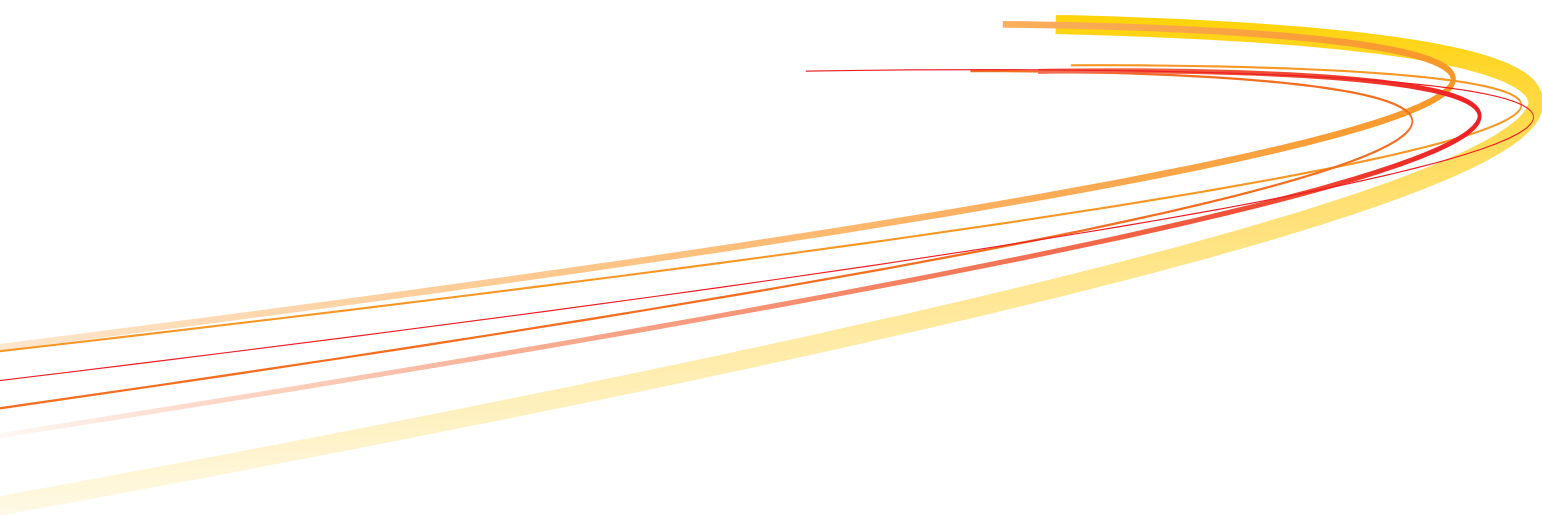




Associazione Italiana
della Telematica
per i Trasporti e la Sicurezza

Soluzioni per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali



Position Paper su
Soluzioni per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali

Luglio 2023

Il documento è stato realizzato nell'ambito del Gruppo di Lavoro di TTS Italia su "Soluzioni per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali".

A tale lavoro hanno contribuito in modo fattivo gli associati 5T, A4Mobility, ACI, Aesys, algoWatt, Almaviva, Anas, Autostrade per l'Italia, Circle, Comune di Rimini, Comune di Verona, Continental/VDO, Cyclomedia, Engine, Famas System, Frontiere, Green Share, Here, Hexagon, IBM, Leonardo, Movyon, Municipia, Octo Telematics, OpenMove, Project Automation, PTV SISTeMA, Roma Servizi per la Mobilità, Selea, Servizi ST, Siemens, Sinelec, Società Autostrade Alto Adriatico, Sodi Scientifica, Swarco Italia, TIM, T.net, Traffic Lab, Traffic Technology, UnicoCampania.

Executive Summary

Gli **ITS** (Intelligent Transport Systems - Sistemi di Trasporto Intelligenti) svolgono un ruolo determinante per un uso più efficiente delle infrastrutture, veicoli e piattaforme logistiche. A tale proposito, **TTS Italia**, Associazione Nazionale della Telematica per i Trasporti e la Sicurezza che rappresenta il settore italiano degli ITS, ha lanciato nei primi mesi del 2023 un **Gruppo di Lavoro** sulle **"Soluzioni per la digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto"** con l'obiettivo di formulare proposte per favorire la diffusione degli ITS per la gestione e il controllo delle infrastrutture di trasporto. In questa prima fase delle attività è stato deciso di porre l'attenzione sulla **digitalizzazione delle infrastrutture stradali**, sia urbane che extraurbane, posticipando a un secondo momento l'approfondimento verso altre infrastrutture di trasporto.

Pertanto, **obiettivo del Position Paper** è di presentare la **posizione del Gruppo di Lavoro sul tema delle smart road**, formulando proposte finalizzate a una piena diffusione della digitalizzazione delle infrastrutture stradali, attraverso una disamina delle principali esperienze nazionali di successo implementate in ambito smart road e delle criticità riscontrate da operatori autostradali, enti locali e settore industriale per la relativa implementazione.

In particolare, il Position Paper ha effettuato un'analisi del **quadro normativo e delle strategie europee e nazionali relative alle smart road**, evidenziando come la digitalizzazione rappresenti un volano indispensabile per rendere l'intero sistema dei trasporti più efficiente, più sicuro e confortevole.

Sono state poi citate le **principali iniziative smart road** (in primis i progetti C-ROADS Italy) implementate o in corso di implementazione dai gestori delle rete stradale, e le principali **criticità** che si stanno riscontrando per la relativa realizzazione: limitata copertura della rete di telecomunicazione a banda larga (fibra e 5G); interoperabilità e integrazione parziale dei sistemi tecnologici complessi; limitata disponibilità delle informazioni di mobilità in tempo reale; limitato monitoraggio delle infrastrutture stradali urbane ed extraurbane; limitati punti e modalità di ricarica per la mobilità elettrica su tutta la rete urbana/extraurbana; costi di implementazione delle smart road ancora molto elevati; problemi di cybersecurity; tempi lunghi per il rilascio delle autorizzazioni/omologazioni/approvazione dei dispositivi di smart mobility; limitata diffusione da parte dei carmaker dei dispositivi di bordo dei veicoli di qualsiasi segmento per la comunicazione verso l'infrastruttura e altri veicoli, ecc.

Il Gruppo di Lavoro ritiene fondamentale **investire nelle smart road** e quindi ha formulato una serie di proposte ai fini della completa digitalizzazione delle infrastrutture stradali nazionali. Innanzitutto, è stata evidenziata la necessità di **recepire la nuova Direttiva ITS** che sarà adottata a breve dalla Commissione Europa e, analogamente a quanto avvenuto con il recepimento delle Direttiva 2010/40/UE, dotarsi anche di un **nuovo Decreto ITS** e, soprattutto, di un **nuovo Piano di Azione ITS Nazionale** che individui per i prossimi 5 anni le priorità in tema di ITS e smart road. Inoltre, come proposte di dettaglio, sono state indicate quelle relative al monitoraggio e gestione delle infrastrutture stradali, il controllo automatico dei comportamenti scorretti degli automobilisti ai fini della sicurezza stradale, il controllo del trasporto merci in ambito extraurbano, la classificazione delle strade anche in base alla dotazione tecnologica e servizi professionali per ferrovie e smart road.

