinvolgano realtà portuali delle regioni del sud Italia oggetto di interesse.

2.5 New technologies and innovation

All'interno di questa priorità orizzontale rientrano diverse tipologie di azione riferite a differenti modalità di trasporto, tra le quali assumono un ruolo particolarmente rilevante quelle relative ai carburanti alternativi e all'elettrificazione.

Per quanto riguarda il corridoio ScanMed, i progetti attivi che riguardano il trasporto stradale sono 21 e tutti focalizzati sul tema dei carburanti alternativi e dell'elettrificazione (LNG, idrogeno, mobilità elettrica). Dei 7 progetti che riguardano il trasporto marittimo, 2 si focalizzano sul tema dei carburanti alternativi, mentre i rimanenti sono focalizzati su innovazione tecnologica, digitalizzazione e sicurezza.

Anche in questo caso, come nel precedente, tra i progetti cofinanziati e afferenti al corridoio ScanMed non risultano azioni localizzate nelle regioni del sud Italia oggetto di interesse che possano essere classificate come progetti ITS.

2.6 Safe and secure infrastructure

L'ultima priorità trasversale riguarda il tema della sicurezza dell'infrastruttura. Le azioni afferenti a questa priorità lungo il corridoio ScanMed sono due, di cui una riguarda tutto il territorio nazionale (oltre a Spagna, Grecia e Croazia). Si tratta del progetto *Saving lives assessing and improving TEN -t road networks safety* (2018 -EU -TM -0019 – S) che consiste in attività di studio volta a dimostrare una metodologia per l'analisi dell'incidentalità e la proposta di misure di prevenzione e mitigazione. Il progetto produrrà una mappatura estensiva dei fenomeni legati all'incidentalità su circa 8.000 km di rete, e un sistema di valutazione della sicurezza dell'infrastruttura, che saranno utilizzati per il miglioramento della rete esistente oltre che per la progettazione di nuove strade.

2.7 Uno sguardo di sintesi dei progetti ITS del corridoio ScanMed

L'analisi delle azioni finanziate nel contesto del corridoio ScanMed riconducibili al tema degli ITS ha mostrato come le progettualità nazionali e quelle focalizzate sulle regioni del Mezzogiorno (se si escludono le tecnologie ERTMS in ambito ferroviario) siano sostanzialmente marginali e inserite in contesti di più ampio respiro.

Tale conclusione non sorprende, da un lato perché la logica di sviluppo di corridoio tende a privilegiare progetti di completamento della rete TEN-T di carattere infrastrutturale (in particolare nei contesti in cui il gap da colmare è significativo), dall'altro perché in molti casi la natura stessa dei progetti ITS e ITS cooperativi richiede ambiti di applicazione estesi e logiche transnazionali.

In questo quadro di riferimento, i progetti ITS finanziati dal Programma Operativo Nazionale costituiscono un importante elemento complementare e di valore aggiunto rispetto alle logiche di corridoio, potenzialmente decisive per la competitività di territori, nodi e reti nel contesto europeo e globale.

Nel prossimo capitolo sarà effettuata una ricostruzione e valutazione critica dell'insieme delle iniziative in corso in ambito PON, con l'obiettivo di evidenziare elementi di continuità e di peculiarità del piano di investimenti nonché la presenza di elementi strategici comuni.

3 Gli interventi finanziati dal PON leR

Come anticipato, il PON leR si prefigge di “Migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all’infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali” (**7b**) e “Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto ecologici e a bassa emissione di carbonio, tra cui il trasporto per vie navigabili interne e quello marittimo, i porti” (**7c**), realizzando Sistemi di Trasporto Intelligenti che consentano di migliorare la mobilità regionale, l’integrazione modale e i collegamenti multimodali (R.A. 7.3) e la competitività del sistema portuale e interportuale (R.A. 7.2) e ottimizzare il traffico aereo (RA 7.5).

Nello specifico:

- per ottimizzare il traffico aereo (**7c**) nell’ambito dell’Asse I “Favorire la creazione di uno spazio unico europeo dei trasporti multimodale con investimenti nella TEN-T”, il PON leR ha sviluppato la **Linea d’Azione I.2.1 “Contribuire all’implementazione del sistema di gestione del traffico aereo del cielo unico europeo (SESAR)”**;
- per migliorare la competitività del sistema portuale e interportuale (**7c**) il PON leR ha sviluppato la **Linea d’Azione II.1.3 “Ottimizzare la filiera procedurale, inclusa quella doganale, anche attraverso l’interoperabilità tra i sistemi/piattaforme telematiche in via di sviluppo, in un’ottica di single window/one stop shop”**
- per migliorare la mobilità regionale, collegando i nodi secondari e terziari all’infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali (**7b**), il PON leR ha definito la **Linea d’Azione II.2.2 “Realizzare piattaforme e strumenti intelligenti di infomobilità per il monitoraggio e la gestione dei flussi di traffico di merci e di persone (principalmente sistemi ITS, sistemi informativi e soluzioni gestionali, strumenti di monitoraggio del traffico)”**.

Come si avrà modo di approfondire nel prosieguo del capitolo, per l’attuazione delle tre Linee d’Azione sono stati individuati meccanismi implementativi differenti:

- per la **Linea d’Azione I.2.1** (ITS per il trasporto aereo) il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha scelto di pubblicare una manifestazione d’interesse per la selezione di interventi relativi nelle fasi iniziali dell’attuazione del Programma;
- per la **Linea d’Azione II.2.2** (ITS per il trasporto stradale e ferroviario e la mobilità urbana) il Ministero ha deciso a programma già avviato, di pubblicare nel 2019 una manifestazione di interesse dedicata esclusivamente agli interventi di infomobilità;
- per l’individuazione dei progetti da finanziare per la **Linea d’Azione II.1.3 “Single Window”** l’Amministrazione ha preferito avviare dei percorsi partecipativi.

Sebbene solamente la valutazione condotta una volta conclusi gli interventi potrà dare indicazioni sulla maggiore (o minore) efficacia di alcuni meccanismi, si rileva fin d’ora come i processi partecipativi attivati sembrano aver determinato procedure più snelle e, al netto delle revoche e delle rinunce, progetti immediatamente cantierabili. Per contro, considerata la lunghezza delle procedure necessarie per passare dalla presentazione della manifestazione di interesse all’avvio e all’attuazione degli interventi, la scelta di pubblicare l’Avviso “Infomobilità” nel giugno 2019 presenta degli aspetti di rischio rispetto alla conclusione effettiva dei progetti visto che a metà 2022 quattro devono ancora essere avviati.

Nel complesso, per supportare la trasformazione digitale del settore dei trasporti il PON leR ha finanziato 23 interventi per un costo totale di 146 milioni di euro e pagamenti erogati pari a 75,4 milioni di euro.

Tabella 3.1: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario dei progetti ITS

Priorità di investimento	Linea d’Azione	Progetti finanziati	Revoche/ rinunce	Costo totale pubblico (a)	Impegni (b)	Pagamenti (c)	c/a	c/b	b/a
7c	I.2.1	7	1	52.173.618	51.847.914	33.604.738	64,4%	64,8%	99,4%
7c	II.1.3	5	3	36.148.922	33.138.809	32.206.611	89,1%	97,2%	91,7%
7b	II.2.2	11	0	57.698.857	11.990.211	9.569.980	16,6%	79,8%	20,8%
		23	4	146.021.396	96.976.933	75.381.329	51,6%	77,7%	66,4%

Fonte: Opencoesione, aggiornamento novembre 2022 su dati al 31/08/2022, <https://opencoesione.gov.it>.

Il presente capitolo, a partire dalla ricostruzione dello stato di avanzamento procedurale, finanziario e fisico degli interventi del PON leR, allarga lo sguardo al contesto in cui si collocano tali progetti ed esamina le sinergie con il quadro europeo presentato in precedenza con particolare riferimento alle reti TEN-T e al corridoio ScanMed.

3.1 Lo stato di attuazione dei progetti ITS

La Linea d'Azione II.2.2: ITS per il trasporto stradale e ferroviario e la mobilità urbana

La Linea d'Azione II.2.2 "Realizzare piattaforme e strumenti intelligenti di infomobilità per il monitoraggio e la gestione dei flussi di traffico di merci e di persone (principalmente sistemi ITS, sistemi informativi e soluzioni gestionali, strumenti di monitoraggio del traffico)" si prefigge di promuovere la realizzazione delle piattaforme e degli strumenti intelligenti di trasporto e info-mobilità per il monitoraggio e la gestione dei flussi di traffico di merci e di persone e dell'infrastruttura (categoria di operazione 044).

Per attuare l'Azione, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel giugno del 2019 ha pubblicato un avviso pubblico di manifestazione di interesse per invitare i soggetti pubblici e privati preposti a fornire servizi di pubblica utilità o interesse nelle Regioni meno sviluppate a ricevere candidature progettuali relative ad interventi a servizio della rete TEN-T e, così, verificare la sussistenza dei presupposti di finanziamento in coerenza con gli obiettivi previsti dalla Linea d'Azione II.2.2 di migliorare e fluidificare i flussi di traffico (passeggeri e merci) all'interno della rete infrastrutturale TEN-T delle Regioni meno sviluppate e promuovere, attraverso tecnologie digitali interoperabili, l'implementazione di soluzioni a sostegno del trasporto integrato e intermodale, per aumentare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità (ambientale, economica e sociale) dei trasporti e delle infrastrutture.