Indice

1.	Obiettivo del Position Paper	3
2.	Il contesto normativo nazionale ed europeo	4
3.	Le strategie, iniziative e criticità per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali nazionali	6
3.1	Le strategie europee e nazionali per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali	6
3.2	Le principali iniziative nazionali sulle smart road	7
3.2.1	Il programma di digitalizzazione delle infrastrutture nazionali di ANAS	7
3.2.2	I progetti C-ROADS Italy	8
3.2.3	La prima smart road operativa di ANAS	9
3.2.4	L'esperienza del Gruppo Autostrade per l'Italia	10
3.2.5	L'esperienza del Gruppo ASTM	10
3.2.6	L'esperienza di Concessioni Autostrade Venete	11
3.2.7	L'esperienza di Autostrada del Brennero	11
3.2.8	Soluzioni AI per la sicurezza agli incroci in ambito urbano	11
3.2.9	Iniziative finanziate attraverso il PNRR	12
3.3	Criticità per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali	12
4.	Posizione del Gruppo di Lavoro e proposte applicative per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali nazionali	14
4.1	Recepimento della nuova Direttiva ITS	14
4.2	Estensione dei progetti C-ROADS Italy a livello nazionale	15
4.3	Altre proposte applicative	15
4.3.1	Utilizzo di tecnologie IoT, AI e Digital Twin per il monitoraggio e gestione delle infrastrutture stradali	15
4.3.2	Controllo automatico dei comportamenti scorretti degli automobilisti ai fini della sicurezza stradale	16
4.3.3	Controllo del trasporto merci in ambito extraurbano	16
4.3.4	Classificazione delle strade anche in base alla dotazione tecnologica	17
4.3.5	Servizi professionali per ferrovie e smart road	17
5.	Considerazioni conclusive	19
Allegato 1	– Chi è TTS Italia	20
Allegato 2	– I soci di TTS Italia	21
Allegato 3	– Bibliografia	22

1. Obiettivo del Position Paper

La **digitalizzazione delle infrastrutture** di trasporto rappresenta un fattore chiave per favorire una crescita sostenibile, intelligente e inclusiva del nostro Paese. Grazie a una diffusa digitalizzazione delle infrastrutture è possibile, infatti, migliorare per esempio la gestione dei nodi intermodali, la sicurezza stradale, visto il crescente numero di vittime e i target europei da rispettare, ma anche la qualità dei viaggi sia per la mobilità delle persone che delle merci.

A tale proposito, TTS Italia, Associazione Nazionale della Telematica per i Trasporti e la Sicurezza che rappresenta il settore italiano degli ITS (Intelligent Transport Systems – Sistemi Intelligenti di Trasporto), ha lanciato nei primi mesi del 2023 un Gruppo di Lavoro sulle **“Soluzioni per la digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto”**. Obiettivo del Gruppo di Lavoro è di formulare proposte per favorire la diffusione delle tecnologie **ITS** per la gestione e il controllo delle infrastrutture, evidenziandone criticità e potenziali impatti economici e sociali che tali interventi possono generare per la collettività. Gli ITS sono sistemi nati dall'applicazione delle tecnologie informatiche e telematiche al mondo dei trasporti, riconosciuti a livello internazionale come lo strumento che consente di gestire in maniera “smart” la mobilità.

In questa prima fase delle attività, nell'ambito di un processo di discussione e confronto con le aziende coinvolte nel Gruppo di Lavoro, è stato deciso di porre l'attenzione sulla **digitalizzazione delle infrastrutture stradali**, sia urbane che extraurbane, posticipando a un secondo momento l'approfondimento verso altre infrastrutture di trasporto.

Inoltre, è stata effettuata la scelta di adottare per “digitalizzazione delle infrastrutture stradali” la definizione di “*smart road*” così come introdotta dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) n.70 del 28 Febbraio 2018 su “*Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di smart road e di guida connessa e automatica*”. L'art. 2 di tale Decreto definisce, infatti, come **smart road** “*le infrastrutture stradali per le quali è compiuto un processo di trasformazione digitale orientato a introdurre piattaforme di osservazione e monitoraggio del traffico, modelli di elaborazione dei dati e delle informazioni, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione*”.

Obiettivo del Position Paper è di presentare la **posizione del Gruppo di Lavoro sul tema delle smart road**, formulando proposte finalizzate a una piena diffusione della digitalizzazione delle infrastrutture stradali, attraverso una disamina delle principali esperienze nazionali di successo implementate in ambito smart road e delle criticità riscontrate da operatori autostradali, enti locali e settore industriale per la relativa implementazione.

Pertanto, in accordo alla definizione di smart road introdotta dal Decreto del MIT n.70 del 28 Febbraio 2018, risulta evidente come gli **ITS** siano lo **strumento principale per rendere smart le infrastrutture stradali**.

2. Il contesto normativo nazionale ed europeo

A **livello nazionale**, i principali riferimenti normativi che riguardano il settore della smart road sono:

- **Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) n. 70 del 28 Febbraio 2018** (Decreto smart road) su *"Modalità attuate e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di smart road e di guida connessa e automatica"* che mira all'ammodernamento e all'adeguamento tecnologico della rete stradale italiana nonché favorire l'introduzione e la sperimentazione della guida automatica.
In particolare, il Decreto prevede che le nuove infrastrutture stradali appartenenti alla rete TEN-T e quelle appartenenti al primo livello dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) debbano essere "smart", secondo la definizione indicata nell'articolo 2 del Decreto stesso. Riguardo alle infrastrutture esistenti appartenenti a tali categorie, il Decreto indica che gli interventi di rinnovo devono essere effettuati secondo le specifiche funzionali del Decreto stesso.
- **Il Decreto Sperimentazione Italia del Dipartimento della Trasformazione Digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 16 luglio 2020, n. 76** (convertito in legge l'11 settembre 2020) su *"Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale"* che ha l'obiettivo di favorire la sperimentazione, in tutti gli ambiti tecnologici, di iniziative innovative che hanno pochi o nessun precedente e non hanno un contesto normativo di riferimento.
Tale Decreto prevede che quando si autorizza una nuova sperimentazione, il Ministero competente del tema specifico debba successivamente intervenire per disciplinare future sperimentazioni di oggetto simile. In particolare, per quanto concerne il tema delle **smart road**, considerato che attraverso il Decreto Sperimentazione Italia è stata autorizzata nel 2022 la sperimentazione di una navetta a guida autonoma per il trasporto collettivo non contemplata dal Decreto smart road, **il MIT è chiamato ad aggiornare il Decreto n. 70 del 28 Febbraio 2018** affinché prenda in considerazione anche questo ed eventualmente altri ulteriori aspetti legati a trend tecnologici e non solo.
- **Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) n. 493 del 3 Dicembre 2021** che ha adottato le linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti, viadotti, rilevati, cavalcavia e opere similari, esistenti lungo strade statali o autostrade gestite da Anas S.p.A. o da concessionari autostradali.

A **livello europeo** i principali riferimenti normativi sono:

- **La Comunicazione della Commissione europea del 9 Dicembre 2020** su *"Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro"* dove la Commissione europea presenta una serie completa di misure che mirano ad avviare l'UE sulla strada verso la creazione del futuro sistema di **mobilità sostenibile, intelligente e resiliente**.

Il settore dei trasporti, infatti, se da un lato contribuisce per il 5% al PIL europeo, impiega direttamente circa 10 milioni di lavoratori, apporta molti vantaggi ai suoi utenti, dall'altro genera anche elevati costi per la collettività in termini di congestione del traffico, emissioni di gas serra, inquinamento atmosferico / acustico / idrico, infortuni e incidenti stradali, ecc. che influiscono sulla nostra salute e benessere. La Commissione europea, attraverso Comunicazione di Dicembre 2020, auspica quindi un cambio di marcia

mediante la transizione verde e digitale per promuovere la decarbonizzazione e la modernizzazione dell'intero sistema dei trasporti e della mobilità.

- La **nuova Direttiva ITS**, in corso di pubblicazione da parte della Commissione europea, **che aggiorna 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"*, come previsto dalla Comunicazione del 9 Dicembre del 2020.

A distanza di oltre 10 anni dalla sua adozione, la Commissione europea era infatti giunta alla conclusione che la Direttiva 2010/40/UE ha avuto un impatto positivo sulla diffusione degli ITS in tutta l'UE, ma ha evidenziato tuttavia la necessità di un riesame per tener conto sia delle criticità emerse che delle nuove sfide nel settore degli ITS come la Mobility as a Service (MaaS) e la Cooperative, Connected, and Automated Mobility (CCAM).

Per l'aggiornamento della Direttiva ITS, la CE ha deciso di rendere **obbligatori la fornitura di servizi essenziali** per avere i benefici maggiori e assicurare la diffusione rapida e coerente dei servizi ITS, in linea anche con gli obiettivi della comunicazione di Dicembre 2020 su una strategia per una mobilità sostenibile, intelligente e resiliente.

In particolare, la nuova Direttiva ITS ha confermato i quattro settori prioritari, rimodulandoli e ampliandoli come segue:

- **Settore prioritario I: servizi ITS per l'informazione e la mobilità**, che riguarda i servizi digitali di mobilità multimodale; i servizi di navigazione e di informazione sul traffico stradale; ecc.
- **Settore prioritario II: servizi ITS per i viaggi, i trasporti e la gestione del traffico**, che riguarda i servizi potenziati di gestione del traffico e degli incidenti; i servizi di gestione della mobilità; le applicazioni ITS per la logistica del trasporto merci; definizione di un'architettura quadro degli ITS che affronti in maniera specifica l'interoperabilità collegata agli ITS, la continuità dei servizi e gli aspetti legati alla multimodalità; ecc.
- **Settore prioritario III: servizi ITS per la sicurezza stradale e dei trasporti**, che riguarda il servizio elettronico di chiamata di emergenza (eCall) interoperabile in tutto il territorio dell'UE; i servizi di informazione e di prenotazione di aree di parcheggio sicure per gli automezzi pesanti e i veicoli commerciali; le informazioni minime universali sul traffico relative alla sicurezza stradale e altri servizi relativi alla sicurezza degli utenti relativa all'interfaccia uomo-macchina, utenti vulnerabili, recupero veicoli rubati, ecc.;
- **Settore prioritario IV: servizi ITS per la mobilità cooperativa, connessa e automatizzata**, che riguarda lo sviluppo, l'implementazione e le specifiche dei sistemi di trasporto intelligenti cooperativi (C-ITS – Cooperative Intelligent Transport Systems) per la guida automatizzata, la gestione del traffico e delle informazioni, ecc.

Come si può evincere dalla definizione su esposta, il settore prioritario IV rappresenta, dunque, quello che riguarda più da vicino il tema della digitalizzazione delle infrastrutture stradali, e su tale tematica già da anni la Commissione europea ha posto l'attenzione anche ai fini dei finanziamenti come risulta nelle varie call di Horizon Europe.

3. Strategie, iniziative e criticità per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali nazionali

Di seguito si riporta una breve descrizione delle strategie adottate in ambito europeo e nazionale, di progetti/iniziative di smart road realizzati in ambito nazionale, nonché una disamina delle criticità riscontrate per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali nazionali.

3.1 Le strategie europee e nazionali per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali

Come già anticipato nel paragrafo 2, nel Dicembre 2020 la Commissione europea ha adottato la **Comunicazione su una strategia per una mobilità sostenibile e intelligente** che propone una trasformazione fondamentale del sistema di trasporto europeo al fine di conseguire l'obiettivo di una mobilità sostenibile, intelligente e resiliente.

La **digitalizzazione** rappresenta un volano indispensabile di tale trasformazione che contribuirà a rendere l'intero sistema dei trasporti più efficiente, più sicuro e confortevole. Tale strategia individua nella **diffusione degli ITS** un'azione chiave per realizzare una mobilità realmente sostenibile che favorisca la diffusione di veicoli a emissioni zero, promuova servizi di mobilità personalizzati, ottimizzi i flussi di traffico stradale, ecc.

Tra le tecnologie ITS, un contributo notevole per la digitalizzazione dei servizi di mobilità può essere fornito dai **C-ITS** che consentono ai veicoli di interagire direttamente gli uni con gli altri e/o con l'infrastruttura stradale circostante. Le principali case automobilistiche mondiali stanno investendo da anni per offrire sul mercato veicoli connessi in grado di dialogare con altri veicoli (V2V - Vehicle to Vehicle) e con l'infrastruttura (V2I - Vehicle to Infrastructure), nonché realizzare veicoli a guida automatica. Parallelamente, lato infrastruttura, grazie anche a programmi di finanziamento della Commissione europea come **Horizon 2020**, **Horizon Europe** e il **Programma CEF (Connecting Europe Facility)**, il settore industriale sta sperimentando i **servizi C-ITS**, cioè quei servizi che consentono all'utente della strada e al gestore della rete stradale di condividere delle informazioni e di utilizzare quest'ultime per incrementare e migliorare la sicurezza della guida e l'incolumità delle persone, l'efficienza della gestione del traffico e il comfort del guidatore. I servizi C-ITS previsti sono:

- **Servizi C-ITS Day1**, quei servizi prioritari relativi alle informazioni sulle condizioni di traffico, sui limiti di velocità, sui lavori in corso, su eventuali veicoli fermi che creano intralcio, sulle condizioni meteorologiche, etc. che sono propedeutici alle applicazioni più avanzate (es. guida autonoma). Tali servizi, se realizzati in maniera interoperabile in tutta Europa, secondo studi della Commissione europea, assicureranno un rapporto costi-benefici che potrà essere anche di 1 a 3 considerando i costi e i benefici cumulativi dal 2018 al 2030: ogni euro investito nei servizi C-ITS "Day1" dovrebbe generare fino a tre euro in benefici¹.
- **Servizi C-ITS Day1.5**, quei servizi che sono in corso di implementazione e che riguardano le informazioni sulle stazioni di rifornimento e di ricarica per i veicoli a carburante alternativo, informazioni sui parcheggi situati non direttamente sulla sede stradale; informazioni sui parcheggi di interscambio, ecc.

¹ Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata (COM(2016) 766 final)

- **Servizi C-ITS Day2**, non ancora implementati nel nostro Paese, che riguardano le informazioni sui servizi infrastrutturali e di guida automatizzata come avviso dei lavori stradali a lungo termine (divieto di sorpasso, accesso vietato a categorie di veicoli speciali, percorsi alternativi, ecc.), supporto per funzioni (semi) automatizzate (informazioni sulle normative applicabili specifiche per uno o più livelli di automazione), tutela degli utenti vulnerabili della strada, ecc.

Dopo l'implementazione dei servizi Day1, Day1.5 e Day2 altre tipologie di servizi C-ITS potrebbero essere individuati oppure quelli già implementati potrebbero essere estesi a nuovi campi di applicazione (ad esempio ai veicoli completamente automatizzati e alle relative comunicazioni).

A **livello nazionale**, il recepimento della Direttiva 2010/40/UE è avvenuto nel Decreto-Legge del 18 Ottobre 2012 n. 179, convertito in legge a Dicembre 2012, e con il **Decreto ITS del 1° Febbraio 2013 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** sulla *"Diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) in Italia"*, pubblicato in GURI il 26 Marzo 2013.

La strategia in tema di ITS, nonché di C-ITS e smart road, è rappresentata innanzitutto dal **Piano d'Azione Nazionale sui Sistemi Intelligenti di Trasporto**, adottato dal Ministro Lupi a Febbraio 2014. Il Piano di Azione ITS Nazionale riportava le azioni pianificate a livello nazionale sugli ITS in un orizzonte temporale di cinque anni nelle quattro aree prioritarie stabilite dalla Direttiva Europea 2010/40/UE, e quindi anche sul tema del "Collegamento tra i veicoli e l'infrastruttura di trasporto". Con l'imminente adozione da parte della Commissione europea della nuova Direttiva ITS, l'Italia dovrà recepirla nuovamente a livello nazionale e successivamente aggiornare il Piano di Azione ITS Nazionale.

Il **Decreto del MIT n. 70 del 28 Febbraio 2018** (c.d. Decreto Smart Road) rappresenta la normativa di riferimento che, come visto nel paragrafo 2, mira all'ammodernamento e all'adeguamento tecnologico di tutta la rete stradale italiana all'insegna della digital transformation. Il Decreto si sviluppa su due direttrici principali: la realizzazione di "strade connesse" e l'introduzione e la sperimentazione della guida automatica.

L'Allegato Tecnico al Decreto Smart Road, al fine di creare *"un'ecosistema tecnologico favorevole per l'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione, per l'adeguamento delle infrastrutture alle nuove richieste di mobilità da parte dei viaggiatori e per la realizzazione di servizi innovativi"*, descrive ed elenca in maniera dettagliata le specifiche tecniche e funzionali che dovranno necessariamente essere installate per garantire il funzionamento del sistema di connettività stradale.

3.2 Principali iniziative nazionali sulle smart road

Nel seguito si riportano alcune delle principali iniziative nazionali attive in tema di smart road.