In tale ottica, le candidature progettuali per la realizzazione di **Piattaforme di dati e servizi ITS** avrebbero dovuto includere almeno una delle tre componenti: modelli, strumenti e sistemi che permettano di acquisire in maniera sistematica e automatica informazioni dalle reti di trasporto e dal territorio in termini di domanda, dati ambientali, dati e informazioni inerenti lo stato delle infrastrutture di trasporto etc.; strumenti di elaborazione gestione delle informazioni acquisite per il governo dei fenomeni di mobilità; sistemi di diffusione delle informazioni statiche e in tempo reale per gli utenti gestori delle reti/servizi trasporto e/o per gli utenti finali. In particolare, potranno essere realizzati sistemi per:

- la raccolta e gestione di dati e informazioni sul sistema di trasporto;
- l'acquisizione continua, l'elaborazione e la distribuzione dei dati sullo stato delle infrastrutture di trasporto;
- l'interpretazione e la simulazione dei fenomeni di mobilità e la predizione degli scenari di evoluzione e intervento sul sistema di offerta;
- la gestione dei pagamenti elettronici in forma singola e per pacchetti di viaggio door-to-door intermodali secondo il modello MaaS (*Mobility as a Service*);
- la diffusione delle informazioni avanzate all'utenza;
- la verifica degli impatti prodotti.

In risposta alla manifestazione di interesse sono pervenute 19 proposte per un costo totale complessivo di 49,8 milioni di euro. L'istruttoria delle proposte progettuali effettuata nel gennaio del 2020 ha ritenuto ammissibili con riserva sei interventi presentati da Anas Spa (3), dal Comune di Catania, dal Comune di Taranto e dal Consorzio Autostrade Siciliane. I 13 interventi non ammissibili sono stati ritenuti tali perché presentavano una natura prevalentemente locale (5) (e in quattro casi non ricadevano all'interno della rete TEN-T), erano stati proposti da soggetti non pertinenti (2), non presentavano i contenuti minimi progettuali (3), erano pervenuti oltre i termini (1). Due casi – il progetto MOBility Net-work: KEY smart solutions (MONKEY) del Comune di Bari e INFO MOBILITY IN CoRo (Corigliano Rossano) del Comune di Corigliano Rossano – la non ammissibilità inizialmente determinata rispettivamente dalla mancata ricezione della documentazione integrativa richiesta e da interventi non suffragati da protocolli di intesa con i pertinenti stakeholder istituzionali è stata superata (Elenco definitivo delle operazioni ammesse/ammissibili/escluse del 12 aprile 2021) per la ricezione della documentazione integrativa e dei protocolli di intesta formalizzati o in corso di formalizzazione.

Del processo di implementazione dell'avviso pubblico a valere sulla Linea d'Azione II.2.2. c'è un ulteriore elemento che appare opportuno segnalare: degli undici progetti valutati come "non ammissibili ai sensi dell'art.5.3 dell'avviso lett. iv)" sette riguardano il territorio della Regione Campania. In particolare, i tre progetti del Comune di Napoli, pur ammissibili dal punto di vista della

coerenza con le finalità dell’Azione – le tre proposte si collocavano nel Comune di Napoli, lungo il Corridoio europeo Scandinavo – Mediterraneo - hanno evidenziato forti carenze nella capacità progettuale, non essendo assimilate ad una progettazione preliminare/ fattibilità tecnico-economica. Come per il periodo di programmazione 2007-2013 anche il ciclo 2014-2020 ha messo in evidenza le difficoltà delle Amministrazioni locali di riuscire ad attrezzarsi per rispondere alle opportunità offerte dalla politica di coesione. Il tema del rafforzamento della capacità programmatica e gestionale degli enti locali si conferma un tema chiave del periodo di programmazione 2021-2027 che, ancor più di quanto non fosse nel periodo 2014-2020, promuove interventi di sviluppo con valenza locale, regionale e/o sovraregionale.

Pertanto, la graduatoria definitiva ha consentito di finanziare otto interventi per un importo complessivo di 28,98 milioni di euro, di cui 26,86 milioni di euro a valere sul PON Infrastrutture e Reti. Il quadro dei progetti ITS finanziati dall’Azione II.2.2 è completato da tre interventi - “Smart Road” di ANAS S.p.A., “Progetto Wi-Life Station” della Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI S.p.A.) (progetto fasizzato, vale a dire un intervento di completamento derivante dal PON “Reti e Mobilità” 2007-2013) e “Drive Belt” di UIRNET S.p.A.

Come mostra la Tabella 3.2, al 31 agosto 2022 sono stati finanziati undici interventi, per un costo totale pari a 57,7 milioni di euro e un ammontare di pagamenti erogati pari a 9,6 milioni di euro.

Dal punto di vista degli indicatori di output identificati per monitorare la realizzazione degli interventi, si prevede di realizzare tre apparati e sistemi informativi e quindici applicativi e sistemi informativi, ma i progetti sono ancora *in fieri*.

Tabella 3.2: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d’Azione II.2.2

Priorità di investimento	Linea d’Azione	Progetti finanziati	di cui conclusi	Costo totale	Impegni	Pagamenti
7b	II.2.2	11	0	57.698.857	11.990.211	9.569.980

Fonte: Opencoesione, aggiornamento novembre 2022 su dati al 31/08/2022, <https://opencoesione.gov.it>.

La Linea d’Azione I.2.1: ITS per il trasporto aereo

Per individuare i progetti da realizzare nell’ambito del PON Infrastrutture e Reti, il 19 maggio 2016 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha pubblicato l’Avviso di manifestazione d’interesse per la selezione di interventi relativi al Programma. In risposta alla manifestazione di interesse, ENAV Spa ha presentato 19 interventi relativi alla progettazione, realizzazione e installazione di nuovi impianti e sistemi afferenti allo sviluppo e al miglioramento delle tecnologie legate soprattutto ai sistemi Air Traffic Management (ATM), all’ammodernamento dei radar, delle radioassistenze di rotta e dei sistemi di comunicazione, all’adeguamento dei sistemi meteo per un ammontare complessivo di 97 milioni di euro.

A seguito dei lavori del Gruppo di Valutazione, con la Presa d’Atto n. 7455 del 21 luglio 2017, l’Autorità di Gestione del PON ha ammesso a finanziamento otto dei progetti presentati da ENAV per un ammontare complessivo di 53,86 milioni di euro. Degli otto interventi finanziati, nell’ottobre del 2020 l’ENAV ha rinunciato al finanziamento per “ARTAS per fallback system” per armonizzazione con altri progetti”.

Pertanto, al 31 agosto 2022 sono stati finanziati sette interventi, per un costo totale pari a 52,17 milioni di euro e un ammontare di pagamenti erogati pari a 33,6 milioni di euro. I due progetti “Interoperabilità con operatori aeroportuali” e “Tool Deconflicting” sono conclusi e le risorse sono state interamente liquidate.

Tabella 3.3: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d’Azione I.2.1

Priorità di investimento	Linea d’Azione	Progetti finanziati	di cui conclusi	Costo totale	Impegni	Pagamenti
7c	I.2.1	7	2	52.173.618	51.847.914	33.604.738

Fonte: Opencoesione, aggiornamento novembre 2022 su dati al 31/08/2022, <https://opencoesione.gov.it>.

Dal punto di vista degli indicatori di output identificati per monitorare la realizzazione degli interventi, sono stati realizzati tre impianti e sistemi tecnologici (Aeroportuali) e tre apparati e sistemi informativi.

La Linea d'Azione II.1.3: ITS per il trasporto marittimo

Per l'individuazione dei progetti da finanziare per la Linea d'Azione II.1.3, ha scelto di avviare dei percorsi partecipativi. Nello specifico è stato attivato un Tavolo Tecnico specifico con i soggetti formalmente e istituzionalmente coinvolti (Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, Uirnet Spa, Capitanerie di Porto) nell'implementazione degli obiettivi della Linea d'Azione II.1.3 e, dopo il primo incontro plenario del 2 marzo 2016, sono stati organizzati gli incontri bilaterali con la Capitaneria di Porto in merito alla realizzazione di un'infrastruttura ICT per sostenere lo sviluppo della National Maritime Single Window (28 settembre 2016); con l'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli per promuovere una transizione del sistema dei controlli doganali verso la definizione di una single window nazionale secondo il principio ONCE¹⁶ (7 novembre 2016); con Uirnet Spa per favorire la digitalizzazione della filiera logistica (5 ottobre e 15 novembre 2016).

A seguito dei lavori del Gruppo di Valutazione, l'Autorità di Gestione del PON ha ammesso a finanziamento sei interventi:

- “PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari” (Agenzia delle Dogane e dei Monopoli), “PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari” (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale) con la Presa d'Atto n. 7455 del 21 luglio 2017;
- “Port Community System AdSP” (Uirnet Spa) con la Presa d'Atto n. 8223 dell'8 settembre 2017;
- “Corridoio Controllato 2.0” (Uirnet Spa) e “Taranto PCS a supporto dell'interoperabilità con il sistema logistico regionale, nazionale e globale” (Autorità di Sistema Portuale del Mar Jonio) con la Presa d'Atto n. 9330 del 21 settembre 2017;
- “PROG. 04 - Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare” (Agenzia delle Dogane e dei Monopoli) con la Presa d'Atto n. 14341 del 20 dicembre 2017;

per un importo complessivo di 24,95 milioni di euro.

Tuttavia, i due interventi proposti da Uirnet Spa - “Port Community System AdSP” e “Corridoio Controllato 2.0” – e il progetto “Taranto PCS a supporto dell'interoperabilità con il sistema logistico regionale, nazionale e globale” sono stati annullati per la rinuncia da parte del beneficiario (“Port Community System AdSP”) o la revoca del finanziamento (“Corridoio Controllato 2.0” e “Taranto PCS a supporto dell'interoperabilità con il sistema logistico regionale, nazionale e globale”).

Proprio le risorse “liberate” da questi progetti – oltre a ulteriori risorse che si sono rese disponibili (a seguito di revoche, rinunce ed economie relative ai progetti già finanziati) hanno consentito all'Autorità di Gestione di ammettere a finanziamento due interventi presentati dal Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto:

- “Progettazione, implementazione ed avviamento operativo della National Maritime Single Window” con la Presa d'Atto n. 611 del 15 gennaio 2020;
- “Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni meno sviluppate “SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service” con la Presa d'Atto n. 13961 del 5 agosto 2021.