3.2.1 Il programma per la digitalizzazione delle infrastrutture nazionali di ANAS

ANAS ha da tempo avviato un ambizioso programma di digitalizzazione dell'infrastruttura per favorire l'efficientamento dei processi di gestione e gli aspetti di sicurezza, e che ha trovato nel PNRR un evidente fattore

di accelerazione. In particolare, relativamente agli aspetti legati alla gestione del ciclo di vita dell'infrastruttura, il programma trova la sua declinazione nelle seguenti iniziative:

- La creazione del Modello Digitale georeferenziato dei ponti (BIM standard);
- La costituzione di un Masterdatabase in logica EAM (Enterprise Asset Management) dell'intera infrastruttura che consente la piena correlazione e integrazione dei processi di gestione attuati dai sistemi verticali dedicati;
- L'adozione di sensori per il monitoraggio dinamico dei ponti;
- L'implementazione di una Piattaforma SHM (Structural Health Monitoring) per la gestione dei dati attinenti il monitoraggio dinamico e la continua verifica dello stato dell'opera attraverso lo studio del suo comportamento in condizioni reali di normale esercizio;
- L'implementazione del BMS (Bridge Management System) per la gestione del processo ispettivo e il calcolo degli indici di rischio, classi di attenzione, etc. dei ponti;
- La progettazione e l'implementazione delle reti infrastrutturali di telecomunicazioni necessarie a collegare i sistemi di campo con quelli di gestione.

Tutte le informazioni derivanti da questi ambiti sono costantemente condivise con i sistemi istituzionali, quali l'Archivio Informatico Nazionale delle Opere Pubbliche (AINOP), per abilitare le analisi sulle politiche di investimento e intervento sulle opere.

In particolare, il problema del monitoraggio delle infrastrutture come ponti e viadotti è un problema complesso che necessita di un approccio multidisciplinare. Le tecnologie stanno evolvendo rapidamente e l'Italia ha inserito un consistente investimento nel PNRR per implementare i servizi satellitari e beneficiare degli sviluppi già avviati dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) negli anni precedenti. A supporto della realizzazione della nuova costellazione sono previsti gli sviluppi delle nuove tecnologie per la elaborazione dei dati come i Big Data Analytics, Machine Learning e Predictive Analytics al fine di sfruttare appieno le potenzialità offerte dalla nuova costellazione per la gestione dei rischi e prevenzione.

In tale contesto ANAS sta seguendo un percorso per sviluppare gradualmente un Digital Twin (gemello digitale) di tutti i 18.000 ponti e viadotti, alimentato dai dati forniti dei sensori per costruire una replica virtuale dell'asset al fine di avere un monitoraggio continuo dei parametri di sicurezza. Il Digital Twin fornirà dati sull'effettiva sicurezza di un ponte o su eventuali difetti e sulla stabilità del terreno circostante, che richiedono interventi per prevenire incidenti.

3.2.2 I progetti C-ROADS Italy

Per favorire la diffusione dei C-ITS in Europa, nel 2014 la Commissione europea ha creato una piattaforma C-ITS e un gruppo di esperti con i quali collaborare per una visione condivisa per la diffusione interoperabile dei servizi C-ITS. Mediante la piattaforma C-ROADS² e investimenti sia nazionali che europei attraverso il Programma Connecting Europe Facility (CEF), diversi Stati membri hanno collaborato col settore industriale per armonizzare i servizi C-ITS e renderli interoperabili.

² Piattaforma C-ROADS (www.c-roads.eu)

In Italia i progetti C-ROADS Italy sono coordinati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e vedono come enti attuatori alcuni dei gestori della rete transeuropea, costruttori di veicoli, centri di ricerca, società di telecomunicazioni, enti locali (Torino, Verona, Trento, Roma), associazioni, ecc.

Obiettivo principale di tali progetti (**C-ROADS Italy** (inizio 8/2/2017 – fine 31/12/2021), **C-ROADS Italy 2** (inizio 24/10/2018 – fine 31/12/23) e **C-ROADS Italy 3** (inizio 1/7/2020 – fine 31/12/2023)) è di attivare, in condizioni reali di traffico, un insieme di servizi Day1 e Day1.5 come raccomandato dalla piattaforma C-ITS della Commissione europea, attraverso lo sviluppo dei sistemi cooperativi (C-ITS) tra i gestori e i veicoli degli utenti (I2V). L'utilizzo di tali servizi, permetterà di avere ricadute positive sulla mobilità in termini di **sicurezza** (riduzione dei rischi, sia per i veicoli pesanti che per le automobili anche in scenari combinati), di **fluidità del traffico** (uso efficiente delle infrastrutture) e di **efficienza energetica** (riduzione dei consumi di carburante con conseguente riduzione delle emissioni).

Esempi di servizi cooperativi C-ITS Day1 e Day1.5 in fase di sperimentazione nei progetti C-ROADS Italy sono:

- GLOSA - Green Light Optimal Speed Advisory (servizio C-ITS Day1): tecnologia che consente di adeguare la velocità della propria auto per giungere al semaforo con il segnale verde;
- Traffic signal priority request by designated vehicles (servizio C-ITS Day1): richiesta di priorità per alcuni veicoli (ambulanze, polizia etc.) del segnale semaforico verde;
- Signal violation/Intersection safety (servizio C-ITS Day1): sistema di allerta al conducente del veicolo che è in procinto di violare il segnale rosso del semaforo, oppure di allertare lo stesso conducente quando un altro veicolo è in procinto di violare il segnale rosso del semaforo;
- On street parking management & information (Servizio C-ITS Day1.5): gestione ed informazioni sui parcheggi stradali;
- Traffic Information and Smart Routing (Servizio C-ITS Day1.5): informazioni sul traffico ed indicazioni percorso migliore.

3.2.3 La prima smart road operativa di ANAS

La strada statale 51 di Alemagna che collega la provincia di Treviso con quella di Bolzano è stata la prima in Italia, in occasione dei campionati mondiali di sci alpino 2021, ad essere attrezzata con tecnologie che consentono il dialogo tra infrastrutture e veicoli.

La tratta interessata si estende per circa 80 km tra il comune di Ponte nelle Alpi e il passo Cimabanche, in provincia di Belluno, ed è stata dotata di road side unit e di una centrale di controllo traffico avanzata situata a Cortina d'Ampezzo.

Obiettivo di tali interventi di digitalizzazione dell'infrastruttura stradale è di incrementare la sicurezza stradale, migliorare la gestione della mobilità e delle infrastrutture, controllare il traffico e monitorare in tempo reale le infrastrutture. Attraverso tecnologie di comunicazione 'short range' (ITS G5 e C-V2X) e 'long range' (App Mobile) vengono, infatti, erogati servizi con soluzioni di guida assistita allertando i viaggiatori in tempo reale. In particolare, in tale tratta sono stati implementati i seguenti servizi C-ITS Day1: ripetizione della segnaletica a bordo, segnalazione di cantieri e lavori in corso, segnalazione deflusso rallentato e formazione/propagazione di code, segnalazione condizioni meteo avverse, segnalazione presenza e sopraggiungimento di mezzi di soccorso,

segnalazione presenza e sopraggiungimento di un cantiere mobile, segnalazione presenza di mezzi a velocità ridotta, segnalazione veicolo fermo causa incidente o in panne; segnalazione frenata di emergenza.

Tali servizi sono inoltre integrati con gli attuali sistemi centrali di Anas e con le tecnologie tradizionali come pannelli a messaggio variabile, telecamere e impianti di galleria.

3.2.4 L'esperienza del Gruppo Autostrade per l'Italia

Il Gruppo Autostrade per l'Italia ha intrapreso negli anni un'attività di innovazione dei processi di ispezione e monitoraggio delle opere d'arte, affiancando all'ampia esperienza ingegneristica, l'impiego di tecnologie all'avanguardia, con l'obiettivo di ottimizzare le attività di sorveglianza e gestione degli asset, garantendo i massimi livelli di sicurezza della rete. La strategia ha come punto di forza la completa digitalizzazione dell'intero processo di gestione dei manufatti, a partire dal censimento delle opere e del processo ispettivo, sino all'utilizzo di sensoristica diffusa per collezionare dati in continuo da sistemi di monitoraggio installati direttamente in situ.

Tutto ciò si concretizza in ARGO, un sistema evoluto di gestione del ciclo di vita delle infrastrutture stradali basato sulle più attuali tecniche di Machine Learning. ARGO consente, infatti, di avere a disposizione la conoscenza approfondita e puntuale delle singole opere d'arte utilizzando metodologie, procedure e strumenti atti a gestire informazioni complesse che richiedono un'unitarietà di linguaggio e di rappresentazione. È possibile dunque raccogliere in un unico sistema tutte le informazioni relative agli asset infrastrutturali, mediante un sistema integrato di digitalizzazione dei controlli e delle ispezioni periodiche, del monitoraggio strumentale e della programmazione e gestione delle manutenzioni, supportando il gestore nella pianificazione degli interventi sulle opere, in linea con l'evoluzione normativa (Sistema di Supporto alle Decisioni – Decision Support System).

3.2.5 L'esperienza del Gruppo ASTM

Lo sviluppo di soluzioni innovative per la gestione sicura e intelligente del traffico e delle infrastrutture di trasporto è una delle priorità del Gruppo ASTM che vede nella la creazione di un modello di mobilità sostenibile un requisito chiave per la crescita di un Paese e per il benessere dei suoi cittadini.

Questo approccio si concretizza nel progetto di innovazione tecnologica e transizione ecologica dell'A4 Torino-Milano, che trasformerà la tratta in un'autostrada digitale, resiliente e sostenibile, tra le più avanzate d'Italia e d'Europa. L'iniziativa rappresenta un vero e proprio laboratorio per i processi di transizione ecologica e digitale che il Gruppo ASTM intende estendere progressivamente a tutta la rete autostradale di propria competenza in Italia. Il progetto comporterà l'estensione dei sistemi di dialogo veicolo-infrastruttura (V2X), l'applicazione di sistemi per il monitoraggio del traffico, l'uso di un sistema di esazione pedaggio Multilane Free Flow, l'incremento del sistema di monitoraggio con sensori delle opere d'arte, l'impiego di pese dinamiche per la gestione del traffico pesante, di sistemi di rilevamento contromano, di rilevamento delle condizioni ambientali e di merci pericolose. L'infrastruttura diventerà resiliente e sostenibile, garantendo una maggiore durata nel tempo, una migliore capacità di risposta agli effetti dei cambiamenti climatici e un minor costo di manutenzione, a beneficio di tutti.

3.2.6 L'esperienza di Concessioni Autostradali Venete

CAV (Concessioni Autostradali Venete) ha avviato negli ultimi anni un processo di digitalizzazione della sua rete autostradale che comprende il tratto di A4 tra Padova e Venezia, il Raccordo Marco Polo e, soprattutto, la Tangenziale Ovest di Mestre.

Gli interventi tecnologici implementati nell'ambito dell'iniziativa e-ROADS hanno riguardato il monitoraggio del traffico, la rilevazione e localizzazione dei cantieri, delle colonnine di energia elettrica, e degli incidenti, il controllo in tempo reale dei carichi in transito sui manufatti o il database/modello che consente una verifica costante dello stato di conservazione ed efficienza di ponti, gallerie e viadotti.

Inoltre, la rete di CAV è attrezzata per consentire l'interazione costante tra veicolo e infrastruttura e in grado di accogliere sistemi di guida autonoma evoluta come il sistema Platooning, che permette a gruppi di veicoli di viaggiare in convoglio in modo automatico, sicuro e a breve distanza l'uno dall'altro, oppure attraverso la tecnologia Highway Chaffeur, che permette al veicolo di effettuare manovre in autostrada in modo completamente autonomo e sicuro.

CAV ha inoltre avviata anche la realizzazione del Digital Twin della propria rete autostradale per l'utilizzo di un sistema di monitoraggio stradale basato sull'intelligenza artificiale, raccogliendo una serie di relativi alla mobilità, all'infrastruttura stradale, alla presenza di potenziali pericoli, al traffico, ecc. da cui poi sono estrapolate informazioni utili per la manutenzione, la sicurezza stradale e la gestione delle autostrade.

3.2.7 L'esperienza di Autostrade del Brennero

Autostrada del Brennero è un operatore che negli anni ha effettuato diversi interventi per promuovere la digitalizzazione delle infrastrutture stradali.

Ha implementato un sistema per la gestione dinamica della velocità che ha consentito di abbassare le emissioni nocive e abbattere i tempi di percorrenza nelle giornate di traffico intenso.

Attraverso la partecipazione ai progetti C-ROADS Italy, Autostrade del Brennero è in grado di dialogare con i veicoli tecnologicamente avanzati: informazioni sui lavori in corso, su incidenti, sulla chiusura della corsia di marcia o di sorpasso alla nevicata sono già disponibili direttamente sul cruscotto del veicolo attrezzato grazie alla comunicazione V2I e I2V, sia wireless che via rete cellulare. Sono stati effettuati anche test di track platooning (un convoglio di più camion connessi tra di loro con il primo a guidare gli altri) e di Highway Chauffeur (possibilità di sorpassare in autostrada senza intervento umano).

L'infrastruttura C-ITS implementata consiste in un Centro Assistenza Utente (CAU) che valida le informazioni relative a situazioni potenzialmente pericolose segnalate da sensori, telecamere e operatori e le inserisce nel gestionale del Traffic Control Center (TCC). Gli eventi vengono quindi notificati, attraverso il C-ITS server e le Road Side Unit, negli abitacoli dei veicoli abilitati a ricevere tali informazioni.

3.2.8 Soluzioni AI per la sicurezza agli incroci in ambito urbano

Per migliorare la sicurezza stradale in corrispondenza degli incroci in ambito urbano, specie per gli utenti vulnerabili, alcune città in ambito internazionale stanno adottando soluzioni basate sull'intelligenza artificiale in grado di prevedere situazioni di 'quasi incidente' con una precisione di oltre il 90%. Tali sistemi si basano

sull'utilizzo di telecamere dotate di AI in corrispondenza degli incroci per analizzare e valutare il rischio e proporre interventi correttivi, anche in simulazione, per superare le criticità riscontrate. Tale soluzione è inoltre in grado di classificare gli utenti della strada in categorie come veicoli, pedoni, biciclette e monopattini elettrici.

3.2.9 Le iniziative finanziate dal PNRR

Nell'ambito del PNRR, per favorire la digitazione delle infrastrutture stradali sono state finanziate le seguenti iniziative:

- **I Living Lab di Milano e Torino** per promuovere lo **sviluppo e la sperimentazione di soluzioni di mobilità connessa, cooperativa e automatica**, in stretta relazione con i servizi MaaS (Mobility as a Service). Le due città sono infatti state selezionate nel 2022 dal Dipartimento per la Trasformazione Digitale della Presidenza del Consiglio e dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti attraverso il bando MaaS4Italy³, e avranno a disposizione complessivamente circa 10 Milioni di euro, di cui 7 Milioni solo per la parte dei servizi di mobilità connessa, cooperativa e automatica per l'implementazione di tali servizi entro il 2026;
- **L'installazione**, entro fine 2025, di **almeno 7.500 infrastrutture di ricarica super-rapida** sulle strade extraurbane, escluse le autostrade, e **13.755 infrastrutture di ricarica veloci nelle città**, promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica che ha pianificato investimenti per 741 Milioni di Euro per promuovere la **decarbonizzazione dei trasporti**. Le stazioni di ricarica dovranno essere distribuite secondo una base uniforme, dunque con un livello minimo di infrastrutture di ricarica per area privilegiando l'utilizzo di stazioni di servizio e aree di sosta esistenti.

3.3 Criticità per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali

Le **criticità** che si riscontrano ancora oggi nell'implementazione delle smart road e che quindi ne rallentano la piena diffusione sono sia di natura tecnologica, che organizzativa e burocratica. Di seguito si riportano alcune delle principali problematiche emerse nella fase di confronto del Gruppo di Lavoro:

- **Limitata copertura della rete di telecomunicazione** capace di garantire la banda necessaria al trasferimento dei dati in "near real time/real time", nonché l'immediata comunicazione di eventi/situazioni contingenti;
- **Interoperabilità e integrazione** parziale dei sistemi tecnologici complessi e **accessibilità ai dati** in formato digitale negli standard Datex II, Netex, Siri;
- **Limitata disponibilità delle informazioni necessarie in tempo reale** per supportare i processi decisionali, attraverso sistemi capaci di trasformare con una latenza temporale compatibile con i processi, i dati in informazioni e conoscenza; nonostante la presenza del CCISS della Direzione della Sicurezza Stradale che è stato individuato come National Access Point (NAP) secondo i Regolamenti Delegati

³ Programma MaaS4Italy: <https://innovazione.gov.it/argomenti/maas/>

connessi alla Direttiva 2010/40/UE (Regolamento n. 886/2013 del 15/5/2013, Regolamento n. 962/2015 del 18/12/2014, Regolamento n. 1926/2017 del 31/5/2017), allo stato attuale in Italia non esiste ancora un "repository" di dati urbani ed extraurbani negli standard previsti in grado di supportare vari operatori nella gestione della mobilità;