Al 31 agosto 2022 sono stati finanziati cinque interventi, per un costo totale pari a 36,2 milioni di euro e un ammontare di pagamenti erogati pari a 32,2 milioni di euro. I progetti “PROG 0101 “Digitalizzazione procedure nel porto di Bari”, “PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari”, “PROG. 04 - Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare” sono conclusi e le risorse sono state interamente liquidate, mentre per “Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni meno sviluppate “SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service” pur essendo completate tutte le attività, devono ancora essere liquidate interamente le risorse.

Tabella 3.4: Lo stato di avanzamento procedurale e finanziario della Linea d'Azione II.1.3

Priorità di investimento	Linea d'Azione	Progetti finanziati		Costo totale	Impegni	Pagamenti
7c	II.1.3	5	3	36.148.922	33.138.809	32.206.611

Fonte: Opencoesione, aggiornamento novembre 2022 su dati al 31/08/2022, <https://opencoesione.gov.it>.

¹⁶ In base al quale le informazioni sono acquisite una sola volta e messe a disposizione degli altri enti che hanno titolo ad utilizzarle.

Dal punto di vista degli indicatori di output identificati per monitorare la realizzazione degli interventi, sono stati realizzati quattro “Punti di accesso attrezzati tramite Sportello unico doganale integrato con National Maritime Single window” (il progetto “Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare” ha realizzato tutti i quattro punti di accesso attrezzati tramite Sportello Unico Doganale) e nove applicativi e sistemi informativi.

3.2 I progetti ITS nel contesto degli interventi dell’Unione Europea

La prima parte del Rapporto (capitolo 1 e capitolo 2) ha mostrato il quadro di riferimento degli ITS nell’Unione Europea per il trasporto stradale, per il trasporto ferroviario (cfr. i sistemi ERTMS, *European Rail Traffic Management System*), per il trasporto aereo (cfr. il progetto SESAR, *Single European Sky ATM Research*), per le vie di navigazione interne (cfr. i *River Information Systems*) e per il trasporto marittimo (con particolare attenzione al tema della *Maritime Single Window*).

In tale contesto si inseriscono gli interventi finanziati dal PON che, in questa sede, vengono analizzare rispetto alla loro sinergia e alla coerenza strategica con i progetti finanziati nell’ambito delle reti TEN-T. Nello specifico, la sinergia e la coerenza sono valutate in base a due dimensioni:

- **l'affinità funzionale**, ovvero la similarità negli obiettivi e/o soluzioni tecnologiche adottate;
- **la complementarità tra interventi**, sia dal punto di vista del raggiungimento degli obiettivi comuni sia dal punto di vista spaziale e territoriale (p.es. interventi che costituiscono la base infrastrutturale per lo sviluppo di funzionalità avanzate, interventi che applicano tecnologie simili su diverse infrastrutture o porzioni di esse).

Trasporto stradale e ferroviario

Quattro dei sette interventi ITS afferenti alla sottocategoria “trasporto stradale e ferroviario” sono identificati sotto la dicitura “Smart Road” e concettualmente corrispondono alla categoria di priorità orizzontali “Intelligent Transport Services for road (ITS)” in ambito TEN-T. Due progetti tra loro connessi riguardano la creazione di un sistema di monitoraggio autostradale, l’ultimo progetto è focalizzato sullo sviluppo di un sistema informativo per i nodi logistici con l’obiettivo di migliorare la conoscenza e l’organizzazione dei flussi merci, mettendo in rete interporti, porti e distretti industriali.

I quattro progetti “Smart Road”, (dove la declinazione dell’acronimo SMART è Sicura, Multimediale, Aperta, Rinnovabile e Tecnologica) prevedono lo sviluppo e applicazione di tecnologie ITS in grado di fornire informazioni in tempo reale su condizioni dell’infrastruttura, di traffico e climatiche migliorando la sicurezza degli utenti e contribuendo alla fluidificazione del traffico e sono concentrati lungo l’Autostrada A2 - Autostrada del Mediterraneo (già A3 Salerno - Reggio Calabria):

- Smart Road (4MTRA122202);
- Smart Road Anas A2 / Fisciano - Sala Consilina. Modulo 1 dallo svincolo di Fisciano (km 0+000) allo svincolo di Eboli (km 35+400) (4MTRA121316);
- Smart Road Anas A2 / Fisciano - Sala Consilina. Modulo 2 dallo svincolo di Eboli (km 35+400) allo svincolo di Petina (km 64+800) (4MTRA122213);
- Smart Road Anas A2 / Fisciano - Sala Consilina. Modulo 3 dallo svincolo di Petina (km 64+800) allo svincolo di Sala Consilina (km 92+400) (4MTRA121317).

Sempre in ambito stradale, la “Realizzazione piattaforma Smart Moving (Comune di Catania)” e il “Progetto per la realizzazione di una intranet da realizzarsi su infrastruttura in fibra ottica per la connessione di tutte le strutture del Consorzio Autostrade Siciliane (CAS)” mirano a creare una infrastruttura di connessione intranet tra differenti strutture (incluse gallerie, aree di sosta e di servizio) della rete autostradale di competenza, propedeutica allo sviluppo di servizi basati sulla comunicazione, ed una piattaforma per il monitoraggio.

Infine, la “Drive Belt” si focalizza invece sulla messa in rete di informazioni provenienti da infrastrutture di diversa natura, con particolare riferimento ai nodi del trasporto merci. In particolare, l’intervento prevede la collaborazione di Autorità di Sistema Portuale e Interporti per lo sviluppo di un sistema comune di raccolta e analisi dati che consentano l’analisi dei flussi di traffico e merci per meglio conoscere le dinamiche logistiche relative a porti, interporti e distretti industriali delle Regioni meno Sviluppate.

Come mostra la Figura 3.1, i progetti finanziati dall’Azione II.2.1 in ambito stradale mostrano un’alta/media affinità funzionale e complementarità con lo sviluppo delle reti TEN-T.

Approfondendo l'analisi per singolo progetto, il primo elemento da considerare rispetto agli interventi ITS classificabili come relativi al trasporto stradale e ferroviario è la mancanza di progetti ferroviari. Ne consegue l'assenza di corrispondenza con la priorità orizzontale TEN-T relativa all'infrastruttura ferroviaria, rappresentata dagli interventi sui sistemi ERTMS (European Rail Traffic Management System). Tali interventi sono finanziati, oltre che nell'ambito delle TEN-T, attraverso PNRR.

L'analisi della figura evidenzia come gli interventi denominati "Smart Road" presentino forti affinità e complementarità (territoriale) con le progettualità in ambito TEN-T, in particolare con il progetto URSA MAJOR neo.

Per quanto riguarda gli interventi di realizzazione della piattaforma Smart Moving e dell'infrastruttura IT lungo le autostrade siciliane si riportano in particolare le sinergie rispetto alle reti TEN-T, essendo i progetti di infrastrutturazione propedeutici all'integrazione con queste ultime (in particolare, l'autostrada A19 Palermo-Catania è nel progetto URSA MAIOR neo ambito di applicazione per la tecnologia "Smat Road").

Infine, anche per l'ultimo intervento (Drive Belt), prevalgono gli elementi di sinergia e complementarità su quelli pur presenti di affinità funzionale, in quanto lo sviluppo del sistema informativo focalizza l'attenzione in particolare sulle infrastrutture nodali del trasporto merci.

Figura 3.1: Interventi relativi al trasporto stradale e ferroviario, analisi della complementarità con interventi TEN-T

Codice locale progetto	Titolo progetto	Riferimento TEN-T	Affinità funzionale	Complementarità
4MTRA121317	Smart Road Anas A2 / Fisciano – Sala Consilina. Modulo 3 dallo svincolo di Petina (Km 64+800) allo svincolo di Sala Consilina (Km 92+400)	Intelligent Transport Services for road (ITS)	alta	alta
4MTRA122213	Smart Road Anas A2 / Fisciano – Sala Consilina. Modulo 2 dallo svincolo di Eboli (Km 35+400) allo svincolo di Petina (Km 64+800)		alta	alta
4MTRA121316	Smart Road Anas A2 / Fisciano – Sala Consilina. Modulo 1 dallo svincolo di Fisciano (Km 0+000) allo svincolo di Eboli (Km 35+400)		alta	alta
4MTRA122202	Smart Road		alta	alta
4MTRA122203	Drive Belt		media	alta
4MTRA122222	Realizzazione Piattaforma Smart Moving		media	alta
4MTRA122217	Progetto per la realizzazione di una intranet da realizzarsi su infrastruttura in fibra ottica per la connessione di tutte le strutture del Consorzio Autostrade Siciliane		media	alta

Fonte: elaborazione degli autori.

Mobilità urbana

Gli interventi finanziati dal PON leR nell'ambito "mobilità urbana" differiscono nell'approccio, affrontando attraverso lo sviluppo e l'implementazione di sistemi ITS tematiche quali lo sviluppo dell'offerta multimodale, il monitoraggio e controllo del traffico, la gestione dei rischi e la sicurezza, il miglioramento della logistica dell'ultimo miglio.

Fanno parte della categoria i seguenti progetti:

- Progetto Wi-Life Station (4MTRA122201). L'intervento prevede l'introduzione di sistemi ICT per la mobilità delle persone all'interno di 67 stazioni nelle Regioni meno sviluppate, con l'obiettivo, attraverso il monitoraggio e analisi dei flussi e la gestione delle informazioni, trasformare le stazioni ferroviarie in hub di servizi integrati e multimodali di mobilità.
- SmartTaranto 4.0 (4MTRA122212). Il progetto consiste nella realizzazione di un sistema ITS a servizio della Polizia Municipale per il monitoraggio del traffico e delle infrastrutture per una migliore gestione dei flussi e degli spazi, e condivisione delle informazioni sullo stato della rete viaria (attraverso pannelli a messaggio variabile e app dedicate).
- INFO MOBILITY in CoRo (4MTRA122220). Anche in questo caso l'intervento prevede la realizzazione di una piattaforma di infomobilità per i comuni di Cordigliano e Rossano Calabro, per il monitoraggio è l'ottimizzazione dell'offerta di trasporto e per la gestione di rischi e sicurezza lungo l'infrastruttura viaria.
- MONKEY - MObility Network: KEY smart solutions (Comune di Bari) (4MTRA122226). L'ultimo progetto relativo alla categoria della mobilità urbana riguarda la città di Bari, e prevede la predisposizione di una piattaforma open per il monitoraggio e l'ottimizzazione dei flussi, e l'implementazione di soluzioni innovative in materia di trasporto pubblico,

mobilità alternativa, logistica dell'ultimo miglio.