- **Limitato monitoraggio delle infrastrutture stradali** urbane ed extraurbane che non consente di prevenire e intervenire sui problemi prima ancora che si trasformino in criticità irreparabili;
- **Limitati punti e modalità di ricarica per la mobilità elettrica** su tutta la rete urbana/extraurbana per favorire la transizione verso veicoli a zero emissioni nel breve-medio termine;
- **Costi di implementazione delle smart road**, considerati ancora molto elevati, che ancora impediscono una completa digitalizzazione delle infrastrutture stradali;
- **Problema di Cybersecurity**, a causa dell'impiego di sistemi con un livello di crittografia non adeguato e/o accessi non sufficientemente protetti che non sono in grado di garantire la sicurezza dei dati che possono compromettere l'esercizio delle infrastrutture stradali;
- **Tempi lunghi per il rilascio delle autorizzazioni/omologazioni/approvazione dei dispositivi di smart mobility e limitate competenze** da parte della Pubblica Amministrazione che ne rallentano la diffusione e i benefici che se ne potrebbero cogliere in termini di impatti economici e sociali per la collettività. Tale ritardo genera delle criticità sia per i produttori di suddetti dispositivi che non possono commercializzarli, sia per gli utilizzatori finali (spesso enti locali) che sono costretti a utilizzare tecnologia obsoleta;
- **Limitata diffusione da parte dei carmaker di dispositivi di bordo per autoveicoli di qualsiasi segmento**, che siano in grado di comunicare sia con l'infrastruttura (V2I) sia con altri veicoli (V2V) per favorire la piena diffusione della mobilità connessa e cooperativa.

4. Posizione del GdL e proposte applicative per la digitalizzazione delle infrastrutture stradali

Le esperienze finora realizzate sia in campo urbano che extraurbano, nonché la continuità dell'azione legislativa in ambito europeo e nazionale, dimostrano in modo inequivocabile che **le tecnologie ITS sono strumenti fondamentali per la realizzazione delle smart road**, ossia per la modernizzazione delle infrastrutture stradali del Paese.

Proprio per la riconosciuta strategicità che il settore degli ITS riveste non solo per il presente ma soprattutto per il futuro del sistema dei trasporti del nostro Paese, **il Gruppo di Lavoro di TTS Italia ritiene fondamentale investire nelle smart road e quindi ha formulato una serie di proposte** da indirizzare alle Istituzioni per evidenziare le priorità che l'Associazione considera indispensabili **ai fini della piena digitalizzazione delle infrastrutture stradali**.

Queste proposte sono state definite in un processo di discussione e confronto interno con gli Associati, e riguardano i temi riportati di seguito.

4.1 Recepimento della nuova Direttiva ITS

Considerato l'accordo dello scorso 8 giugno raggiunto tra il Parlamento e il Consiglio europeo sulla proposta della Commissione europea per la revisione della Direttiva 2010/40/UE, il testo della nuova Direttiva ITS sarà presto pubblicato nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea ed entrerà in vigore 20 giorni dopo la sua pubblicazione.

Pertanto, **il Gruppo di Lavoro di TTS Italia ritiene che il primo fondamentale passo da compiere per le Istituzioni nazionali**, dopo la pubblicazione in Gazzetta europea, **sia il suo immediato recepimento** in modo da applicare al livello nazionale la nuova politica europea sugli ITS **per promuovere una mobilità multimodale, connessa e automatizzata**.

La nuova Direttiva ITS prevede, infatti, di ampliare l'ambito di applicazione della Direttiva 2010/40/UE al fine di includere servizi emergenti quali servizi multimodali di informazione, prenotazione ed emissione dei biglietti, la comunicazione veicolo-infrastruttura e la mobilità automatizzata. La nuova Direttiva ITS fissa, inoltre, obiettivi in materia di digitalizzazione dei servizi fondamentali riguardanti i vari aspetti del trasporto (servizi di informazione anche relativi alla sicurezza stradale, servizi MaaS, servizi per la gestione, il monitoraggio e la manutenzione ottimale dell'infrastruttura, la gestione ottimizzata della logistica, ecc.).

I **vantaggi per gli utenti dei trasporti** comprenderanno la disponibilità di informazioni in tempo reale sui servizi di trasporto, infrastrutture stradali digitali e intelligenti, nonché una mobilità urbana più sostenibile e indubbi benefici ambientali.

Analogamente a quanto avvenuto dopo il recepimento della Direttiva 2010/40/UE, **il Gruppo di Lavoro di TTS Italia propone anche che il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti possa dotarsi di un nuovo Decreto ITS e, soprattutto, di nuovo Piano di Azione ITS Nazionale che individui per i prossimi 5 anni le priorità in tema di ITS e smart road**.

4.2 Estensione dei progetti C-ROADS Italy a livello nazionale

Come introdotto nel paragrafo 3.2.2, i progetti C-ROADS Italy hanno l'obiettivo di implementare i servizi C-ITS Day1 e Day1,5 in alcune zone delle città pilota (Roma, Torino Trento e Verona) e in alcune tratte della rete autostradale (Autostrada del Brennero, Autovie Venete, Consorzio Autostrade Venete, Autostrada Brescia Padova, Autostrade per l'Italia).

Considerato che i progetti C-ROADS Italy hanno il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti come principale soggetto di coordinamento, il Gruppo di Lavoro **propone di estendere l'implementazione dei servizi oggetto delle sperimentazioni dei progetti C-ROADS Italy a tutto il territorio nazionale**, in modo da realizzare un'infrastruttura stradale completamente digitalizzata in grado di consentire l'erogazione di servizi C-ITS con continuità sull'intera rete stradale per una mobilità più sicura e sostenibile.

I **benefici** ottenibili per la comunità sarebbero notevoli soprattutto per il miglioramento della sicurezza stradale e per una gestione più ottimizzata delle situazioni di crisi dovute a condizioni atmosferiche avverse, a fronte di investimenti contenuti come riportato nel paragrafo 3.1.

4.3 Altre proposte applicative

Sulla base delle due principali proposte sopra riportate, come azioni di dettaglio si propone di concentrare le azioni sulle attività riportate di seguito.

4.3.1 Utilizzo di tecnologie IoT, AI e Digital Twin per il monitoraggio e gestione delle infrastrutture stradali

Lo stato attuale della rete stradale primaria e secondaria italiana richiede la messa in sicurezza, alla luce della datata realizzazione delle infrastrutture stradali e dei conseguenti problemi che si sono verificati negli ultimi anni (es. crollo di ponti e viadotti). Le infrastrutture stradali sono, infatti, sistemi complessi non statici che dipendono sia dal proprio impiego operativo sia dall'evoluzione del territorio che le circonda. È quindi necessario dotare le infrastrutture stradali italiane di sistemi di monitoraggio in grado di rilevare tutti questi cambiamenti generati da fenomeni con diverse velocità di progressione.

Tali sistemi devono consentire il monitoraggio delle infrastrutture attraverso il mobile mapping per l'acquisizione di dati geospaziali precisi e dettagliati, i sensori IoT (Internet of Things) opportunamente installati in corrispondenza dei punti critici, la trasmissione dei dati raccolti e la successiva elaborazione attraverso algoritmi di AI (Artificial Intelligence).

In merito alla trasmissione dei dati, si sottolinea la necessità di attivare, in corrispondenza delle infrastrutture critiche da monitorare, una copertura delle reti di telecomunicazione di ultima generazione (fibra, 5G), condizione imprescindibile per garantire l'attivazione di un sistema di monitoraggio strutturale delle opere d'arte secondo i paradigmi tipici del dominio IoT-Big Data.

Tutte queste informazioni possono esser utilizzate per la realizzazione del Digital Twin dell'infrastruttura in modo da consentire, ai gestori delle infrastrutture stradali, di avere la visione d'insieme e di valutare, anche in anticipo, il comportamento dell'infrastruttura in presenza di determinate condizioni e predisporre le misure più adeguate mitigando gli impatti sull'esercizio, la sicurezza e conseguentemente abbassando i costi e il rischio di incidenti nel mondo reale.

Pertanto, analogamente alle attività già promosse dal Comune di Milano, da ANAS e alcuni concessionari autostradali, **si propone di promuovere il monitoraggio continuo di tutte le infrastrutture stradali**, urbane ed extraurbane, in modo da consentire al gestore di conoscere lo stato delle infrastrutture (strade, ponti, viadotti e gallerie), lo stato dei suoi asset (segnaletica verticale, orizzontale, stato della superficie asfaltata, illuminazione, cartellonistica pubblicitaria, barriere, etc.) e gli effetti di eventuali cambiamenti prima che abbiano effettivamente luogo, di pianificare interventi di manutenzione, ecc.

4.3.2 Controllo automatico dei comportamenti scorretti degli automobilisti ai fini della sicurezza stradale

Gli incidenti stradali rappresentano un problema di assoluta priorità per la sanità pubblica per l'alto numero di morti e di invalidità permanenti e temporanee che causano nel mondo. Agli enormi costi sociali e umani, si aggiungono quindi anche elevati costi economici stimati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2019 complessivamente in circa 18 Miliardi di euro paria all'1% del PIL⁴, che rendono la questione della sicurezza stradale un argomento di enorme importanza. La grande maggioranza degli incidenti gravi e di quelli mortali sono dovuti a una serie di comportamenti scorretti, principalmente eccesso di velocità, guida distratta e pericolosa, mancato rispetto della precedenza o della distanza di sicurezza, assunzione di alcol e sostanze stupefacenti.

I dati della Polizia Stradale dicono che nel 2022, a fronte di un incremento dell'incidentalità complessiva rispetto al 2021 del 7,1% (70.554 contro i 65.852), gli incidenti mortali (per un totale di 1.362) e le vittime (1.489) sono aumentati rispettivamente del 7,8% e dell'11,1%. Gli incidenti con lesioni (28.914) e le persone ferite (42.300) sono cresciute dell'8,4% e del 10,6%. Il 2023 non è iniziato meglio considerato il numero di pedoni investiti e le morti di giovanissimi per incidenti stradali.

Pertanto, **si propone di intervenire sul Codice della Strada affinché si possano implementare in maniera diffusa su tutto il territorio nazionale strumenti di rilevamento automatico delle infrazioni per il mancato rispetto dei limiti di velocità, per la mancata assicurazione e revisione del veicolo, per il rilevamento dell'uso del cellulare alla guida, e del mancato rispetto degli attraversamenti pedonali, ecc.**

4.3.3 Controllo del trasporto merci in ambito extraurbano

Stime della Commissione europea evidenziano come il 15% di tutte le vittime da incidente stradale in Europa, sono dovute a incidenti che vedono coinvolti i mezzi pesanti. In questo scenario si inserisce il contributo del Regolamento (CE) n. 561/2006 sulla riduzione dell'incidentalità nel settore dell'autotrasporto e, nello specifico, di

⁴ Metodologia per il calcolo del costo sociale degli incidenti stradali – Novembre 2022 (MIT)

come il rispetto dei tempi di guida e dei periodi di riposo, unitamente al corretto utilizzo del tachigrafico intelligente abbia fornito un apporto importante in termini di vite umane salvate e di risparmio sociale.

È significativo come il Pacchetto Mobilità I, approvato dal Parlamento europeo in data 8 luglio 2020, preveda una distintiva spinta verso processi di digitalizzazione e di connettività anche nell'ambito dell'attività di controllo. Peraltro, in questo ambito introduce una scadenza ben definitiva, ovvero stabilisce al 18 agosto 2025 il termine ultimo per le autorità di controllo degli Stati membri di dotarsi di soluzioni tecnologiche capaci di leggere i parametri rilasciati del modulo DSRC del tachigrafo intelligente, in modo da consentire il rilevamento automatico dei veicoli che non rispettano i tempi di guida da parte delle autorità competenti.

Pertanto, **si propone di intervenire sul Codice della Strada esistente per favorire il controllo automatico lato infrastrutture del trasporto merci**, con l'obiettivo di migliorare il costo-efficacia dei controlli da parte delle forze dell'ordine in maniera puntuale solo verso coloro che operano al di fuori del perimetro stabilito dalle regole, grazie alla tecnologia DSRC esistente sul mercato e al tachigrafo digitale.

Una sperimentazione in tal senso sta avvenendo sull'A35 Bre.Be.Mi., l'autostrada che collega le province di Brescia, Bergamo e Milano, dove due antenne DSRC sono state installate sui Pannelli a Messaggio Variabile per dialogare con i tachigrafi digitali e segnalare in tempo reale le irregolarità alle forze di polizia.

4.3.4 Classificazione delle strade anche in base alla dotazione tecnologica

La simultanea presenza di veicoli convenzionali e automatizzati di vari livelli può provocare situazioni ambigue e potenzialmente pericolose, dovute al comportamento di guida degli individui e alla mancata comunicazione delle intenzioni del veicolo automatizzato agli altri utenti della strada.

Il ruolo delle infrastrutture stradali sarà cruciale nel gestire questo periodo di transizione, con l'obiettivo di rendere il traffico eterogeneo più rapido, fluido, sicuro e socialmente vantaggioso per tutti gli utenti della strada. Più le strade saranno "intelligenti", più la rete di traffico sarà efficiente e sicura.

A tale proposito **si propone di introdurre**, come d'altra parte previsto dal Decreto ITS del MIT del 1° Febbraio 2013, in parallelo alla classificazione delle strade attualmente vigente, **anche una classificazione delle strade sulla base delle tecnologie e servizi ITS implementati**, facendo eventualmente riferimento a quanto definito del progetto europeo INFRAMIX che considera 5 livelli di infrastrutture stradali (ISAD - Infrastructure Support Levels for Automated Driving)⁵ dalla classe E di strada convenzionale priva di qualunque supporto alla guida automatizzata, alla classe A di strada digitale che può essere percorsa da veicoli a guida automatica.

4.3.5 Servizi professionali per ferrovie e smart road

Come anticipato tra le criticità nel paragrafo 3.3, i costi di implementazione delle smart road sono considerati ancora molto elevati sia in termine di investimento iniziale che di sostenibilità nella fase operativa.

E' anche noto che i progetti smart road si sono al momento focalizzati su servizi per l'utenza generale mentre le flotte professionali (operatori stradali, servizi di emergenza) e le flotte commerciali necessitano di servizi

⁵ <https://www.inframix.eu/infrastructure-categorization/>

maggiormente specifici, ad alta affidabilità e centralizzati (ovvero coordinati da una Sala Operativa), in analogia ad esempio a quanto disponibile in ambito PMR (Professional Mobile Radio); parallelamente a questo va considerato che anche il mondo delle comunicazioni ferroviarie è in forte evoluzione verso sistemi broadband e nuovi standard che prevedono l'impiego di reti pubbliche e reti private opportunamente armonizzate e gestite verso un comune obiettivo di alte performance, sicurezza, efficienza e sostenibilità.

In questo specifico contesto, preso atto della notevole adiacenza territoriale di strade/autostrade e ferrovie (caratteristica topologica tipica in Italia), si sta quindi valutando una possibile convergenza tra i requisiti delle smart road ed alcune tipologie di servizi ferroviari al fine di utilizzare infrastrutture comuni dove possibile, così da favorire la piena sostenibilità economica ed ambientale dell'opera, realizzando utili ed efficaci strumenti per una migliore gestione e coordinamento delle emergenze e della sicurezza.

Date queste premesse nasce l'interesse per affiancare ai sistemi tecnologici tipici delle smart road (V2X), i nuovi sistemi di comunicazione professionale su banda larga (basati su standard internazionale mission-critical MCx) che, in perfetta linea con gli obiettivi di ampliamento della sicurezza stradale rilasciati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e dei Sustainability Goals europei possono essere implementati in tempi brevi per supportare un insieme di servizi specifici per le flotte di veicoli professionali.

Si propone pertanto di implementare e sperimentare i servizi di mobilità cooperativi (MCx e V2X) coinvolgendo sia gli operatori stradali che quelli ferroviari.

5. Considerazioni conclusive

Le esperienze finora realizzate sia in ambito urbano che extraurbano, nonché la continuità dell'azione legislativa in ambito europeo e nazionale, dimostrano in modo inequivocabile che gli **ITS sono strumenti fondamentali per la realizzazione di una mobilità più sicura, efficiente e sostenibile e quindi anche per la realizzazione delle smart road.**

L'utilizzo degli ITS finora realizzati in tutto il mondo ha permesso di valutare in modo tangibile i **benefici** in termini di impatti **sociali** (maggiore livello di sicurezza stradale, minori impatti ambientali, e quindi una migliore qualità della vita), **infrastrutturali** (aumento della capacità grazie ad un migliore uso) ed **economici e occupazionali**. È importante sottolineare che tali benefici si possono ottenere a fronte di investimenti relativamente modesti e, comunque, di ordini di grandezza percentualmente molto inferiori a quelli necessari alla costruzione di nuove infrastrutture.