Come mostra la Figura 3.2, gli interventi relativi alla mobilità urbana sono associati alla priorità orizzontale TEN-T “New technologies and innovation”. In realtà come visto in precedenza, buona parte degli interventi finanziati a livello UE e di corridoio per questa priorità riguardano lo sviluppo di soluzioni e infrastrutture per la diffusione di carburanti alternativi, mentre l’interesse per i progetti IC è limitato, e focalizzato sull’ambito marittimo.

Il panorama dei progetti PON leR appare piuttosto frammentato, con limitata affinità funzionale rispetto ad altri esempi di azioni TEN-T. D’altronde, nessun intervento TEN-T trova applicazione nelle regioni PON.

Figura 3.2: Interventi relativi alla mobilità urbana, analisi della complementarità con interventi TEN-T

Codice locale progetto	Titolo progetto	Riferimento TEN-T	Affinità funzionale	Complementarità
4MTRA122201	Progetto Wi-Life Station	New technologies and innovation	bassa	bassa
4MTRA122212	SmartTaranto 4.0		bassa	bassa
4MTRA122220	INFO MOBILITY in CoRo (Corigliano-Rossano)		bassa	bassa
4MTRA122226	MONKEY - MObility Network: KEY Smart Solutions		bassa	bassa

Fonte: elaborazione degli autori.

Trasporto aereo

In ambito aereo, i progetti finanziati dal PON presentano un generale allineamento con i concetti caratteristici del programma *Single European Sky ATM Research* (SESAR), con focus su aeroporti singoli. Gli interventi relativi a questa categoria sono sintetizzati di seguito:

- 4 Flight – Brindisi ACC – WP 1 (4MTRA112101). L’intervento prevede l’applicazione di un sistema di *Air Traffic Management* (ATM) di nuova generazione denominato 4 Flight nell’aeroporto di Brindisi, in linea con il normativo relativo al SES (Single European Sky) e con le tecnologie ed i concetti operativi validati all’interno del programma SESAR (Single European Sky ATM Research). L’intervento ha l’obiettivo di migliorare le prestazioni dell’infrastruttura in termini di sicurezza, capacità, impatto ambientale ed efficienza.
- Tool Deconflicting– Brindisi ACC (4MTRA112102). Il Progetto prevede l’applicazione di un tool di supporto alle decisioni per la gestione di possibili conflitti nell’ambito del controllo del traffico presso l’aeroporto di Brindisi, come parte del sistema ATM. Anche in questo caso lo sviluppo del progetto contribuisce alla realizzazione degli obiettivi del programma SESAR.
- Adeguamento delle comunicazioni fonia ground-ground e air-ground al VoIP negli ACC– Brindisi ACC (4MTRA112107). Il progetto prevede il rinnovo dei sistemi di comunicazione vocale (VCS) con nuove soluzioni basate sulla tecnologia digitale VoIP (Voice-over-Internet-Protocol). L’intervento contribuirà al miglioramento degli standard di sicurezza (anche per gli aeroporti di Milano e Padova) anche in funzione degli aumenti di capacità previsti con l’adozione del nuovo ATM 4 Flight.
- Interoperabilità con operatori aeroportuali A-CDM– Napoli (4MTRA112103). L’aeroporto di Napoli prevede l’adozione di un sistema collaborativo per le decisioni denominato A-CDM, con l’obiettivo di standardizzare procedure e pratiche di comunicazione tra gli stakeholder, migliorandone il livello di cooperazione e di conseguenza l’efficienza dei processi aeroportuali.
- Completamento e potenziamento Sistemi radio TBT C.A. Palermo (4MTRA112105). L’intervento consiste nell’ammmodernamento dei sistemi di comunicazione Terra - Bordo – Terra (TBT) per permettere lo sfruttamento della maggiore capacità garantita dal nuovo sistema 4Flight.
- Adeguamento Sistemi Meteo Aeroportuali (4MTRA112106). L’intervento consiste nell’installazione dei sistemi meteo aeroportuali e-AWOS AWOS (*Automated Weather Observing System*) a Bari, Reggio Calabria, Salerno, Foggia, Grottaglie, Pantelleria e Lampedusa. L’intervento risponde all’esigenza di adeguare i sistemi per la fornitura di dati di osservazioni e previsioni meteorologica aeroportuale ai nuovi standard internazionali.
- Ammodernamento sistemi di registrazione fonia (4MTRA112108). L’intervento consiste nell’ ammodernamento dei sistemi di registrazione e riproduzione della fonia operativa nei centri di Bari, Reggio Calabria, Crotone, Napoli,

Pantelleria, Lamezia Terme, Catania, Foggia e Salerno. Anche in questo l'intervento è orientato alla necessità di soddisfare le esigenze operative di gestione del controllo del traffico aereo derivanti dall'aumento della capacità.

Come accennato in precedenza, gli interventi PON IeR per il trasporto aereo sono fortemente sinergici rispetto alla priorità orizzontale TEN-T SESAR, che contribuisce dal punto di vista tecnologico all'implementazione dello spazio aereo unico europeo. Gli interventi, infatti, non sono altro che un'implementazione di sistemi e tool sviluppati secondo gli standard e i concetti operativi validati nell'ambito di SESAR. Coerentemente con tali considerazioni, come si può vedere dalla Figura 3.3, gli interventi sono caratterizzati da alta affinità funzionale con le progettualità TEN-T e allo stesso tempo elevata complementarità.

Figura 3.3: Interventi relativi al trasporto aereo, analisi della complementarità con interventi TEN-T

Codice locale progetto	Titolo progetto	Riferimento TEN-T	Affinità funzionale	Complementarità
4MTRA112101	4 Flight – Brindisi ACC – WP 1	Single European Sky - SESAR	alta	alta
4MTRA112102	Tool Deconflicting – Brindisi ACC		alta	alta
4MTRA112103	Interoperabilità con operatori aeroportuali A-CDM – Napoli		alta	alta
4MTRA112105	Complettamento e potenziamento Sistemi radio TBT C.A. Palermo		alta	alta
4MTRA112106	Adeguamento Sistemi Meteo Aeroportuali		alta	alta
4MTRA112107	Adeguamento delle comunicazioni fonia ground-ground e air-ground al VoIP negli ACC – Brindisi ACC		alta	alta
4MTRA112108	Ammodernamento sistemi di registrazione fonia		alta	alta

Fonte: elaborazione degli autori.

Trasporto marittimo

Pe quanto riguarda gli interventi ITS relativi al trasporto marittimo, la valutazione delle sinergie avviene rispetto alle priorità orizzontali TEN-T "Motorways of the Sea" e "New technologies and innovation". Come visto in precedenza tuttavia, in entrambi i casi le iniziative finanziate nell'ambito delle reti transeuropee, e in particolare lungo il corridoio ScanMed, sono orientate in prevalenza alle iniziative con principale focus ambientale e sui temi dei carburanti alternativi e dell'elettrificazione (LNG, idrogeno, mobilità elettrica).

Gli interventi finanziati nell'ambito del PON IeR, invece, sono maggiormente orientati al processo di digitalizzazione per la promozione di procedure più rapide e efficienti. Di conseguenza, le sinergie tra progetti appaiono limitate. Tuttavia, emerge dall'analisi il tema trasversale dello sviluppo delle cosiddette *Maritime Single Windows*, ovvero gli sportelli unici nazionali per la semplificazione e armonizzazione delle procedure amministrative applicate al trasporto marittimo, che saranno oggetto di approfondimento nel capitolo successivo.

Di seguito una breve sintesi degli interventi relativi al trasporto marittimo:

- Progettazione, implementazione ed avviamento operativo della National Maritime Single Window (4MTRA121314). L'intervento intende integrare e ampliare le funzioni dell'attuale sistema PMIS (Port Management Information System) al fine di consentire alla realizzazione di una "National Maritime Single Window" che fornisca all'utenza portuale la possibilità di trasmettere le informazioni una sola volta tramite una interfaccia operativa unica.
- PROG. 04 - Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare (4MTRA121306). L'intervento intende razionalizzare gli scambi di informazioni tra gli attori del ciclo portuale, a) rendendo interoperabili i sistemi di gestione portuale delle capitanerie di porto con quello dell'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli (Automazione Integrata Dogane Accise, AIDA), al fine di realizzare la *single window* nazionale, e b) l'estensione dello sdoganamento in mare a rinfuse solide e liquide e veicoli nuovi, trasportati rispettivamente con navi cisterna e Ro-Ro. Nell'ambito dell'interoperabilità verrà sviluppato un nuovo modello di manifesto delle merci elettronico (e-manifest), che comporta una riorganizzazione di informazioni e procedure.
- PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - Autorità di sistema portuale dell'Adriatico (4MTRA121302). L'intervento, di cui è beneficiaria l'Autorità Portuale, prevede l'implementazione del sistema PCS GAIA (Generalized Automatic exchange of port Information Area), con l'obiettivo di incrementare la sicurezza della fase di trasporto della merce, velocizzare i processi autorizzativi e aumentare lo scambio di dati e informazioni lungo la filiera.
- PROG 0101 "Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - ADM" (4MTRA121301). Il progetto – il cui beneficiario è

l'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli – ha l'obiettivo di sviluppare uno sportello unico doganale in ottica *single window* nazionale, ed è complementare rispetto al progetto precedente. L'intervento prevede la digitalizzazione delle procedure di imbarco/sbarco, ingresso/uscita dai nodi portuali, pagamento tasse e tracciamento dello stato doganale e logistico della merce nel porto. Obiettivo finale è l'identificazione del set di informazioni minime necessarie per consentire l'interoperabilità tra il sistema informativo doganale e il PCS (*Port Community System*) GAIA.

- Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni Meno Sviluppate "SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service" (4MTRA121315). L'ultimo intervento prevede l'implementazione di un sistema per il miglioramento della sicurezza della navigazione marittima, una diminuzione dell'incidentalità e delle sue conseguenze sociali e ambientali, e un aumento dell'efficienza dei porti. L'adeguamento tecnologico del VTS (Vessel Traffic Service) avviene in coerenza con i principi e gli obiettivi di realizzazione della *National Maritime Single Window*.

Alla luce delle caratteristiche dei progetti TEN-T ScanMed già menzionate, l'analisi delle sinergie non presenta risultati particolarmente rilevanti, in particolare per quanto riguarda i livelli di complementarità.

Con riferimento all'affinità funzionale tuttavia, ampliando la prospettiva alle caratteristiche generali dei progetti afferenti alle due priorità trasversali considerate, si può evidenziare una coerenza di fondo dettata in particolare dal ruolo della cosiddetta *National Maritime Single Window*, nella cui area di influenza ricadono i progetti puntuali PON IeR, e che rappresenta potenzialmente l'elemento di connettività e interoperabilità tra i nodi delle reti TEN-T a livello nazionale ed europeo.

Nel prossimo capitolo questa tematica sarà approfondita, con l'obiettivo di fornire una visione di insieme e allo stesso prospettica dell'evoluzione e dell'applicazione delle tecnologie ITS in ambito marittimo in una logica di armonizzazione e semplificazione dei processi per migliorare la competitività del sistema.

Figura 3.4: Interventi relativi al trasporto marittimo, analisi della complementarità con interventi TEN-T

Codice locale progetto	Titolo progetto	Riferimento TEN-T	Affinità funzionale	Complementarità
4MTRA121301	PROG 0101 "Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - ADM"	Motorways of the Sea New technologies and innovation	media	bassa
4MTRA121302	PROG 0101 Digitalizzazione procedure nel porto di Bari - Autorità di sistema portuale dell'Adriatico		media	bassa
4MTRA121306	PROG. 04 - Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare		media	bassa
4MTRA121314	Progettazione, implementazione ed avviamento operativo della National Maritime Single Window		media	bassa
4MTRA121315	Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni Meno Sviluppate "SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service"		media	bassa

Fonte: elaborazione degli autori.

4 Gli ITS per la National Maritime Single Window

Una definizione efficace di Single Window è fornita dalla Raccomandazione n. 33 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE):

«Una struttura che consente alle parti coinvolte nel commercio e nei trasporti di depositare informazioni e documenti standardizzati con un unico accesso puntare a soddisfare tutti i requisiti normativi relativi all'importazione, all'esportazione e al transito».

Partendo da questo concetto, il presente capitolo si propone innanzitutto di analizzare le esperienze applicative di tale concetto al trasporto marittimo con focus sul tema delle National Maritime Single Windows (NMSW), delle loro funzionalità e benefici e delle interazioni con gli altri strumenti per la digitalizzazione e l'integrazione delle informazioni.

La seconda parte del capitolo si focalizza sulle progettualità a livello nazionale finanziate nell'ambito del PON Infrastrutture e Reti, facendo il punto sul posizionamento in ambito europeo e globale, sullo stato di avanzamento e sul contributo dei progetti alla realizzazione del quadro nazionale.

4.1 National Maritime Single Window, obiettivi e funzionalità

Da anni le realtà portuali hanno sviluppato progettualità per affrontare il tema dello sviluppo di sistemi di gestione di informazioni e documenti in grado di snellire pratiche e procedure e velocizzare le operazioni di transito e trasbordo, traendo vantaggio dai processi di dematerializzazione e digitalizzazione.

In particolare, si è diffuso lo sviluppo di Port Single Windows (PSW) e, soprattutto, Port Community Systems (PCS), che agiscono da facilitatori delle procedure portuali basati su strutture digitali.

Si ritiene opportuno in questo contesto richiamare tali concetti, insieme a quello di National Maritime Single Window e ai relativi obiettivi e funzionalità:

- il **Port Single Window (PSW)** è un sistema digitale utilizzato nei porti per lo scambio di informazioni tra nave e autorità portuali in una logica B2G (*Business to Government*), al fine di espletare una serie di pratiche e funzioni necessarie alla movimentazione dei carichi;
- il **Port Community System (PCS)** è invece uno strumento per lo scambio di informazioni di natura logistica e commerciale all'interno dell'ecosistema portuale, che invece opera in un contesto B2B (*Business to Business*).

In entrambi i casi le scelte di digitalizzazione e il processo di scambio dei dati sono gestiti a livello portuale, spesso in parallelo ad altri sistemi informatici che gestiscono gli scambi di informazioni tra i vari attori. Il livello di integrazione tra vari sistemi è in molti casi disomogeneo e i PCS hanno l'obiettivo di sviluppare processi di interscambio disegnati sulle esigenze delle singole comunità portuali.

In questo ambito si è sviluppata l'esigenza di introdurre elementi di omogeneizzazione e standardizzazione volti a una gestione più efficiente e razionale delle informazioni fornite, evitando sovrapposizioni e duplicazioni e consentendo una migliore organizzazione dei processi e una conseguente velocizzazione delle procedure. In questa logica, la Direttiva 210/65/UE ha fissato l'obbligo per gli stati membri di **istituire sportelli unici nazionali (NSW)** e nel 2015 un gruppo di esperti incaricati ha redatto le Linee Guida per la realizzazione di NSW.

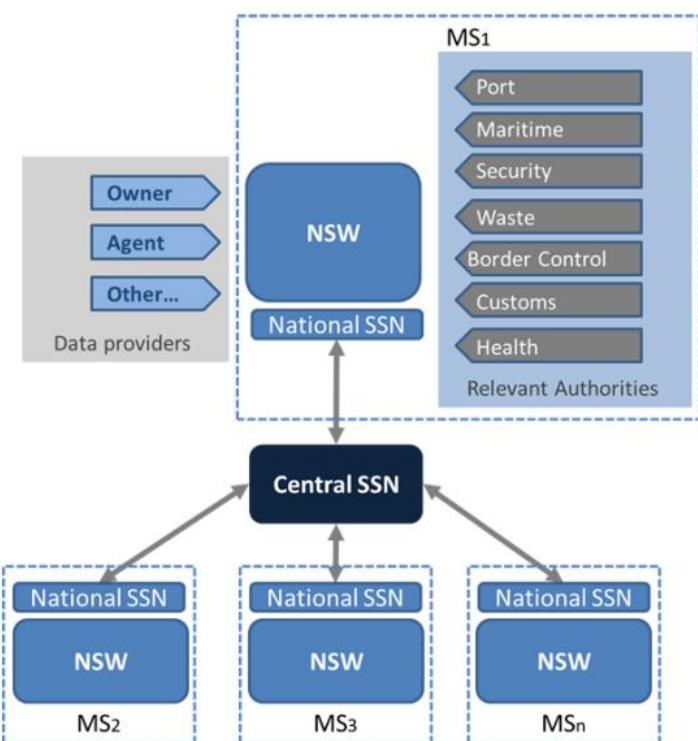
Tali linee guida individuano i dati formali richiesti che caratterizzano la struttura del sistema informativo e devono essere forniti a fini amministrativi e procedurali quando una nave arriva o parte da un porto di tale Stato membro. Tali dati sono classificati in tre categorie, a seconda del quadro normativo di riferimento:

- La parte A del sistema, composta da sei tipologie di informazione, include i requisiti formali la cui base legale fa riferimento a cinque atti dell'Unione Europea;
- La parte B si compone di 8 elementi derivanti dalla “*International Maritime Organisation Convention on the Facilitation of International Maritime Traffic*” (FAL) del 1965 e sulle “*International Health Regulations*” (IHR) del 2005;
- La terza componente (C) raggruppa le formalità richieste dalle legislazioni specifiche degli stati membri interessati.

L'architettura della NSW deve consentire la raccolta e gestione di tali informazioni e di facilitarne l'interscambio tra gli attori e le autorità e amministrazioni rilevanti e con il sistema di sicurezza centrale SafeSeaNet (SSN) gestito a livello europeo dalla European Maritime Safety Agency (EMSA).

Di seguito si propone la struttura generale del modello di NSW da implementare a livello nazionale.

Figura 4.1: Configurazione di sistema di un NSW



Fonte: *National Single Window Guidelines (2015)*.

Come si evince dalla Figura 4.1, il ruolo principale del NSW è quello di catalizzatore delle informazioni provenienti dagli operatori e dagli attori della catena logistica per facilitarne l'interscambio con le autorità competenti secondo lo schema descritto in precedenza. Come accennato, nella pratica un ulteriore elemento di complessità è introdotto dalla necessità di armonizzare l'NSW con gli altri strumenti e sistemi informatici esistenti e necessari allo sviluppo delle attività portuali, come ad esempio i PCS e i sistemi di gestione dei dati doganali. Torneremo su questo aspetto in particolare entrando nel dettaglio dei progetti finanziati nell'ambito del PON Infrastrutture e Reti.

4.2 La National Maritime Single Window nel contesto internazionale ed europeo

Prima di focalizzare l'attenzione sui progetti finanziati dal PON Infrastrutture e Reti, si ritiene opportuno proporre una visione più ampia della tematica affrontata, partendo dagli elementi concettuali per arrivare a identificare differenti approcci internazionali ed esperienze specifiche dalle quali trarre possibili elementi di confronto con l'esperienza nazionale.

In generale, il concetto di *electronic Single Window* (eSW) costituisce un elemento fortemente innovativo in grado di mettere in relazione i differenti attori della catena logistica consentendo lo scambio di documenti commerciali e informazioni e la condivisione anche a livello transfrontaliero, attraverso procedure codificate.

Lo sviluppo di un'interfaccia unica nazionale come punto di accesso unico ha il potenziale per armonizzare e standardizzare lo scambio di informazioni tra le parti interessate commerciali e amministrative e per fornire transazioni rapide, affidabili, prive di supporti cartacei ed efficienti.

Il trasporto marittimo è il principale modo di trasporto nel commercio mondiale e uno dei capisaldi della globalizzazione. In ambito portuale, una *Maritime National Single Window* (NMSW) può consentire l'armonizzazione e lo scambio di dati tra differenti agenzie, fungendo da unico punto di invio di documenti elettronici per le autorizzazioni portuali.

L'integrazione dei principi di sostenibilità è un elemento cruciale per gli attori e le componenti della catena del trasporto marittimo. Gli elementi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica devono essere presi in considerazione anche nello sviluppo dei processi di digitalizzazione quali lo sviluppo delle single window come strumento in grado di rendere più fluide (e quindi sostenibili) le operazioni di trasporto e di movimentazione logistica in ambito portuale.

Attività come le operazioni di movimentazione di navi e merci e le attività industriali nei porti sono, insieme ai lavori di espansione e sviluppo urbanistico, generatrici di impatti ambientali in ambito portuale. Le attività terminalistiche, in particolare, generano emissioni in atmosfera (navi all'ormeggio e movimentazione attraverso come gru e attrezzature da cantiere), rumore e congestione legata alle diverse modalità di trasporto ed interscambio.

L'utilizzo di strumenti ICT per facilitare lo scambio elettronico di dati e messaggi all'interno dei sistemi portuali garantisce un collegamento efficiente tra gli stakeholder e i relativi processi aziendali e amministrativi. Questo ha certamente effetti sulle esternalità ambientali generate dalle attività portuali, nella misura in cui la digitalizzazione è in grado di snellire e velocizzare le procedure e contribuisce a diminuire i tempi di trasporto, attesa (e.g. navi in porto) e movimentazione.

Oltre al potenziale impatto della digitalizzazione in termini di riduzione dei gas climalteranti e delle emissioni locali, è immediato identificare la presenza di impatti di carattere economico e sociale legati all'introduzione di procedure elettroniche in grado di migliorare i processi all'interno delle catene logistiche e di trasporto. Dal punto di vista strettamente economico infatti, è evidente il legame tra tempi e costi che caratterizza il settore del trasporto delle merci in particolare, mentre in termini di sostenibilità sociale è facilmente desumibile come una semplificazione delle procedure burocratiche e una linearizzazione dei flussi informativi possa risultare in una serie di miglioramenti del contesto lavorativo per gli addetti alle differenti funzioni dell'economia portuale, contribuendo al miglioramento del benessere e della sostenibilità dei lavoratori e al miglioramento dell'ambiente sociale nel suo complesso.

La strategia europea

Come già riportato nel paragrafo 1.6, la Direttiva 2010/65/EU, meglio conosciuta come *Reporting Formalities Directive* (RFD), ha stabilito l'obbligo di istituire gli sportelli unici nazionali (*National Single Windows*, NSW) per le formalità di dichiarazione delle navi in arrivo e/o in partenza dai porti, avendo come obiettivo la semplificazione e armonizzazione delle procedure amministrative applicate al trasporto marittimo. La sua valutazione intermedia, pubblicata nel 2016, evidenziando le principali criticità dell'effettiva applicazione, ha stabilito la necessità di promuovere la realizzazione di uno strumento coordinato, lo *European Maritime Single Window environment*, costituito da interfacce armonizzate a disposizione degli operatori marittimi per fornire informazioni nello stesso modo e formato in tutta l'UE, e un set massimo di dati necessari alla gestione portuale affinché si possano semplificare le attività, **garantendo che ogni dato inserito sia direttamente riutilizzabile**.

Il Regolamento (UE) n. 2019/1239, che istituisce il quadro di riferimento per un sistema di interfaccia unica marittima europea (*European Maritime Single Window environment*), punta ad agevolare i trasporti marittimi e a ridurre gli oneri amministrativi a carico delle compagnie di navigazione, armonizzando e semplificando le modalità di espletamento delle formalità amministrative per le navi che scalano porti dell'Unione.

In particolare, l'obiettivo ultimo del Regolamento anzidetto è quello di garantire la possibilità che le informazioni correlate agli obblighi di dichiarazione possano essere fornite dai dichiaranti in formato elettronico e soltanto una volta per ogni scalo in un porto dell'Unione (principio *una tantum*) e condivisi riutilizzabili dai diversi soggetti interessati (Amministrazioni pubbliche, Enti, etc.), senza che debbano essere forniti più volte. Il 2025 è fissato come termine per la realizzazione dell'interfaccia unica e per l'interoperabilità dei sistemi.

Alla luce delle indicazioni del Regolamento, il sistema costituito dall'insieme degli sportelli unici nazionali (NMSW) sarà integrato:

- dall'insieme comune dei dati (EMSWe data set) necessari all'effettuazione di uno scalo in porti UE;
- da interfacce armonizzate per il caricamento dei dati;
- da servizi comuni (registri e archivi dettagliati, e.g. per la classificazione delle merci pericolose, e c) da regole e governance condivise per la gestione e il riutilizzo dei dati.

Alcune esperienze internazionali

Per comprendere adeguatamente quali sono le potenzialità dei sistemi di single window applicate al contesto nazionale e ai porti delle regioni meno sviluppate finanziate dal PON in particolare, si ritiene fare riferimento sintetico ad alcune esperienze internazionali, per poi focalizzarsi sulle principali realtà europee.

Uno degli esempi più rilevanti dell'evoluzione e dell'attuazione della NSW è **Singapore**. Nel 1989, il porto di Singapore ha implementato il primo National Single Window. Il sistema "TradeNet" ha dunque radici che risalgono a prima dell'avvento della digitalizzazione. L'applicazione del sistema nella versione attuale genera risparmi rilevanti in termini di tempo e di costo, in particolare con l'adozione della piattaforma TradeXchange nel 2007. Il sistema oggi gestisce quasi tutti i documenti richiesti per le procedure doganali di importazione ed esportazione, come dichiarazioni, vari tipi di permessi, certificati e licenze, etc. Tuttavia, esistono altri due sistemi, uno per la gestione dell'e-manifest marittimo (elenco dettagliato del cargo), i cui dati sono presentati dal sistema denominato PortNet e gestito dall'operatore portuale, mentre la documentazione relativa alle merci che transitano per via aerea è prodotta dal Cargo Community Network, che è gestito da una società del gruppo Singapore Airlines. Nonostante la tradizione e l'estrema efficacia della soluzione TradeXchange, la frammentazione delle piattaforme e la limitata interoperabilità costituisce una barriera all'efficienza.

In **Cina**, dal 2017, tutti i porti marittimi sono inclusi nel sistema Single Window che gestisce le operazioni di sdoganamento. Il sistema copre tutti i porti commerciali, con un totale di 35.000 utenti registrati e più di 100.000 dichiarazioni giornaliere. I costi per le aziende coinvolte sono diminuiti del 10% e il tempo necessario per lo sdoganamento si è ridotto della stessa percentuale. Nel porto di Shanghai, l'efficienza delle procedure di sdoganamento del carico è aumentata di circa il 30% (il tempo medio di sdoganamento nei primi otto mesi è passato da 2,67 ore a 1,35). La piattaforma inoltre consente alle autorità di undici agenzie collegate di condividere i dati delle dichiarazioni, le informazioni sul controllo logistico e affidabilità creditizia per creare un ambiente imprenditoriale migliore. L'obiettivo della Cina è estendere la gestione Single Window al commercio internazionale e di raggiungere l'integrazione completa a livello nazionale delle procedure di sdoganamento.

In **Corea del Sud**, il sistema "SP-IDC" (*Shipping and Port Internet Data Center*) è particolarmente interessante in termini di sostenibilità, in quanto oltre a fornire più di cento funzioni di base, prevede la disponibilità di servizi operativi portuali intelligenti in caso di disastri e calamità, attraverso l'attivazione di un sistema di ripristino di emergenza della distribuzione marittima portuale.

Per fornire procedure più semplici, dal giugno 2015 in **Germania** gli arrivi delle navi in tutti i porti marittimi devono essere segnalati tramite l'interfaccia unica nazionale. Inoltre, parte delle informazioni raccolta è disponibile per gli altri paesi UE attraverso il sistema europeo di previsione degli incidenti SafeSeaNet. Il NMSW tedesco ha il potenziale per armonizzare i processi commerciali dei porti marittimi migliorando la sostenibilità del sistema attraverso l'eliminazione dei colli di bottiglia dovuti alla mancata armonizzazione tra sistemi.

In **Svezia**, il "NMSW Reportal" è il portale marittimo per la segnalazione delle informazioni legate alle chiamate delle navi. Il NMSW Reportal è gestito dalla Amministrazione Marittima Svedese e prevede la collaborazione con la Guardia Costiera, la Dogana, e l'Agenzia svedese dei trasporti. Le informazioni integrate comprendono informative relative:

- alla sicurezza marittima, elenchi dell'equipaggio e dei passeggeri e dichiarazioni sanitarie (Guardia Costiera);
- ai report delle navi (amministrazione marittima svedese);
- ai ritardi (porto di Göteborg);
- allo sdoganamento della nave (Dogane).

Il NSW nei **Paesi Bassi** è stato inizialmente sviluppato per lo scambio di informazioni nel settore marittimo, fino a quando il suo utilizzo è stato esteso anche al settore dell'aviazione. I sistemi portuali di tutti i grandi porti dei Paesi Bassi sono collegati al NSW Marittimo e Aviazione per le comunicazioni riguardanti il trasporto, e connessi al sistema SafeSeaNet.

Una caratteristica particolare del **contesto italiano** è il ruolo assunto in alcuni casi dal PCS (*Port Community System*) che funge da Maritime Single Window a livello locale. Questo richiede attenzione alle dinamiche di integrazione tra PCS e NMSW, in modo da generare efficienza e sostenibilità su scala nazionale.

4.3 La National Maritime Single Window in Italia: le progettualità finanziate dal PON Infrastrutture e Reti

Le progettualità finanziate nell'ambito del PON Infrastrutture e Reti si inseriscono nel quadro di riferimento dell'implementazione nazionale del concetto di *Single Window Nazionale* (NSW).

La Legge 221/2012 di attuazione della già citata Direttiva 2010/65/UE identifica nel *Port Management Information System* (PMIS) l'interfaccia unica nazionale per l'invio delle formalità di dichiarazione delle navi in arrivo e in partenza dai porti italiani (National Maritime Single Window) e nel Comando Generale delle Capitanerie di Porto Guardia Costiera il ruolo di attuatore e responsabile. Tale interfaccia deve assicurare l'interoperabilità con il sistema Safe Sea Net - il sistema informativo delle Dogane - e con le piattaforme realizzate dalle autorità portuali per il migliore espletamento delle funzioni di indirizzo e coordinamento dei nodi logistici che alle stesse fanno capo.

Ad oggi il sistema connette 38 realtà portuali in Italia, è focalizzato in particolare sui requisiti indicati dal Codice Navale e dalla "International Maritime Organisation Convention on the Facilitation of International Maritime Traffic" (FAL) (parte B dei requisiti informali indicati dalle Linee Guida per la realizzazione di NSW 2015). Le operazioni di caricamento dei dati sono gestite oggi attraverso interfacce dedicate e l'utilizzo di tool per l'importazione, in una logica di interoperabilità semi-automatica.

Le progettualità presentate e analizzate di seguito sono volte all'integrazione e all'ampliamento delle funzioni esistenti e al miglioramento delle interazioni tra sistema nazionale e sistemi portuali locali.

Le progettualità PON Infrastrutture e Reti e il cambiamento atteso

Il paragrafo analizza i cinque progetti ITS afferenti al trasporto marittimo finanziati nell'ambito del PON Infrastrutture e Reti alla luce del quadro di riferimento proposto in materia di *National Maritime Single Window* (NMSW), allo scopo di comprendere meglio il contributo del Programma e delle progettualità supportate all'evoluzione del sistema nel suo complesso.

Gli interventi sono presentati raggruppati per beneficiario, oltre che sulla base della loro funzionalità alla realizzazione della NMSW.

Tra i due interventi che vedono come beneficiario il **Comando Generale delle Capitanerie di Porto Guardia Costiera**, il primo (**Progettazione, implementazione ed avviamento operativo della National Maritime Single Window**, 4MTRA121314) riguarda l'integrazione e l'ampliamento delle funzioni della piattaforma che funge da NMSW, ovvero il sistema PMIS (*Port Management Information System*) per consentire la piena funzionalità. Una volta completato, il sistema abilita l'utenza portuale alla possibilità di trasmettere le informazioni necessarie una sola volta tramite una interfaccia operativa unica, generando come detto rilevanti risparmi di tempo e risorse.

Il secondo intervento, l'**Implementazione di sistemi di controllo del traffico marittimo nei porti delle Regioni Meno Sviluppate "SISTEMA VTS – Vessel Traffic Service"** (4MTRA121315) costituisce un elemento propedeutico all'implementazione della NMSW. L'intervento interessa i porti di Napoli, Bari, Messina, Gioia Tauro e Palermo e prevede lo sviluppo di sistemi di controllo in grado di incrementare i livelli di sicurezza della navigazione, sicurezza e sostenibilità ambientale. Migliorando l'efficienza portuale e consentendo una gestione efficace dei processi di accesso delle navi i sistemi VTS possono essere considerati complementari e propedeutici rispetto agli obiettivi e alla strategia di implementazione della NMSW.

Tornando al tema specifico del completamento della NMSW il terzo intervento, che vede come beneficiario l'**Agenzia delle Dogane e dei Monopoli**, ovvero l'**Evoluzione della National Maritime Single Window e dell'e-manifest con estensione dello sdoganamento in mare** (4MTRA121306), aggiunge un importante tassello al concetto di interoperabilità alla base della NMSW mettendo in relazione quest'ultima (e quindi i principali attori del ciclo portuale) e il sistema informativo dell'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli (Automazione Integrata Dogane Accise, AIDA). Dal punto di vista delle funzionalità questo intervento consente l'estensione dello sdoganamento a mare per le merci non containerizzate e allo stesso tempo elabora un modello di manifesto di carico elettronico. Grazie a questo intervento, dunque, l'ecosistema della NMSW si arricchisce di relazioni e funzionalità relative alle operazioni doganali, estendendo lo spettro delle applicazioni digitali e dell'ottimizzazione nell'utilizzo dei dati a livello portuale e nazionale.

Il quarto e il quinto intervento hanno un focus applicativo specifico sul **porto di Bari** e riguardano rispettivamente la **Digitalizzazione delle procedure** con riferimento rispettivamente ai ruoli dell'**Autorità di sistema portuale dell'Adriatico** (4MTRA121302) e dell'**Agenzia delle Dogane e dei Monopoli** (4MTRA121301). Nel primo caso, l'intervento prevede lo

sviluppo di un *Port Community System* (PCS) nel porto del capoluogo pugliese con l'obiettivo di incrementare la sicurezza della fase di trasporto della merce, velocizzare i processi autorizzativi e aumentare lo scambio di dati e informazioni lungo la filiera. Nel secondo caso il progetto si focalizza, in complementarietà con il primo, sull'obiettivo di rendere interoperabili il sistema doganale e il PCS, abilitando la digitalizzazione di procedure di imbarco/sbarco, ingresso/uscita dai nodi portuali, pagamento tasse e tracciamento dello stato doganale e logistico della merce nel porto. L'architettura complessiva sottostante i due interventi conferma la struttura e il ruolo fondamentale della NMSW, che agisce come facilitatore e coordinatore dei flussi informativi che interessano differenti attori portuali e specifiche operazioni.

Il focus generato dagli ultimi due progetti sul porto di Bari completa il quadro della NMSW evidenziando la necessità di armonizzazione tra gli aspetti operativi e quelli doganali, attivando sinergie documentali e di flussi di dati volte a snellire le procedure e facilitare la condivisione e lo scambio di informazioni.

I primi risultati dei progetti di digitalizzazione nel porto di Bari

Proprio i due interventi descritti - "Digitalizzazione procedure nel porto di Bari" e "Digitalizzazione procedure nel porto di Bari – Autorità di sistema portuale dell'Adriatico", offrono l'occasione per approfondire la struttura logica e operativa e benefici implementati a livello locale dall'approccio "*Single Window*" e dall'ecosistema digitale.

Il primo intervento vede come beneficiario l'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli. Gli obiettivi specifici riguardano la **digitalizzazione di procedure di imbarco/sbarco, ingresso/uscita dai nodi portuali, pagamenti tasse nel Porto di Bari, tracciamento dello stato doganale e logistico della merce nel porto**. Il particolare, il progetto è finalizzato a individuare il set minimo di informazioni disponibili e il set minimo di informazioni necessarie per attivare servizi base di interoperabilità. In tale ottica, l'intervento comprende gli investimenti infrastrutturali necessari alla digitalizzazione dei portali.

Il secondo intervento, che vede come beneficiario l'Autorità di sistema portuale dell'Adriatico, riguarda lo **sviluppo di un modello PCS GAIA** (*Generalized Automatic exchange of port Information Area*) ed è focalizzato sulla gestione dei flussi di dati delle merci in transito attraverso i varchi doganali.

Il progetto è composto da tre moduli, con specifiche funzionalità.

- **Gestione Transiti.** I servizi che compongono il modulo gestiscono i dati che provengono da due tipologie di fonti: E-FLOW (provenienti dalla lettura automatica delle targhe dei veicoli tramite telecamere in carico alla Agenzia delle Dogane e dei Monopoli), e G-FLOW (informazioni sui transiti da varchi che non supportano la lettura automatica). Obiettivo del modulo è la ricezione e elaborazione delle informazioni, che vengono poi trasferite al modulo 2 Enterprise Integrator
- **WSO2 Enterprise Integrator.** Il modulo è responsabile del trasferimento dei dati dei transiti verso la porta di dominio interna al sistema, che a sua volta comunica con il sistema informativo denominato AIDA (Automazione Integrata Dogane Accise) in forza all'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli.
- **Porta di Dominio.** La funzione del modulo è quella di certificare lo scambio elettronico di informazioni tra Pubbliche Amministrazioni, con la garanzia che le informazioni elettroniche scambiate siano probanti ai fini di qualsivoglia procedimento amministrativo.

In pratica semplificando il percorso, il sistema raccoglie dati relativi ai contenitori in transito attraverso i portali, li organizza e li rende disponibili ad altri servizi informativi esterni (e.g. AIDA) in ottica di interoperabilità attraverso la porta di dominio. Fondamentalmente il monitoraggio dei transiti viene codificato e le informazioni sono messe a disposizione di sistemi terzi per differenti finalità; nello specifico, per quanto riguarda il progetto in oggetto, il focus è sullo scambio di informazioni tra il PCS GAIA dell'Autorità Portuale e il sistema AIDA dell'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli. Un esempio di scambio di informazioni è quello della verifica degli imbarchi: dal punto di vista funzionale AIDA interroga la porta di dominio, la quale internamente invoca un servizio WSO2 (Enterprise Integrator), basato sui dati raccolti dal modulo Gestione Transiti.

La descrizione del processo evidenza la complessità delle interazioni e dello strumento digitale per la gestione dei dati al fine di garantire interoperabilità. Più in generale, l'analisi evidenzia come l'intervento sia volto alla raccolta e ottimizzazione delle informazioni con l'obiettivo di migliorarne la fruibilità e l'utilizzo da parte di una pluralità di sistemi esterni.

In pratica, la combinazione dei due interventi descritti abilita lo sviluppo di una serie di procedure digitali basate su un efficiente uso delle informazioni raccolte, che vengono raccolte una volta sola e messe a disposizione dei diversi soggetti.

Valutazione dei potenziali risultati, impatti e scalabilità

Rileggendo “in verticale” lo schema degli interventi finanziati è possibile apprezzare in una logica dal generale al particolare, come il gruppo di progetti comprenda sia lo sviluppo della piattaforma che l’integrazione tra le componenti dell’ecosistema digitale portuale. Nello specifico gli interventi descritti favoriscono, oltre alla digitalizzazione, l’interoperabilità fra il Port Management Information System (ovvero la “ship single window”) e lo sportello unico doganale AIDA (che può essere denominato “cargo single window”).

Dal punto di vista geografico, gli interventi proposti, oltre che coprire le principali realtà portuali delle regioni PON IeR, hanno identificato nel porto di Bari il laboratorio progettuale locale nel quale il concetto di NMSW viene verticalizzato. L’esperienza di tali progettualità nelle regioni meno sviluppate costituisce certamente un elemento di competitività del sistema portuale oltre che di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Non è disponibile ad oggi una quantificazione dell’impatto generabile dall’insieme degli interventi e della possibile replica nelle differenti realtà portuali. Tuttavia, a titolo puramente esemplificativo, le considerazioni fatte in precedenza per i casi internazionali rimandano a possibili impatti attesi intorno al 10% in termini di riduzione dei costi e compresi tra il 10% e il 30% in termini di efficienza (risparmi di tempo).

Quello che è importante sottolineare è come lo spettro degli impatti non si limiti agli aspetti prettamente operativi, ma generi anche dei riflessi attesi sull’ambiente grazie alla riduzione di gas serra e inquinamento locale, sul contesto economico in termini di competitività e su quello sociale in merito al miglioramento della qualità dell’ambiente e delle condizioni di lavoro.

5 Considerazioni conclusive

Il presente rapporto ha proposto dapprima un **inquadramento concettuale del panorama degli Intelligent Transport System in una prospettiva europea, per arrivare a focalizzare l'attenzione sul contesto territoriale definito dalle regioni meno sviluppate**, i cui territori sono beneficiari dei finanziamenti del PON IeR.

Al fine di comprendere le sinergie e le interrelazioni tra gli interventi finanziati dal PON e la programmazione infrastrutturale europea sono stati presi in considerazione gli interventi finanziati attraverso lo strumento della *Connecting Europe Facility* (CEF) con particolare riferimento al corridoio scandinavo-mediterraneo, che attraversa le regioni interessate.

L'analisi ha evidenziato come, oltre a un differente quadro definitorio riguardante le tipologie di progetti ITS, **tra i progetti CEF e quelli PON IeR si apprezzano differenti gradi di affinità e complementarità a seconda della tipologia di trasporto interessata**. In particolare, un alto livello di affinità funzionale, oltre che di complementarità tra interventi, è apprezzabile in merito al trasporto stradale (*connected roads*), a quello ferroviario (sistemi ERTMS) e all'aereo (SESAR). Lasciando da parte la mobilità urbana, dove le tipologie progettuali sono molto eterogenee, e focalizzando l'attenzione sul trasporto marittimo, dal confronto emerge una differenza di visione sostanziale: infatti, mentre in ambito CEF i principali progetti finanziati afferenti alle categorie "Motorways of the Sea" e "New technologies and innovation" lungo il corridoio ScanMed sono orientate in prevalenza sul tema dei carburanti alternativi e dell'elettrificazione, gli interventi PON IeR insistono sugli aspetti di digitalizzazione, non ultima l'implementazione della *National Maritime Single Window* e le sue applicazioni locali.

Alla luce di questa peculiarità del programma, l'analisi si è focalizzata proprio sul tema della NMSW e sulla sostenibilità generata. Come detto in precedenza, esiste ed è rilevante il potenziale di sostenibilità insito nello sviluppo di sistemi di interscambio e comunicazione integrati e digitalizzati.

Il NMSW riduce o elimina i documenti cartacei e consente il riutilizzo dei dati e, così, contribuisce a una migliore sostenibilità economica del trasporto marittimo. La sua adozione riduce i tempi di gestione delle informazioni influendo positivamente sui tempi di trasporto e movimentazione complessivi. Inoltre, attraverso una gestione efficiente delle procedure possono essere eliminati quei movimenti merci generati da inefficienze nella gestione delle informazioni, con riflessi positivi in termini di minore CO₂ e inquinanti locali. Infine, lo sviluppo di NMSW può anche migliorare la sostenibilità sociale dei porti e delle operazioni portuali, poiché migliora la gestione delle risorse umane e consente di ottenere un miglioramento della produttività dei dipendenti riducendo allo stesso tempo i carichi di lavoro.

Gli esempi a livello internazionale proposti sottolineano l'importanza dell'implementazione del NMSW per i porti marittimi, confermano la presenza di un potenziale di sostenibilità insito nello sviluppo di sistemi di interscambio e comunicazione integrati e digitalizzati e ricordano come l'importanza di un approccio integrato travalichi i confini nazionali - oltre all'esempio di creazione di ambiente comune europeo anche per altri Paesi la federazione dei sistemi per regioni di influenza (e.g. l'Asean NSW) - sia considerato un fattore di competitività cruciale.

In tale contesto, l'analisi dei progetti PON IeR che contribuiscono alla realizzazione della NMSW - e sono ad oggi sostanzialmente completati – sebbene non consenta di quantificare nel dettaglio gli impatti operativi, ambientali, economici e sociali, permette di individuare alcuni ambiti di ricerca che potranno essere approfonditi dalla valutazione degli interventi.

Innanzitutto, **il tema della scalabilità delle soluzioni sviluppate risulta particolarmente rilevante a livello locale** e da verificare. Il principale approfondimento tecnico riguarda oggi il porto di Bari, dove l'interoperabilità tra Port Community System (PCS) sistema informativo doganale (AIDA) e MSW è un elemento centrale della progettazione. Dal punto di vista tecnico e operativo, è necessario valutare con attenzione replicabilità e scalabilità dei progetti finanziati e realizzati, ed eventualmente sviluppare un piano d'azione complementare per la dotazione e copertura di tutti i porti rilevanti.

In seconda battuta, **l'analisi comparativa di casi studio internazionali ha sottolineato come**, sebbene i progetti afferenti al contesto delle NMSW siano sostanzialmente di carattere tecnico con effetti diretti sul piano e l'efficienza operativa, **i loro impatti attesi includono elementi di sostenibilità economica, sociale e ambientale**. A tale proposito, si ritiene importante che tali aspetti vengano monitorati e valutati attraverso opportune metriche, al fine di comprendere la complessità degli effetti attivabili a livello territoriale e di sistema e la loro consistenza e rilevanza.

Riferimenti bibliografici

COM (2016) 766 - Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0766&from=EN>

COM (2021) 813 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0813>

Comcec. Single Window Systems in the OIC Member States. 2017. Available online: http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Single_Window_Systems_in_the_OIC_Member_States.pdf

C-ROADS Annual pilot overview report 2020 https://www.c-roads.eu/fileadmin/user_upload/media/Dokumente/M16_Annual_pilot_overview_report_2020_v1.0.pdf

Di Vaio, A.; Varriale, L. Management innovation for environmental sustainability in seaports: Managerial accounting instruments and training for competitive green ports beyond the regulations. *Sustainability* 2018, 10, 783. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/783>

DIRECTIVE (EU) 2010/40 PROGRESS REPORT 2020 https://transport.ec.europa.eu/system/files/2021-06/2021_it_its_progress_report_2020.pdf

Direttiva 2002/59/CE, relativa all'istituzione di un sistema comunitario di monitoraggio del traffico navale e d'informazione <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0059>

Direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0040&from=EN>

Direttiva 2014/100/UE recante modifica della direttiva 2002/59/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'istituzione di un sistema comunitario di monitoraggio del traffico navale e d'informazione Testo rilevante ai fini del SEE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0100>

Direttiva 210/65/UE relativa alle formalità di dichiarazione delle navi in arrivo o in partenza da porti degli Stati membri <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0065&from=HR>

EU Operational Guidelines on Places of Refuge, Version 5 - Final 1 February 2018 <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2018-05/por-operational-guidelines.pdf>

European Maritime Safety Agency. National Single Window Prototype: An Electronic Solution for Simplifying Administrative Procedures. 2015. Available online: <http://www.emsa.europa.eu/emsa-documents/latest/item/2317-national-single-window-prototype-an-electronic-solution-for-simplifying-administrative-procedures.html>

Halim, R.A.; Kirstein, L.; Merk, O.; Martínez, L.M. Decarbonization Pathways for International Maritime Transport: A Model-Based Policy Impact Assessment. *Sustainability* 2018, 10, 2243. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2243>

Notteboom, T.; Lam, J.S.L. The greening of terminal concessions in seaports. *Sustainability* 2018, 10, 3318. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3318>

Pérez-López, R.J.; Olguín-Tiznado, J.E.; García-Alcaraz, J.L.; Camargo-Wilson, C.; López-Barreras, J.A. The role of planning and implementation of ICT in operational benefits. *Sustainability* 2018, 10, 2261. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2261>

SESAR JU, SESAR Solutions Catalogue 2021

<https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/SESAR%20Solutions%20Catalogue%202021%20small.pdf>

SWD(2016) 326 on the implementation of the EU Maritime Transport Strategy 2009-2018 https://transport.ec.europa.eu/system/files/2016-10/swd2016_326.pdf

SWD(2019) 368 Ex post evaluation of the Intelligent Transport Systems Directive 2010/40/EU <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2019-11/swd20190368-evaluation-report.pdf>

Tijan, E.; Agatić, A.; Jović, M.; Aksentijević, S. Maritime National Single Window—A Prerequisite for Sustainable Seaport Business. *Sustainability* 2019, 11, 4570. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/17/4570>

UNCTAD Review of Maritime Transport 2021 <https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2021>