Per promuovere una mobilità multimodale, connessa e automatizzata, il GdL di TTS Italia considera il **recepimento della nuova Direttiva ITS**, la cui pubblicazione è attesa a breve, il primo fondamentale passo da compiere da parte delle Istituzioni nazionali. Sarà poi necessario dotarsi anche di un **nuovo Decreto ITS e, soprattutto, di nuovo Piano di Azione ITS Nazionale** che individui per i prossimi 5 anni le priorità in tema di ITS e smart road. Il GdL di TTS Italia auspica inoltre che per le priorità che saranno individuate nel nuovo Piano di Azione di ITS Nazionale, rispetto alla versione del Piano adottata nel 2014, vengano fissate delle scadenze e, soprattutto, vengano allocate le necessarie risorse per la relativa implementazione. Questo per evitare ritardi e/o implementazioni disattese, specie da parte degli enti locali, che spesso non hanno fondi propri per le relative realizzazioni.

Per accelerare il processo di digitalizzazione delle infrastrutture stradali e di trasporto in generale, oltre alla necessità di superare le criticità di natura tecnologica evidenziate nel paragrafo 3.3, occorre anche superare le criticità proprie degli Enti locali e della Pubblica Amministrazione come, fra l'altro, la mancanza di adeguate figure professionali qualificate che spesso generano rallentamenti dei processi interni di valutazione / gestione / finanziamento, ecc. e quindi rappresentano un vero e proprio freno per l'evoluzione tecnologica. Altra criticità intrinseca di cui soffrono gli Enti locali è la difficoltà ad acquistare "servizi" (come per esempio la manutenzione stradale, la manutenzione dei sistemi informativi, software, risorse specializzate per la gestione dei sistemi, ecc.) perché devono essere gestite con i budget della "spesa corrente" di cui spesso gli Enti locali sono carenti, nonostante la disponibilità economica a effettuare "investimenti" in infrastrutture, hardware, ecc.

Allegato 1 - Chi è TTS Italia

TTS Italia è l'**Associazione Nazionale della Telematica per i Trasporti e la Sicurezza**, fondata nel 1999 da un gruppo di organizzazioni pubbliche e private attive nel settore della **smart mobility**, sull'esempio di altre associazioni nazionali quali ITS (Intelligent Transport System) America, ITS Japan, ITS United Kingdom, ITS France, ITS Canada, ITS Australia, ecc.

TTS Italia è **un'associazione no profit** e rappresenta il settore italiano della **mobilità intelligente**, riunendo i principali stakeholder pubblici e privati del comparto nazionale. Attualmente TTS Italia annovera circa 100 associati tra aziende del settore industriale, agenzie della mobilità, aziende di trasporto pubblico, operatori autostradali, Enti Locali, enti di ricerca e dipartimenti universitari. La **missione** di TTS Italia è promuovere lo sviluppo e l'implementazione delle tecnologie per trasporti più sicuri, efficienti e sostenibili per tutte le modalità (strada, ferrovia, mare, aereo), anche fornendo un supporto tecnico agli organi istituzionali sia centrali che locali nella definizione delle politiche e delle strategie per il settore della smart mobility.

Le tecnologie sono uno strumento fondamentale per la realizzazione della **mobilità intelligente** e possono apportare benefici importanti sia per il settore pubblico, attraverso la riduzione delle esternalità, sia per il settore privato, con la creazione di opportunità di business, sia soprattutto per l'utente del sistema dei trasporti che può usufruire di servizi di mobilità più confortevoli, più efficienti e più rispettosi dell'ambiente. La **sfida** che l'Associazione si è posta fin dalla sua fondazione è di creare le condizioni normative e tecniche per la diffusione della smart mobility in Italia, obiettivo per il quale il settore pubblico è assolutamente fondamentale per creare le opportune condizioni di sviluppo.

L'Associazione è da sempre convinta che lo sviluppo diffuso delle tecnologie per la mobilità sul territorio nazionale debba passare attraverso il coinvolgimento degli Enti Locali che sono i principali attori per l'attuazione delle politiche di mobilità. A tale proposito, TTS Italia ha lanciato nel 2014 una **Piattaforma degli Enti Locali** con l'obiettivo primario di creare un tavolo tecnico di confronto sul tema dell'innovazione tecnologica per la mobilità in un terreno neutro tra il mondo dell'offerta e quello della domanda rappresentato dagli Enti Locali. A dimostrazione dell'interesse dell'iniziativa, alla Piattaforma hanno aderito, a titolo gratuito, le principali città metropolitane nonché alcune delle regioni più attive ed è in continuo ampliamento.

Infine, TTS Italia fa anche parte di un **Network internazionale** costituito dalle Associazioni Nazionali per la mobilità intelligente presenti nelle più importanti Nazioni europee e mondiali e rappresenta il relativo settore italiano nei principali eventi internazionali.

Allegato 2 – I Soci di TTS Italia

Soci Fondatori



Soci Sostenitori



Soci Ordinari

• 4ICOM Italia • 5T • AEP Ticketing Solutions • Aesys • algoWatt • Anas • ANM – Agenzia Napoletana per la Mobilità • Autoroute • AVR Tech • Berenice International Group • Bridge129 • Circle • CNR – ITAE • Comark • Conduent • Consorzio UnicoCampania • Continental/VDO • Cyclomedia • Datamed/Divisione DataInfomobility • Digitalia • Duel • Eltraff • Engineering Ingegneria Informatica • Esri Italia • Fabbricadigitale • Famas System • FIT Consulting • Geotab • GreenShare • HERE Italy • Hexagon • IBM Italia • IMQ • Intercomp/Divisione Smartparking • International Central Sat • Iveco • MacNil • Maggioli • MAIOR • MemEx • Mindicity/Gruppo TIM • Municipia • Octo Telematics • OpenMove • Pin Bike • PluService • Project Automation • PTV SISTeMA • PwC • QMap • Roma Servizi per la Mobilità • Safety21 • Selea • Servizi ST • Siemens • Smarticket.it • Società Autostrade Alto Adriatico • Sodi Scientifica • Solari Udine • Sprinx Technologies • T Bridge • Tattile • Tecsen - TEC Systems Engineering • Thetis IT • Tiemme • TIM • T.net • Trafficlub • TTE - Trasporti Territorio Energia • Velocar • Vix Technology • X-COMIT •

Amministrazioni Locali

• Comune di Rimini • Comune di Verona •

Università

• Politecnico di Bari – Dip. di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione • Politecnico di Milano - Dip. Design, Laboratorio Mobilità e Trasporti • Politecnico di Torino - Dip. di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture • Università di Enna Kore – Facoltà di Ingegneria e Architettura • Università di Napoli "Federico II" - Dip. Ingegneria Civile Edile ed Ambientale (DICEA) • Università di Roma "La Sapienza" - Dip. Ingegneria Civile, Edile e Ambientale • Università di Roma "La Sapienza"- Dip. Statistiche • Università di Salerno - Dip. Ingegneria Industriale •

Allegato 3 – Bibliografia

- Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata - (COM(2016) 766 final)
- 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 – (COM(2021) 813 final)
- Sperimentazione Italia: <https://innovazione.gov.it/progetti/sperimentazione-italia/>
- Piattaforma C-ROADS: www.c-roads.eu
- Programma MaaS4Italy: <https://innovazione.gov.it/argomenti/maas/>
- Costi sociali dell'incidentalità stradale – anno 2019:
https://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/documentazione/2020-12/Costo%2BSociale_2019.pdf
- Metodologia per il calcolo del costo sociale degli incidenti stradali – Novembre 2022:
https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/progetti/2023-02/Allegato_A_Costi%20Sociali_Nota%20Metodologica_0.pdf
- Progetto INFRAMIX: <https://www.inframix.eu>

TTS Italia
Via Flaminia 388
00196 Roma
Tel 06 3227737
E-mail: ttsitalia@ttsitalia.it
www.ttsitalia.it

Con il supporto di:

