



Mims

Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

**Documento Strategico della mobilità stradale
(2022-2026)**

INDICE

I. INTRODUZIONE	5
II. GLI OBIETTIVI STRATEGICI DELLA POLITICA DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ ALLA LUCE DELLE ESIGENZE DI MOBILITÀ DI PERSONE E MERCI	8
II.1 LE LINEE PROGRAMMATICHE PER LO SVILUPPO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E DI SISTEMI DI MOBILITÀ SOSTENIBILE	8
II.2 ASSI VIARI STRATEGICI NELL'AMBITO DELLA RETE EUROPEA TEN-T E DEL SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)	19
II.2.1 LE RETI EUROPEE DI TRASPORTO	19
II.2.2 IL SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)	25
II.3 LA DOMANDA DI TRASPORTO STRADALE IN ITALIA	27
II.3.1 LA DOMANDA MULTIMODALE PER I PASSEGGERI E LE MERCI: EVIDENZE DELL'ULTIMO TRIENNIO ALLA LUCE DELLA PANDEMIA	27
II.3.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE	31
II.3.3 IL RUOLO DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE PER LA COESIONE TERRITORIALE	34
II.3.4 ACCESSIBILITÀ INTEGRATA STRADA - FERROVIA: UN'OPPORTUNITÀ PER IL PAESE	34
II.3.5 PORTI, TERMINALI MERCI E AEROPORTI	38
II.3.6 LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI	40
III. IL CONTRATTO DI PROGRAMMA 2016-2020 E FINALIZZAZIONE RISORSE 2021: RISORSE DISPONIBILI E INDIRIZZI STRATEGICI DEL GESTORE ANAS	44
III.1 IL CONTRATTO DI PROGRAMMA	44
III.1.1 IL QUADRO DELLA SITUAZIONE (PARTE SERVIZI E PARTE INVESTIMENTI)	45
III.1.2 OPERE AGGIUDICATE O IN FASE DI GARA	51
III.2 LE RISORSE DISPONIBILI PER IL CONTRATTO DI PROGRAMMA 2021-2025	52
III.2.1 LE RISORSE DELL'UNIONE EUROPEA	52
III.2.2 IL CICLO PROGRAMMATICO DEL FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE (FSC) 2021-2027	56
III.2.3 LA PEREQUAZIONE INFRASTRUTTURALE	58
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI	3

III.2.4	LA LEGGE DI BILANCIO PER IL 2022	60
III.3	I PROGRAMMI STRATEGICI IN MATERIA DI MOBILITÀ STRADALE	60
III.3.1	LE INDICAZIONI SULLE PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI	60
III.3.2	I PROGRAMMI DI MANUTENZIONE E GLI INVESTIMENTI PER GLI ADEGUAMENTI AI NUOVI STANDARD	63
III.3.3	IL RUOLO DELLA SOSTENIBILITÀ NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS	66
III. 3.4	IL RUOLO DEGLI STRUMENTI DI MONITORAGGIO E DELLA DIGITALIZZAZIONE NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS	71
III.3.5	LA SICUREZZA NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS	74
III.3.6	IL PIANO STRATEGICO DELLA RICERCA (PSR): UNO STRUMENTO DI CONTINUA INNOVAZIONE E ADATTAMENTO AI NUOVI STANDARD	75
III.3.7	EVOLUZIONE DELLA RETE: LE STRADE DI "RIENTRO"	79
III.3.8	ULTERIORI PROGRAMMI DI SVILUPPO TECNOLOGICO	84
III.3.9	L'INTEGRAZIONE TRA LE RETI STRADALI E AUTOSTRADALI E L'INTERCONNESSIONE DELLE STESSE CON LA RETE FERROVIARIA	84
III.3.10	I PROGETTI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA	88
III.3.11	I PROGETTI DA SOTTOPORRE A REVISIONE PROGETTUALE	89
III.3.12	GLI INTERVENTI DI ULTIMO MIGLIO DEI PORTI, STAZIONI E DEGLI AEROPORTI	91
IV.	LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE EX-ANTE, IN ITINERE ED EX-POST PER LE NUOVE OPERE	94
IV.1	I CRITERI DI SELEZIONE EX-ANTE	94
IV.2	LE ANALISI EX-POST DEGLI EFFETTI DEI PROGRAMMI E DEGLI INTERVENTI	97
IV.3	I CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE DEL GESTORE E LE RELATIVE PREMIALITÀ E PENALITÀ	99

I. INTRODUZIONE

La rete stradale e la rete autostradale non a pedaggio di interesse nazionale sono gestite da Anas Spa – Gruppo FS Italiane, tramite concessione e relativa Convenzione con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ora Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) risalente al 2002, che assegnava all'Anas, sulla base della configurazione societaria e personalità giuridica dell'epoca, le attività di progettazione, costruzione, gestione e manutenzione delle infrastrutture in concessione (ad oggi circa 32 mila km, comprensivi anche di 7 mila km di rete stradale riclassificata di interesse nazionale), con particolare attenzione alla sicurezza della rete, alla tutela dell'ambiente, all'efficienza energetica, nonché alla salvaguardia del patrimonio paesaggistico del nostro territorio. Al MIMS, invece, venivano assegnate le attività di indirizzo, controllo, vigilanza tecnica e operativa sull'operato del gestore. In attuazione della Convenzione di concessione il MIMS, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), ha stipulato con il gestore il Contratto di Programma (Cdp) nel rispetto dei principi, anche in materia di natura contabile, di cui all'art. 5 del D.P.R. 8 luglio 1998 n. 277. Ad oggi, le modifiche alla natura giuridica dell'Anas e le conseguenti ripercussioni sul rapporto di concessione, non hanno reso possibile, già allo scadere del Cdp 2016/2020, la predisposizione di un nuovo contratto quinquennale 2021/2025.

Il ruolo delle strade e delle autostrade risulta centrale in Italia, creando valore per il sistema-Paese in termini di inclusione sociale, crescita economica e occupazione, in considerazione del ruolo strategico assolto dal trasporto stradale di passeggeri e merci. Inoltre, nell'immediato presente e tanto più nel futuro l'evoluzione della rete stradale e autostradale in ottica *smart* e *green* giocherà un ruolo fondamentale per lo sviluppo della mobilità sostenibile e dell'adduzione ad altre modalità di trasporto.

Le infrastrutture stradali sono destinate ad adottare nuove tecnologie digitali con un duplice obiettivo: permettere di offrire servizi di *Smart Mobility* e consentire al gestore di adottare misure di sorveglianza e monitoraggio delle infrastrutture con l'obiettivo di aumentare la sicurezza della rete e di adottare un approccio di manutenzione predittiva. Questo cambiamento, accompagnato dalla crescente diffusione dell'Intelligenza Artificiale (IA) implementata sulle vetture, potrà essere realizzato solo grazie a infrastrutture in grado di comunicare con il veicolo e con l'utente attraverso i suoi *device*: di conseguenza, le attuali strade e autostrade si trasformeranno in *Smart Road*, cioè infrastrutture dotate di tecnologie abilitanti per lo sviluppo della *Smart Mobility* e propedeutiche ai futuri scenari di guida autonoma dei veicoli.

Anche lo sviluppo di mezzi ad alimentazione alternativa (come, ad esempio, i veicoli elettrici o a idrogeno) contribuirà a modificare l'ecosistema delle infrastrutture stradali e autostradali: negli anni a venire, in Europa i veicoli elettrici avranno un prezzo inferiore rispetto a quelli con i tradizionali motori endotermici (benzina e/o diesel), mentre a partire dal 2035 è altamente probabile che nell'Unione europea si venderanno in via pressoché esclusiva auto e furgoni nuovi elettrici, e questo anche in assenza di tassazioni agevolate e/o di eventuali incentivi economici all'acquisto¹. Come esplicitato anche in un recente rapporto commissionato dal MIMS, siamo all'inizio di una profonda rivoluzione del settore dei trasporti e della mobilità, in quanto, laddove possibili, le soluzioni basate sull'elettrificazione diretta

¹ Studio commissionato da *Transport & Environment a Bloomberg New Energy Finance*.

sono chiaramente più competitive dal punto di vista dell'efficienza energetica e della capacità di decarbonizzazione se l'elettricità è ottenuta a partire da fonti rinnovabili². Tale cambiamento epocale, che non potrà che rivoluzionare il trasporto su gomma, è indispensabile in quanto, nel 2019, il settore dei trasporti contribuiva per più del 25% delle emissioni di CO₂ in Europa³. Parallelamente, nei prossimi anni le altre modalità di trasporto (specialmente quello ferroviario) cresceranno di importanza sotto l'impulso di investimenti senza precedenti e di politiche volte a favorire l'utilizzo di forme di mobilità a basse emissioni di gas climalteranti.

I programmi d'investimento e di adeguamento della rete gestita da Anas sono analiticamente individuati nel Cdp sottoscritto con il MIMS, soggetto ad aggiornamento quinquennale. Tale Contratto è predisposto sulla base delle previsioni dei piani pluriennali di viabilità e individua gli obiettivi perseguibili nel periodo per la gestione, il miglioramento e la manutenzione della rete stradale e autostradale non a pedaggio di interesse nazionale, entro il limite costituito dalle risorse finanziarie stabilite con la legge finanziaria e di bilancio, da leggi di spesa ed entrate proprie. Il Cdp è aggiornabile e rinnovabile anche annualmente in presenza di una modifica del quadro convenzionale di riferimento. Per le attività di investimento del gestore è attualmente prevista una quota non superiore al 9 per cento (cosiddetto "onere d'investimento") del totale dello stanziamento destinato alla realizzazione dell'intervento per spese non previste da altre disposizioni di legge o regolamentari e non inserite nel quadro economico di progetto.

Relativamente agli investimenti, l'obiettivo del gestore Anas è quello di garantire la realizzazione del Cdp nel rispetto dei tempi e dei costi preventivati, assicurare la continuità territoriale della rete e realizzare una viabilità sempre più sicura ed efficiente, anche attraverso lo studio e l'uso di tecnologie innovative. In questo contesto, i principali servizi offerti dal gestore sono:

- gestione e manutenzione (ordinaria, programmata e straordinaria) della rete stradale e autostradale nazionale di competenza e suo progressivo miglioramento ed adeguamento;
- adeguamento e progressivo miglioramento della rete stradale e della relativa segnaletica;
- costruzione di nuove strade e autostrade;
- servizi di informazione ai clienti;
- attuazione delle normative relative alla tutela del patrimonio stradale, del traffico e della segnaletica;
- adozione dei provvedimenti necessari per la sicurezza del traffico sulle strade e sulle autostrade;
- realizzazione e partecipazione a studi, ricerche e sperimentazioni anche a livello europeo in materia di viabilità, traffico e circolazione.

Per quanto concerne la realizzazione di nuove opere, l'Anas, una volta definito il programma di interventi sulla base delle esigenze territoriali raccolte, tenuto conto dell'indirizzo strategico fornito dal MIMS, definisce le priorità di intervento attenendosi alla metodologia introdotta con le *Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero*, redatte ai sensi del D.lgs. 228/2011 e rese cogenti attraverso il

² Rapporto "Decarbonizzare i trasporti. Evidenze scientifiche e proposte di policy" Aprile 2022 elaborato dagli esperti coinvolti dal MIMS nell'ambito della "Struttura per la transizione ecologica della mobilità e delle infrastrutture" (STEMI) istituita dal Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili con Decreto n. 504 del 10 dicembre 2021

³ European Environmental Agency.

Decreto ministeriale n. 300 del 2017. Tale metodologia prevede una valutazione dei fabbisogni che si basa sul confronto tra domanda e offerta di infrastrutture e servizi, analisi di scenario e previsioni trasportistiche applicando criteri di selezione riconducibili al quadro metodologico dell'analisi costi benefici e dell'analisi multicriteri. Ex-post viene poi vagliato in che misura tali interventi abbiano contribuito a raggiungere gli obiettivi strategici predefiniti e quanto siano andati a ridurre il gap di domanda di infrastrutture tramite parametri quantitativi.

Le esigenze di investimento vengono individuate anche mediante il confronto con gli Enti territoriali e specificamente con le Regioni a cui la Costituzione attribuisce la competenza in materia di governo del territorio.

La predisposizione da parte del MIMS, a decorrere dal corrente anno, del presente Documento Strategico della Mobilità Stradale (DSMS), è finalizzata a rendere più efficienti le attività di pianificazione e ad assicurare il coordinamento tra gli investimenti stradali e il complesso degli investimenti sul territorio. Tale documento, con orizzonte di durata quinquennale:

- definisce le linee di indirizzo sulla base delle quali dovranno conformarsi i prossimi Cdp e gli eventuali aggiornamenti degli stessi;
- gli obiettivi generali cui dovrà tendere la mobilità stradale;
- eventuali riforme normative riguardanti il settore;
- i rapporti con il gestore da attuare entro il periodo di vigenza dei Cdp, con l'obiettivo di semplificare, agevolare nonché ridurre i tempi di realizzazione degli investimenti relativi alla manutenzione, alle nuove opere, all'innovazione tecnologica e alla sicurezza della infrastruttura stradale.

Il DSMS può essere sottoposto ad aggiornamento con cadenza annuale, o comunque in caso di mutamento degli scenari di carattere emergenziale, e costituisce uno strumento di pianificazione nel quale sono riportate misure di semplificazione procedurale, coordinamento delle attività e condivisione delle informazioni. In osservanza ai principi di trasparenza e condivisione delle informazioni il DSMS è trasmesso alle competenti Commissioni parlamentari e alla Conferenza Unificata, analogamente all'iter già adottato per RFS ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281.

Il presente Documento è articolato in tre parti:

- nella prima vengono introdotti gli obiettivi strategici e le sfide della politica delle infrastrutture e della mobilità alla luce delle esigenze di trasporto di persone e merci;
- nella seconda vengono descritti il Contratto di Programma 2016-2020 attualmente vigente, ivi compresi gli aggiornamenti 2018-2019 e 2020 le risorse disponibili per il Contratto di Programma 2021-2025, nonché i programmi strategici in materia di mobilità stradale con l'indicazione delle priorità degli interventi in termini di opere infrastrutturali, programmi tecnologici e sostenibilità;
- nella terza è descritta la metodologia di valutazione ex-ante, in itinere ed ex-post degli investimenti e della performance del gestore della rete stradale e autostradale italiana non a pedaggio di interesse nazionale in relazione al Contratto di Programma 2021-2025.

II. GLI OBIETTIVI STRATEGICI DELLA POLITICA DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ ALLA LUCE DELLE ESIGENZE DI MOBILITÀ DI PERSONE E MERCI

Le infrastrutture stradali e autostradali costituiscono la spina dorsale dei sistemi socioeconomici esistenti. A partire dagli anni '50 del secolo scorso, queste infrastrutture hanno contribuito in maniera sostanziale alla crescita economica e sociale, nonché al miglioramento della qualità della vita delle persone, in quanto principali corridoi per alimentare la mobilità delle persone e delle merci, sia all'interno dei grandi centri urbani, sia come connessioni tra di essi. Inoltre, esse agiscono come connettori tra infrastrutture complementari (ad esempio, ferrovie, porti, aeroporti e interporti), al punto che nel 2019 le infrastrutture stradali e autostradali italiane servivano più del 90% del totale del trasporto passeggeri (passeggeri-km, inclusivo sia della mobilità individuale motorizzata, sia del trasporto pubblico locale) e più del 55% del trasporto merci (tonnellate-km)⁴.

Anche nei prossimi anni le **infrastrutture stradali e autostradali saranno destinatarie di importanti investimenti in ammodernamento e manutenzione**, i quali non potranno prescindere dall'utilizzo di materiali innovativi e di nuove tecniche costruttive tese a rafforzare sempre di più il monitoraggio dello stato della rete e la resilienza delle infrastrutture ad eventi eccezionali e alla crisi climatica. Peraltro, lo sviluppo di tali infrastrutture nella direzione delle transizioni digitale ed ecologica non potrà che aumentare la competitività del sistema-Paese in un'ottica di **multi-modalità**, il che richiede una pianificazione che abbia l'obiettivo di integrare le infrastrutture stradali e autostradali (d'ora in poi si userà il termine "stradale" per ricomprendere le due tipologie) con gli altri modi di trasporto (es. infrastrutture ferroviarie).

II.1 LE LINEE PROGRAMMATICHE PER LO SVILUPPO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E DI SISTEMI DI MOBILITÀ SOSTENIBILE

I 17 **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile** (SDG - *Sustainable Development Goals*), approvati, nell'ambito della cosiddetta "Agenda 2030", da 193 membri delle Nazioni Unite nel 2015 in una prospettiva di realizzazione nell'arco temporale 2015-2030, definiscono un sentiero per gli Stati in grado di combinare la prosperità economica, l'inclusione sociale e la sostenibilità ambientale, in un quadro di pacifiche relazioni internazionali. Gli SDG sono strettamente legati agli impegni derivanti dagli Accordi sul Clima di Parigi del 2015 e costituiscono un insieme strategico e programmatico che definisce un percorso verso la neutralità climatica (successivamente incorporati nell'Obiettivo 13 degli SDG). Nell'ambito della direzione generale tracciata dall'Agenda 2030, le infrastrutture sono inquadrare sia come elementi di un sistema che devono concorrere nella realizzazione e nella gestione al quadro di transizione ecologica, sia come strumento specifico di sviluppo: in particolare, l'Obiettivo 9 (Industria, Innovazione e Infrastrutture) e l'Obiettivo 11 (Città e Comunità Sostenibili)

⁴ Conto Nazionale Infrastrutture e Trasporti 2019-2020.

assegnano alle reti infrastrutturali e alla mobilità di persone e merci in vari ambiti antropizzati un ruolo centrale nel funzionamento delle relazioni sociali ed economiche.

Con l'approvazione del programma di medio e lungo termine di strategia di transizione ambientale denominato **Green Deal**, l'Unione europea (UE) ha tracciato nel 2019 la rotta per la realizzazione di investimenti e lo svolgimento di attività in un quadro di riferimento di piena sostenibilità. L'obiettivo è quello di raggiungere un'economia dell'UE "clima neutrale" entro il 2050, con una riduzione del 55% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990 già nel 2030. Per raggiungere questi obiettivi climatici, il **Green Deal** prevede un piano di investimenti di un trilione di euro nei prossimi 10 anni e un apporto congiunto del settore pubblico e degli operatori privati ai fini del raggiungimento degli impegni inseriti nell'Accordo di Parigi del 2015 sul clima.

Il Regolamento UE 852/2020 (Tassonomia UE) e il Regolamento UE 2088/2019 (SFDR-Sustainable Finance Disclosure Regulation) rappresentano un insieme di strumenti-quadro di attuazione del Green Deal, basati su tre obiettivi con valenza sia di breve che di medio e lungo periodo:

- riorientare i flussi di capitale sugli investimenti sostenibili;
- stabilire la sostenibilità come una componente della gestione del rischio;
- promuovere/incoraggiare gli investimenti e l'attività economica a lungo termine.

La Tassonomia UE descrive un quadro per classificare le attività economiche "verdi" o "sostenibili" eseguite nell'UE. Essa crea un quadro di riferimento per il concetto di sostenibilità, definendo quando una società sta operando in modo sostenibile e rispettoso dell'ambiente. L'attenzione si concentra sui seguenti sei obiettivi ambientali: mitigazione dei cambiamenti climatici; adattamento ai cambiamenti climatici; uso sostenibile della risorsa idrica; transizione verso un'economia circolare; prevenzione e riduzione dell'inquinamento; protezione della biodiversità. La Tassonomia UE ha introdotto dei criteri di «alto livello» per definire l'ecosostenibilità delle attività economiche se:

- contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali;
- è un'attività abilitante, consentendo direttamente ad altre attività di apportare un contributo sostanziale a uno o più obiettivi;
- non arreca un danno significativo (art. 17) a nessuno degli altri obiettivi ambientali (DNSH);
- è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia (linee guida OCSE destinate alle imprese multinazionali e con i Principi guida delle Nazioni Unite, ecc.);
- è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione attraverso dei successivi atti delegati (c.d. Tassonomia).

A partire dal 2021 la Direttiva 852/2020 è stata applicata al settore stradale, introducendo nella Dichiarazione Non Finanziaria allegata al Bilancio di esercizio la classificazione delle attività di investimento e di esercizio e gestione di Anas SpA rispetto ai criteri definiti dalla tassonomia.

Il quadro definito dagli impegni internazionali dell'Italia, in generale e nello specifico delle infrastrutture di rete, rappresenta il punto di riferimento per l'attuazione della programmazione del settore, che di volta in volta definisce le strategie e i programmi in funzione della politica nazionale di transizione ecologica. Anche le ultime due edizioni del Documento di Economia e Finanza (DEF), nell'Allegato Infrastrutture e Mobilità, delineano un futuro sempre più incentrato sulla sostenibilità. In particolare:

- **DEF 2021:** l'Allegato infrastrutture al DEF introduce un nuovo approccio, basato sui principi dello sviluppo sostenibile, per pianificare, programmare, progettare e

realizzare le infrastrutture di un Paese più moderno, competitivo e resiliente, in coerenza con i principi dell'Agenda 2030 dell'Onu, del *Green Deal* europeo e con i piani nazionali generali e settoriali di riferimento.

Il nuovo processo di pianificazione si inquadra nella strategia adottata dal MIMS in linea con il cambio di denominazione del Ministero e con i contenuti del Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr) e del Piano nazionale complementare (Pnc). È quindi necessario pianificare infrastrutture e mobilità in modo innovativo, individuando le priorità secondo una strategia sistemica e integrata. L'Allegato innova il modello di programmazione per realizzare gli interventi necessari a interconnettere le aree del Paese, per migliorare le infrastrutture idriche e accrescere la qualità dell'abitare, riducendo le disuguaglianze territoriali, per essere più competitivi, equi e sostenibili.

Il documento non è solo un piano di spesa, ma un modo nuovo di programmare l'Italia nei prossimi dieci anni. Il piano si sviluppa secondo quattro direttrici: l'analisi dei fabbisogni, nuovi criteri per la definizione delle priorità, coerenza con le programmazioni nazionali e settoriali e valutazione dell'impatto degli investimenti sui 17 Obiettivi dell'Agenda 2030. È stato introdotto il "Piano Processo", un metodo per pianificare gli interventi che prevede nuovi parametri per la selezione delle opere, aggiornamenti, approfondimenti e decisioni in fasi successive con la possibilità di revisione delle scelte in caso di mutamento dei contesti e delle valutazioni ex ante ed ex post degli interventi per compiere scelte più razionali e funzionali al raggiungimento degli obiettivi di medio termine.

- **DEF 2022:** l'Allegato prevede quasi 300 miliardi di euro per interventi selezionati e finanziati sulla base di piani strategici redatti tenendo conto della strategia economica del Governo, degli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'Onu e del *Green Deal* europeo. Gli investimenti sulla rete stradale e autostradale sono finalizzati alla messa in sicurezza, al potenziamento tecnologico e digitale, e alla valorizzazione del patrimonio esistente anche nell'ottica della transizione ecologica, alla riduzione dell'incidentalità, al decongestionamento delle tratte metropolitane, extraurbane e autostradali, all'integrazione della rete disponibile con quella dedicata alla mobilità ciclistica. Anche la portualità e la logistica sono destinatari di ingenti investimenti, finalizzati al potenziamento delle infrastrutture portuali e retroportuali, alla loro trasformazione in senso ecologico, all'interconnessione ferroviaria, in linea con i piani sviluppati con la collaborazione delle autorità portuali e delle organizzazioni del settore. Analogamente, gli investimenti destinati alla mobilità urbana sostenibile e allo sviluppo della ciclabilità urbana e turistica sono finalizzati ad un significativo rafforzamento del trasporto pubblico locale, al rinnovo del materiale rotabile in senso ecologico e ad accompagnare i cambiamenti nelle preferenze e nelle abitudini delle persone a favore delle diverse forme di mobilità dolce.

Al 31 dicembre 2019, l'estensione della rete stradale italiana primaria (esclusa quella comunale) era pari a 167.565 km, così ripartiti:

- autostrade: 6.977 km, incluse quelle assegnate in gestione all'Anas;
- altre strade di interesse nazionale: 23.305 km;
- strade Regionali e Provinciali: 137.283 km.

Con il Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112, in attuazione di quanto disposto con la legge n. 59/1997 (c.d. legge Bassanini), che ha interessato la rete viaria nazionale, è stato fissato il trasferimento di Strade ed Autostrade, già appartenenti al demanio statale, al demanio delle Regioni ovvero, con Leggi regionali, al demanio degli Enti Locali. Nel contesto di tale conferimento sono state, inoltre, trasferite alle Regioni e agli Enti Locali le connesse funzioni amministrative non espressamente attribuite allo Stato. Da ciò deriva la variazione dell'estensione stradale relativa a Province e Regioni che si è avuto nel corso degli anni. L'attribuzione giuridica di molte tra le principali strade italiane fra ex Statali (ora denominate

“di interesse nazionale”, unitamente alle Autostrade), Regionali, Provinciali e Comunali è un processo continuo tuttora in atto.

Si evidenzia che rispetto ai dati su indicati tratti dal Conto Nazionale delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili Anni 2019-2020 è stata disposta una revisione della rete stradale di interesse nazionale attraverso il DPCM 20 febbraio 2018, recante “Revisione delle reti stradali di interesse nazionale e regionale ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria”, il DPCM 21 novembre 2019, recante “Revisione delle reti stradali relative alle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Toscana e Veneto” e il DPCM 21 novembre 2019, recante “Revisione della rete stradale relativa alla Regione Piemonte”. Tale revisione risulta, ad oggi, quasi completamente attuata attraverso apposite convenzioni sottoscritte tra l’Anas e le Regioni interessate. Fa eccezione la Regione Veneto che, pur avendo aderito all’iniziativa, non le sta dando corso con i successivi atti previsti dalla normativa di riferimento.

In considerazione di quanto illustrato, attualmente, la rete stradale di interesse nazionale ha una estensione di 25.617 km, mentre quella gestita dall’Anas risulta avere una estensione pari a km 26.394 (tutta la rete della Sicilia e della Sardegna, solo parte di quella del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto – della quale non si è completato il passaggio di gestione – e nulla del Trentino-Alto Adige).

TAVOLA 1: ESTENSIONE STRADALE ITALIANA (KM) 1990-2019

	1990	2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Autostrade	6.185	6.478	6.668	6.844	6.943	6.943	6.943	6.966	6.977
Altre Strade di interesse nazionale	44.742	46.556	20.856	19.894	21.686	20.786	22.399	23.335	23.305
Regionali e Provinciali	98.396	102.076	146.280	143.047	143.053	142.632	142.139	135.691	137.283
Totale	149.323	155.110	173.804	169.785	171.682	170.361	171.481	165.992	167.565

Fonte: elaborazione Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili su dati Aiscat, Anas ed indagine diretta presso le Regioni e le Province.

Per quanto riguarda la ripartizione geografica delle strade primarie, l’Italia Settentrionale mostra una maggiore dotazione di autostrade sia rispetto ai residenti (1,31 km ogni 10.000 abitanti), sia rispetto alla superficie (3,03 km ogni 100 kmq) sia rispetto al parco circolante (1,98 km ogni 10.000 autovetture). Si nota, inoltre, come la ripartizione geografica meridionale e insulare disponga di una rete autostradale sensibilmente inferiore a quella dell’Italia settentrionale. Posti pari a cento gli indicatori del Nord Italia relativi ai chilometri di Autostrade per abitante, per kmq di superficie e per autovetture circolanti, si può riscontrare come al Sud questi indici assumano i valori rispettivamente di circa 82, 58 e 82.

Nel 2019 il **trasporto interno di passeggeri** si è attestato a **967 miliardi di passeggeri-km** (+2,2% rispetto al 2018), con un numero medio di spostamenti giornalieri della popolazione mobile stabile a 2,52, il valore più alto dal 2015, ma ancora lontano dalle punte del 2009 e 2010 (di poco superiori ai tre spostamenti medi giornalieri). Il **modello di mobilità degli italiani resta quindi caratterizzato da una minore concentrazione degli spostamenti rispetto a qualche anno fa**: più persone si muovono ogni giorno, ma con meno spostamenti pro-capite. Il tasso di mobilità mostra poi un marcato livello di segmentazione in base al profilo socio-anagrafico dei cittadini, riflettendo la linea di demarcazione tra consumatori “forti” e consumatori “meno forti” di mobilità. Nel 2019, infatti, si sono confermate le differenze nei valori espressi dai diversi *cluster* in quanto il tasso di mobilità è:

- significativamente più elevato tra gli uomini rispetto alle donne, con un divario di oltre sette punti percentuali;

- più alto di circa 20 punti tra giovani e giovanissimi (14-29 anni) e nella fascia 30-45 anni rispetto agli over 65 (dove il tasso si ferma al 70%);
- nettamente più alto tra chi lavora (93,7%) rispetto a disoccupati (81,9%), pensionati (70,7%) e casalinghe (75,2%);
- di poco più alto nelle regioni del Centro-Nord rispetto a quelle del Sud e Isole.

TAVOLA 2: DISTRIBUZIONE PER RIPARTIZIONE GEOGRAFICA DELL'ESTENSIONE STRADALE ITALIANA DI INFRASTRUTTURE (2019)

	Strade Regionali e Provinciali		Altre Strade di interesse Nazionale		Autostrade	
	[km]	[composizione percentuale]	[km]	[composizione percentuale]	[km]	[composizione percentuale]
Italia	53.222	38,77	4.485	19,24	3.631	52,04
Settentrionale						
Italia Centrale	27.001	19,67	4.664	20,01	1.187	17,01
Italia Meridionale ed Insulare	57.060	41,56	14.156	60,74	2.159	30,94
Italia	137.283	100	23.305	100	6.977	100

	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 abitanti		Km altre Strade di interesse nazionale per 10.000 abitanti		Km Autostrade per 10.000 abitanti	
	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]
Italia	19,27	83,72	1,62	41,56	1,31	112,39
Settentrionale						
Italia Centrale	22,82	99,15	3,94	100,9	1	85,76
Italia Meridionale ed Insulare	28,26	122,75	7,01	179,39	1,07	91,39
Italia	23,02	100	3,91	100	1,17	100

	Km Strade Regionali e Provinciali per 100 kmq		Km altre Strade di interesse nazionale per 100 kmq		Km Autostrade per 100 kmq	
	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]
Italia	44,39	112,39	3,74	48,36	3,03	130,79
Settentrionale						
Italia Centrale	46,27	85,76	7,99	103,35	2,03	87,85
Italia Meridionale ed Insulare	46,37	91,39	11,5	148,72	1,75	75,77
Italia	45,56	100	7,73	100	2,32	100

	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 autovetture circolanti		Km altre Strade di interesse nazionale per 10.000 autovetture circolanti		Km Autostrade per 10.000 autovetture circolanti	
	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]	[km]	[Italia=100]
Italia	29,05	84,04	2,45	41,72	1,98	112,81
Settentrionale						
Italia Centrale	33,3	96,35	5,75	98,04	1,46	83,34
Italia Meridionale ed Insulare	42,94	124,24	10,65	181,57	1,62	92,5
Italia	34,56	100	5,87	100	1,76	100

Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili Anni 2019-2020 - elaborazione MIMS su dati su dati Aiscat, Anas, Istat ed indagine diretta presso le Regioni e le Province.

TAVOLA 3: TRAFFICO TOTALE INTERNO DI PASSEGGERI (PASSEGGERI-KM) 2005-2020

<i>Milioni di passeggeri-km</i>								
Modalità di trasporto	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Impianti fissi	50.463	47.574	52.695	53.003	54.039	56.303	57.341	21.592
Trasporti ferroviari ⁽²⁾	50.088	47.172	52.207	52.178	53.231	55.493	56.586	21.206
- di cui grandi Imprese	46.144	43.349	51.121	51.716	52.778	55.037	56.160	21.046
- di cui piccole e medie Imprese	3.944	3.823	1.086	462	453	456	426	160
Altri (tramvie extraurbane e funivie)	375	401	489	825	808	810	755	385
- di cui tramvie extraurbane	50	72	78	78	79	80	82	45
- di cui funivie	325	329	411	747	729	730	673	340
Trasporti collettivi extraurbani	89.329	90.134	91.558	91.293	91.085	91.002	92.183	51.069
Autolinee e filovie	17.865	16.825	17.783	17.452	17.174	17.036	18.159	10.060
Autolinee comp. statale, noleggio e privati	71.464	73.309	73.776	73.841	73.910	73.966	74.024	41.009
Trasporti collettivi urbani	17.678	19.188	17.798	17.785	18.563	18.897	19.745	10.893
Filovie e autobus	11.625	12.085	10.950	11.020	11.594	11.598	12.110	6.709
Altri modi	6.053	7.103	6.848	6.766	6.969	7.299	7.634	4.184
- di cui tramvie urbane	1.053	1.135	1.301	1.357	1.387	1.426	1.562	866
- di cui metropolitane	4.982	5.948	5.527	5.388	5.562	5.853	6.052	3.307
- di cui funicolari	19	20	20	20	20	21	20	11
Navigaz. marittima di cabotaggio	3.237	3.561	2.987	2.918	3.114	3.434	3.472	2.362
Navigazione interna	488	527	603	636	665	664	669	612
Navigazione aerea	12.813	15.726	17.802	18.647	19.824	20.962	21.885	6.008
Autotrasporti privati	726.534	739.870	717.675	744.931	782.780	755.127	771.618	522.066
- di cui autoveicoli	677.014	698.390	676.350	704.542	744.919	722.894	732.429	488.299
- di cui motocicli e ciclomotori	49.521	41.480	41.326	40.389	37.860	32.233	39.189	33.766
Totale	900.541	916.581	901.120	929.215	970.070	946.388	966.913	614.601

In corsivo i dati stimati - Le somme possono non coincidere con i totali a causa degli arrotondamenti.

(1) Sono considerati gli spostamenti dei passeggeri realizzati mediante vettori nazionali con origine e destinazione interne al territorio italiano. Per il traffico ferroviario è compresa anche la quota dei traffici internazionali realizzata su territorio nazionale.

(2) Dal 2011 al 2012 il confronto tra i dati annuali riferiti ai due gruppi di imprese (grandi e piccole-medie) va effettuato tenendo presente che l'universo dei suddetti due gruppi può variare, di anno in anno, in base al volume del traffico passeggeri, realizzato dalle singole Imprese, secondo le soglie individuate dal Regolamento UE n. 91/2003. Dal 2013 al 2015 gli universi dei due gruppi di imprese (grandi e piccole-medie) coincidono. Dal 2016 il Regolamento UE n. 2032/2016, che ha modificato il regolamento CE n. 91/2003, ha introdotto delle nuove soglie di traffico per cui i due gruppi "Grandi Imprese" e "Piccole e medie imprese" risultano numericamente differenti rispetto agli anni precedenti.

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Fonti diverse.

TAVOLA 4: TRAFFICO TOTALE INTERNO DI MERCI (TONNELLATE-KM) 2005-2020

<i>Milioni di tonnellate-km</i>								
Modalità di trasporto	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Impianti fissi ^{(2) (3)}	33.668	28.222	29.571	32.311	32.128	31.995	31.005	28.097
Su strada ⁽⁴⁾	155.872	134.261	95.513	92.296	99.120	104.052	114.417	103.989
Vic d'acqua ⁽⁵⁾	46.928	53.291	51.206	56.780	60.066	59.058	58.030	51.180
Navigazione aerea	982	1.013	1.085	1.166	1.269	1.261	1.216	921
Totale	237.450	216.787	177.376	182.553	192.583	196.365	204.669	184.187

In corsivo i dati stimati - Le somme possono non coincidere con i totali a causa degli arrotondamenti.

(1) Sono considerati gli spostamenti di merce realizzati da vettori nazionali con origine e destinazione interne al territorio italiano. Per il traffico ferroviario e per oleodotto è compresa anche la quota dei traffici internazionali realizzata su territorio nazionale. La tabella è costruita utilizzando serie di dati di fonti diverse desunti da indagini condotte con metodologie e sistemi tra loro non comparabili.

(2) La merce trasportata, come richiesto dal regolamento, non include il peso dei carri privati vuoti.

(3) Non sono compresi gli spostamenti delle locomotive singole.

(4) Autotrasporto non inferiore a 50 Km.

(5) Comprende la navigazione marittima e quella per vic di acqua interne.

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Fonti diverse.

La modalità stradale prevale sulle altre in maniera netta, con più del 90% del traffico rilevato. Le percentuali delle altre modalità rimangono pressoché costanti nel tempo, con i trasporti passeggeri tramite impianti fissi (trasporto ferroviario) al secondo posto con circa il 6% e un trend crescente superiore alla media, analogamente a quanto si registra per quello aereo. **L'automobile risulta il modo di trasporto più utilizzato dagli italiani e la distanza rispetto agli altri mezzi resta significativa:** quasi l'80% della domanda di passeggeri-km pre-COVID, infatti, è avvenuta tramite autotrasporti privati

Per quanto attiene il traffico merci, il **traffico merci interno**, ossia realizzato mediante vettori nazionali con origine e destinazione interne al territorio italiano, nel 2019 si è attestato a quasi **205 miliardi di tonnellate-km** (+4,2% rispetto all'anno precedente). Viene confermata la prevalenza del trasporto su strada, che nello stesso anno assorbiva più del 55% delle tonnellate-km di merce complessivamente trasportate.

Il ricorso al trasporto stradale delle merci in una realtà come quella italiana risulta di fatto "incomprimibile": i trasporti stradali avvengono infatti già in larghissima maggioranza entro i 300 km. Allo stesso tempo l'autotrasporto sta vivendo una continua trasformazione ed efficientamento organizzativo, testimoniato dal progressivo consolidamento delle imprese del settore e dai provvedimenti e normative specifiche adottate (es. revisione dei limiti dimensionali per gli autoarticolati recentemente portati ai 18 metri di lunghezza).

Parallelamente, la digitalizzazione e la spinta all'innovazione sono molto forti in tutto il settore dei trasporti. In futuro, è ragionevole attendersi che i miglioramenti in questi campi porteranno a incrementi di qualità e competitività nell'autotrasporto (es. impatti positivi che potranno avere gli sviluppi in tema di guida assistita e guida autonoma). Pertanto, una pianificazione integrata e multimodale della mobilità è un'esigenza di primaria importanza, anche per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, in particolare per il riequilibrio modale e la decarbonizzazione.

Resilienza al cambiamento climatico e sicurezza stradale

Nel contesto delle infrastrutture stradali, il concetto di transizione ecologica è declinato nei seguenti principali ambiti: resilienza, con particolare attenzione al cambiamento climatico e alla sicurezza stradale; efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili; promozione della mobilità sostenibile; utilizzo dell'economia circolare e uso di barriere laterali sostenibili; adozione di tutte le misure rivolte all'implementazione degli standard di sicurezza per l'utenza. D'altra parte, va considerata la necessità di manutenzione del patrimonio infrastrutturale esistente nell'ottica della sicurezza stradale (per ridurre l'incidentalità e fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, accessibili e sostenibili, ossia rendere le strade un posto più sicuro) e della conservazione delle risorse (utilizzo diffuso di tecnologie innovative dal punto di vista ambientale capaci di abbattere, direttamente e indirettamente, le emissioni inquinanti di gas serra e i consumi di energia).

In Italia, come in Europa, la rete stradale è stata per lo più costruita negli anni del boom economico, compresi tra il 1955 e il 1970, ed è stata progettata per avere una vita utile di circa 50 anni secondo una stima legata ai materiali utilizzati nel dopoguerra e al loro mix design, oltre che alle prassi progettuali dell'epoca. Il concetto di durabilità è stato, infatti, introdotto con la Legge 1086/1971, legge che ha cambiato radicalmente approccio alla materia data la variazione che si osservava all'epoca nel merito dei contesti sollecitanti (oggi la vita utile delle nuove costruzioni strategiche è di almeno 100 anni, secondo quanto stabilito dalla Norme Tecniche delle Costruzioni del 2018). Da allora la rete è stata estensivamente utilizzata anche ben oltre la sua capacità, sia funzionale sia strutturale, e molte delle infrastrutture, ormai a fine vita, richiedono oggi significativi interventi di ripristino. La vita utile delle infrastrutture stradali, a seconda della normativa di riferimento ai tempi della realizzazione ha una diversa durata, e gli interventi manutentivi, sia ordinari che straordinari, sono deputati, tra l'altro, a prolungare la vita utile dell'infrastruttura, della singola opera d'arte o componente delle stesse.

Proprio a causa delle diverse metodologie di calcolo e normative di riferimento, di eterogeneità dei materiali e delle tecniche di costruzione, è stato necessario implementare sempre di più un sistema di monitoraggio e vigilanza ispettiva sulle strade. Inoltre, i cambiamenti climatici hanno sottoposto la rete infrastrutturale a stress non previsti in fase di progettazione, che, sommate alle azioni dinamiche indotte dal traffico e dai venti, rendono necessarie azioni radicali e innovative di manutenzione e adeguamento agli odierni standard funzionali, di sicurezza e qualitativi.

Per raggiungere alti standard di sicurezza stradale è necessario implementare un sistema che consenta la corretta gestione e monitoraggio costante di tutte le attività e processi. Negli ultimi anni è emersa sempre più prepotentemente la necessità di fronteggiare eventi calamitosi che hanno causato collassi, completi o parziali nelle reti infrastrutturali. La resilienza è la capacità di un sistema esposto a pericoli, di resistere, assorbire, venire incontro, adattarsi, trasformarsi e recuperare dagli effetti di un pericolo in una maniera veloce ed efficiente. Questo include la conservazione e la restaurazione delle strutture e funzioni base essenziali attraverso la gestione del rischio.

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, **l'obiettivo è quello di avere infrastrutture capaci di subire e recuperare sia rispetto a gravi urti (naturali e antropici) quali inondazioni, terremoti, uragani, incendi boschivi, perdite di prodotti chimici, perdite di corrente, sia rispetto a stress cronici che avvengono su una scala temporale più lunga.** Si pone, quindi, il problema di valutare come intervenire sulle infrastrutture deteriorate dal tempo o sottoposte ad eventi climatici estremi per estenderne/ripristinarne la vita utile, renderle idonee alle rinnovate esigenze funzionali e quanto più possibile resilienti al cambiamento climatico. Monitorare, mantenere, potenziare, modernizzare e ricostruire le infrastrutture esistenti sono le azioni che le amministrazioni stradali europee si trovano oggi a dover affrontare per fronteggiare le sfide del XXI secolo, all'insegna delle emergenti innovazioni nel campo della mobilità sostenibile e dei cambiamenti climatici.

Di conseguenza, negli anni a venire i temi della sostenibilità e della resilienza dovranno essere al centro delle politiche, delle pratiche dei gestori e della ricerca. In particolare, le principali attività per i gestori riguardano:

- **Il monitoraggio strumentale delle infrastrutture posizionate in zone a rischio (terremoti, frane, alluvioni) o soggette a condizioni climatiche e meteorologiche estreme.** L'attività deve essere rivolta all'individuazione di nuovi metodi e strumenti per il monitoraggio e alla valutazione dello stato di vulnerabilità della rete, nonché al controllo delle aree a rischio di calamità naturali (smottamenti, alluvioni, terremoti);
- **Il monitoraggio dinamico di ponti e viadotti per diverse tipologie costruttive soggetti a condizioni climatiche e meteorologiche estreme o transiti discontinui o eccezionali.** L'attività deve, attraverso l'analisi dei dati di monitoraggio pluriennali condotti su alcune tipologie strutturali selezionate, individuare fattori di rischio e potenziali criticità che determinano la riduzione della vita utile dell'opera d'arte così come determinata al momento della progettazione. I risultati di tali analisi attraverso strumenti di intelligenza artificiale potranno essere impiegati ai fini di implementare un sistema virtuoso di manutenzione predittiva;
- **la valutazione dello stato di vulnerabilità della rete, l'analisi dei rischi e la gestione dell'emergenza.** Al fine di identificare le possibili azioni da intraprendere per incrementare la resilienza della rete stradale, occorre *in primis* valutarne lo stato di vulnerabilità, identificare i fattori di rischio e i siti critici, mappare le condizioni climatiche estreme e stimare il loro impatto sull'infrastruttura.

A tal proposito, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza, sono stati stanziati dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, con le risorse del Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (Pnrr), 450 milioni di euro per il monitoraggio dinamico e il controllo da remoto di ponti, viadotti e tunnel delle strade statali e

delle autostrade e un miliardo di euro per il monitoraggio tecnologico e la messa in sicurezza di ponti, viadotti e gallerie delle autostrade A24 e A25 (Roma-Pescara e Roma-Teramo), con interventi per la realizzazione del monitoraggio dinamico su tali opere e l'efficientamento del sistema impiantistico del traforo del Gran Sasso.

Efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili

Gli elevati costi di gestione degli impianti elettrici delle strade e, in particolare modo, delle gallerie **obbligano a individuare delle soluzioni che consentano di contenere i consumi energetici senza compromettere le condizioni di sicurezza degli utenti stradali**. Questo obiettivo può essere perseguito attraverso la sistematica sostituzione dei corpi illuminanti presenti nelle infrastrutture stradali, con nuovi corpi a maggior efficienza, nonché con lo sviluppo di sistemi adattivi di illuminazione, l'inserimento di pre-gallerie artificiali per limitare la potenza degli impianti di rinforzo, l'impiego di rivestimenti opportunamente riflettenti e l'introduzione di azionamenti elettronici dei componenti più energivori. I sistemi adattivi, nello specifico, consentono di coniugare sicurezza e risparmio energetico, mediante un ecosistema di sensori basati su tecnologia IoT (*Internet of Things*), attraverso i quali è possibile regolare il flusso luminoso dei corpi illuminanti e, quindi, la potenza elettrica assorbita, in funzione dei volumi di traffico, delle condizioni meteorologiche e dello stato della pavimentazione stradale.

Tecniche analoghe possono essere applicate anche nelle zone di conflitto stradale, quali svincoli, incroci e rotatorie. Le zone di conflitto rappresentano elementi di particolare criticità per la sicurezza, dove è maggiore la probabilità che si possano verificare incidenti. Per questo motivo, è necessario che siano individuate delle misure preventive efficaci e sostenibili che, attraverso un'adeguata illuminazione e un miglior comfort visivo, garantiscano agli utenti le necessarie condizioni di sicurezza.

Per contenere il riscaldamento globale al di sotto di 2°C rispetto al livello preindustriale, nel novembre 2021 la Cop26 di Glasgow ha sancito l'impegno a raggiungere entro il 2050 la cosiddetta *Carbon Neutrality*. Il perseguimento di questo obiettivo richiede, da un lato, che siano ridotti i consumi energetici, e dall'altro, che sia attivato il processo di transizione energetica, ossia il passaggio da un mix energetico centrato sui combustibili fossili, a uno a basso o a zero emissioni di carbonio, basato su fonti rinnovabili.

In ambito stradale, la produzione di energia da fonte rinnovabile parte dal presupposto di sfruttare spazi non altrimenti utilizzati o integrati con l'infrastruttura stessa per impiantare convertitori di energia di varia natura: solare, eolico, vibrazionale. Una delle applicazioni più note è quella delle **barriere antirumore fotovoltaiche (APV)**, che coniugano la mitigazione del rumore con la produzione di energia "pulita" da fonte rinnovabile.

Promozione della mobilità sostenibile

L'introduzione dei veicoli elettrici all'interno del parco circolante pone il problema di creare dei sistemi efficaci e rapidi per la **ricarica delle batterie**, eventualmente senza la necessità di ricorrere a soste forzate attraverso sistemi *bycontact* o *contactless* in modalità dinamica (ricarica in movimento). Con un approccio più classico, la ricarica può essere effettuata anche attraverso delle modalità tradizionali, preferibilmente utilizzando l'energia prodotta da fonte rinnovabile (fotovoltaico, eolico, vibrazionale) in aree opportunamente predisposte (*Green island*).

In questo contesto, anche l'**idrogeno** può ricoprire un ruolo importante nella transizione ecologica, tramite la presenza di un'opportuna infrastruttura di distribuzione che abiliti un trasporto merci sostenibile. Tuttavia, considerando l'intero ciclo di vita, l'idrogeno può avere un significativo impatto ambientale, le sue emissioni di anidride carbonica sono determinate dalla fonte di energia primaria e dal processo utilizzato per la produzione dell'idrogeno

stesso. Queste emissioni devono essere prese in considerazione nel selezionare le modalità di produzione più opportune, in grado di soddisfare i sempre più stringenti obiettivi ambientali e climatici.

Economia circolare e materiali sostenibili

Oltre che essere altamente energivoro, l'attuale processo di produzione delle pavimentazioni stradali è orientato a consumi di enormi quantità di risorse naturali e materie prime vergini. Le ricadute di questo aspetto sono al centro di discussioni e dibattiti e impongono un cambio di visione che lo stesso Pnrr conferma nelle sue indicazioni. In particolare, la revisione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) nel settore delle pavimentazioni stradali indica che sostenibilità e transizione ecologica sono criteri percorribili, anche se non sempre in tempi brevi.

Una delle possibilità è quella di incrementare l'**uso di conglomerato bituminoso da recupero proveniente dalla demolizione delle pavimentazioni stradali**, detto anche "*fresato di asfalto*". Il riuso di questo materiale consente un significativo risparmio di energia e conseguente riduzione di emissioni di gas serra oltre ad un significativo recupero dei materiali derivanti dalla demolizione delle pavimentazioni stradali stesse. Si tratta di un processo a ciclo chiuso (*closed-loop*) che permette di reimpiegare il conglomerato bituminoso trasformando un materiale di scarto, e classificato come rifiuto, in risorsa primaria.

È inoltre possibile soddisfare criteri di economia circolare **allungando il ciclo di vita di una pavimentazione**, così da ridurre gli interventi di manutenzione, attraverso l'impiego di tecnologia *ready to mix* per gli strati di base e *binder*. Si tratta di una miscela a freddo che coniuga i benefici delle pavimentazioni flessibili e delle pavimentazioni rigide e che risulta costituita da fresato e/o inerti vergini, emulsione bituminosa e filler cementizio reattivo. È, altresì, possibile l'impiego di conglomerati additivati sia con polimeri da riciclo provenienti dagli pneumatici fuori uso (PFU), sia da *compound* costituiti da polimeri nanocompositi e da plastiche provenienti dalla raccolta differenziata e dal riciclo.

L'uso di tali pavimentazioni consente di migliorare le caratteristiche di durata, oltre che l'acustica, e ottenere benefici nell'attrito da rotolamento con i pneumatici. Queste scelte realizzative rientrano sia nei temi dell'economia circolare sia della transizione ecologica perché strettamente collegate al risparmio di energia. Il risparmio rilevato, in questo caso, avviene sia per il riutilizzo di materiale di scarto sia per l'incremento di vita utile della pavimentazione.

Tuttavia, i criteri CAM non sempre sono di facile attuazione. Soddisfarli significa anche rivedere i sistemi produttivi dei fornitori, chiamati ad adeguarsi alle nuove esigenze, modernizzando le strutture produttive. Resta inoltre inteso che la riduzione del consumo di energia, la ricerca di prodotti duraturi favoriti da un piano di manutenzione programmata (PMS), la scelta di prodotti riutilizzabili e completamente riciclabili fanno riferimento a dei materiali che devono ugualmente garantire standard prestazionali analoghi ai prodotti realizzati con materie prime vergini.

In un'ottica di economia circolare e di approvvigionamento di materiali sostenibili si colloca l'approccio del **sustainable procurement**. Si tratta di un approccio di approvvigionamento volto a orientare gli impatti ambientali, sociali ed economici di un prodotto oppure di un servizio/lavoro verso i livelli più positivi possibili durante l'intero ciclo di vita, minimizzando gli impatti negativi. I gestori stradali sono quindi chiamati a essere protagonisti di questa trasformazione, mettendo in gioco le loro risorse e capacità per contribuire alle sfide del presente, all'interno di una visione strategica di lungo periodo che sappia coniugare responsabilità e creazione di valore condiviso.

Per quanto concerne la realizzazione di nuove opere, il concetto di sostenibilità si declina lungo tutte le principali fasi del ciclo di costruzione e gestione:

- **progettazione sostenibile:** introduzione di criteri di sostenibilità in fase di progettazione; creazione di Linee Guida condivise; adozione di un metodo di calcolo per l'impronta di CO₂; formazione del personale coinvolto nell'ingegneria delle nuove opere;
- **gestione delle forniture:** condivisione di Linee Guida e *Key Performance Indicators* (KPI) di sostenibilità sui fornitori coinvolti, contratti e accordi quadro; definizione di standard rigorosi su materiali da utilizzare e parametri da rispettare;
- **gestione del cantiere:** adozione di *best practices* nella gestione del cantiere (dal recupero dei materiali da scavo al riciclo dei rifiuti, dalla gestione delle ditte all'utilizzo di veicoli elettrici, nel rispetto delle Linee Guida condivise);
- **stakeholder engagement e gestione dei conflitti:** coinvolgimento del territorio/principali attori coinvolti ed elaborazione di una relazione di sostenibilità degli impatti socio-ambientali delle nuove opere e degli interventi di mitigazione;
- **monitoraggio continuo:** monitoraggio continuo dei KPI di sostenibilità durante tutta la fase di progettazione e realizzazione delle nuove opere.

La transizione digitale: implicazioni per le infrastrutture stradali e i sistemi di trasporto su gomma

Nel contesto delle infrastrutture stradali e del trasporto su gomma, il concetto di transizione digitale è declinato in tre principali ambiti: monitoraggio strumentale, *Mobility-as-a Service*; veicoli autonomi. Per quanto riguarda gli aspetti progettuali e del ciclo di vita delle infrastrutture stradali va ricordato anche **l'impiego del BIM** fino ad un livello 3 –integrazione completa e raggiungimento di almeno tutte le dimensioni standard (3D – modello tridimensionale del manufatto, 4D – analisi dei tempi di realizzazione delle opere, 5D – analisi dei costi, 6D – fase di gestione delle opere realizzate (facility management), 7D – valutazione della sostenibilità).

Le tecniche di monitoraggio e valutazione delle condizioni superficiali e strutturali delle infrastrutture stradali sono sempre più prioritarie. Il processo di monitoraggio delle opere d'arte (*SHM - Structural Health Monitoring*) si basa sull'**installazione di sensori e lo sviluppo di software in grado di elaborare i dati rilevati sulle infrastrutture e di tradurli in indicatori che ne descrivano il comportamento**. In questo contesto, assumono anche particolare importanza le piattaforme di aggregazione *Big Data* per la raccolta dei dati e il telecontrollo degli impianti di rilevamento installati sulle infrastrutture. Tali piattaforme provvedono alla gestione dei dati provenienti dai dispositivi IoT, alla loro archiviazione, all'elaborazione avanzata delle informazioni raccolte tramite algoritmi di *Machine Learning* e Intelligenza artificiale e alla visualizzazione dello stato delle opere.

Lo sviluppo delle nuove piattaforme di *Mobility-as-a-Service* (MaaS) consente l'applicazione di un vero e proprio concetto di mobilità innovativa, che mette gli utenti al centro del servizio di trasporto: tali piattaforme, infatti, integrano molteplici servizi di trasporto pubblici e privati (es. trasporto passeggeri convenzionale, *sharing mobility*, e, in un prossimo futuro, anche trasporti basati su guida autonoma) in un unico servizio con molteplici funzioni, interfaccia integrata e unico sistema di pagamento. In una società altamente connessa e digitale, le piattaforme MaaS offrono soluzioni su misura per soddisfare le esigenze di ogni utente proponendo una possibile convergenza del trasporto pubblico e privato nell'ottica della mobilità integrata. Tali piattaforme sono anche di fondamentale importanza per affrontare tematiche molto rilevanti anche ai fini del miglioramento del sistema dei trasporti, sia a livello nazionale sia internazionale (es. riduzione del traffico, l'incremento della sicurezza stradale, riduzione delle emissioni di anidride carbonica e maggiore sostenibilità del trasporto).

Lo sviluppo di sistemi a guida autonoma è una delle sfide più importanti e urgenti che il mercato della mobilità su strada sta affrontando. Entro il 2030, il mercato europeo di veicoli a guida autonoma è stimato superare i 190 miliardi di dollari⁵, con una crescita annuale superiore al 18%. Ciò comporta un'importante crescita delle tecnologie digitali a bordo dei veicoli: di conseguenza, la guida diventerà sempre più *smart*, autonoma, connessa, condivisa ed elettrica, con i principali produttori di apparecchiature originali (OEMs) già impegnati nello sviluppo di questi veicoli. Attualmente, la guida autonoma si posiziona al Livello 3 "Automazione condizionata" (l'automobile è in grado di gestire la guida in condizioni ambientali ordinarie, governando accelerazione, frenata e direzione, mentre il guidatore interviene in situazioni problematiche in caso di richiesta del sistema o se lui stesso verifici condizioni avverse). Nonostante il fatto che ora non esistano veicoli che vanno oltre il Livello 3 di guida autonoma, con i sistemi di ultima generazione (Livello 5) il guidatore si trasformerà a tutti gli effetti in un passeggero.

II.2 GLI ASSI VIARI STRATEGICI NELL'AMBITO DELLA RETE EUROPEA TEN-T E DEL SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)

II.2.1 LE RETI EUROPEE DI TRASPORTO

Le infrastrutture stradali costituiscono uno degli elementi portanti dello sviluppo socioeconomico del Paese. Oltre a connettere centri urbani sul suolo domestico, esse costituiscono anche lo strumento di collegamento con gli altri paesi, divenendo cruciali per la continua mobilità delle persone e delle merci a livello internazionale. Per questo, la politica europea delle infrastrutture di trasporto è incentrata su una pianificazione di lungo periodo per il raggiungimento di target ambiziosi di sicurezza, decarbonizzazione, digitalizzazione e sostenibilità omogenei su tutto il continente.

Per raggiungere questi ambiziosi obiettivi, lo sviluppo delle Reti Transeuropee dei Trasporti (TEN-T) rappresenta un tassello fondamentale dell'azione dell'UE volta a promuovere la libera circolazione di merci, servizi e cittadini, rafforzare la coesione economica, sociale e territoriale tra tutti gli Stati membri e le loro regioni. La rete TEN-T vigente⁶ comprende infrastrutture di trasporto e applicazioni telematiche, nonché misure che rendono possibili l'istituzione e la gestione di servizi di trasporto efficienti e sostenibili.

Lo sviluppo graduale della rete è conseguito realizzando una struttura a doppio strato:

- **la rete Globale (*Comprehensive network*)**, costituita da tutte le infrastrutture di trasporto, esistenti e pianificate nonché da misure che ne promuovono l'uso efficiente e sostenibile sul piano sociale e ambientale, da realizzare entro il 2050;
- **la rete Centrale (*Core network*)**, ovvero le parti della rete Comprehensive a più alta importanza strategica per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, da completare entro il 2030.

La rete TEN-T è costituita da un insieme di infrastrutture lineari (ferroviarie, stradali e fluviali) e puntuali (nodi urbani, porti, terminali ferroviario-stradali e aeroporti) considerate rilevanti a livello comunitario. Per quanto riguarda le infrastrutture del trasporto stradale, il Regolamento UE stabilisce i componenti, i requisiti nel promuovere progetti di interesse comune, dando priorità:

⁵ P&S Intelligence.

⁶ Regolamento (UE) n. 1315/2013 dell'11/12/2013.

- al miglioramento e alla promozione della sicurezza stradale;
- all'utilizzo di *Intelligent Transport Systems* (ITS);
- all'introduzione di nuove tecnologie e innovazioni per promuovere trasporti a basse emissioni di carbonio;
- alla predisposizione di appositi spazi di parcheggio sicuri;
- all'attenuazione dell'attuale congestione stradale.

La Rete stradale Transeuropea dei Trasporti stradale, rappresentata dalla mappa di seguito riportata prevede 786 km *Core* (Rete Centrale) e 3.523 km *Comprehensive* (Rete Globale) di competenza dell'Anas, per un totale di 4.309 km. Al fine di assicurare un'implementazione il più possibile sincronizzata della rete Centrale sono stati creati **nove Core Network Corridors** o corridoi della rete centrale, focalizzati sui seguenti aspetti: integrazione modale; interoperabilità; sviluppo coordinato delle infrastrutture transfrontaliere.

A livello europeo, la priorità attuale è quella di assicurare la continuità dei Corridoi, realizzando, ove necessario, i collegamenti mancanti, migliorando il grado di interoperabilità con le reti transfrontaliere e assicurando opportuni collegamenti tra le differenti modalità di trasporto, senza dimenticare l'importanza nella risoluzione dei "colli di bottiglia" esistenti in corrispondenza dei principali nodi urbani.

FIGURA 1: RETE TEN-T STRADALE - REGOLAMENTO (UE) N. 1315/2013



Quattro dei nove “Core Network Corridors (CNC)” identificati dall’Unione europea attraversano il territorio italiano:

- **il Corridoio Mediterraneo**, che attraversa l’intero Nord Italia da Ovest ad Est, congiungendo i nodi di Genova, Torino, Milano, Verona, Venezia, Trieste, Bologna e Ravenna;
- **il Corridoio Reno-Alpi**, che connette i valichi di Domodossola e Chiasso con il porto core di Genova passando, in sovrapposizione al corridoio Mediterraneo, attraverso i centri urbani di Milano e Novara. Gli aeroporti Core sono Genova, Milano Malpensa, Milano Linate e Bergamo;
- **il Corridoio Baltico-Adriatico**, che collega l’Austria (valico di Tarvisio) e la Slovenia ai porti Core del Nord Adriatico di Trieste, Venezia, Ravenna e Ancona, passando per i nodi urbani di Udine, Padova e Bologna;
- **il Corridoio Scandinavo-Mediterraneo**, che attraversa l’intero stivale, scendendo dal valico del Brennero fino alla Sicilia e passando per i nodi urbani di Trento, Verona, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Messina e Palermo. Dieci dei sedici porti core della rete TEN-T italiana fanno parte di questo corridoio (Ancona, Augusta, Bari, Gioia Tauro, La Spezia, Livorno, Napoli, Palermo, Termini Imerese, Taranto). Tra le strade del Corridoio gestite da Anas vi sono la A2 “Autostrada del Mediterraneo”, l’A90 “Grande Raccordo Anulare” e l’A19 “Palermo-Catania”.

La Commissione europea, d’intesa con gli Stati interessati, svolge periodicamente un processo di consultazione degli *stakeholder* di ciascun Corridoio, finalizzato all’approvazione di uno specifico “Piano di Lavoro” contenente lo stato dell’arte, il grado di raggiungimento dei target infrastrutturali richiesti dalla normativa di riferimento e tutti gli elementi atti a garantire un’effettiva integrazione tra le diverse modalità di trasporto, identificando le azioni da intraprendere, la tempistica e le risorse finanziarie necessarie. I Piani di Lavoro guidano, quindi, l’implementazione dei Corridoi fino al raggiungimento degli obiettivi fissati anche attraverso l’analisi della lista dei progetti ad essi correlati che rappresenta lo strumento principale per monitorare i progressi nello sviluppo dei Corridoi e, al contempo, pianificarne il completamento.

A seguito dei mutamenti connessi all’uscita del Regno Unito dall’Unione europea, il Consiglio e il Parlamento europei hanno convenuto che la **revisione degli orientamenti TEN-T fosse anticipata al 2021** invece del 2023 come previsto dal Regolamento UE n. 1315/2013. La proposta della Commissione europea COM(2021)812 del 14/12/2021 di revisione del regolamento TEN-T offre una reale opportunità per rendere la rete transeuropea dei trasporti adatta alle esigenze future e a conseguire anche gli obiettivi del *Green Deal* europeo e della Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente, per la trasformazione verde, digitale e più resiliente alle crisi future del sistema di trasporto dell’Unione.

I problemi affrontati dalla revisione sono l’insufficienza o l’incompletezza delle norme in materia di infrastrutture TEN-T e la mancanza di integrazione delle norme per le infrastrutture per i combustibili alternativi sulla rete TEN-T. Inoltre, essa soffre della presenza di strozzature della capacità e di una connettività insufficiente verso tutte le regioni, ostacolando la multi-modalità. Infine, gli strumenti di *governance* non appaiono adeguati rispetto alle nuove esigenze e la progettazione della rete TEN-T necessita di una revisione al fine di aumentare la coerenza con le altre politiche. La revisione del regolamento TEN-T mira, pertanto, al conseguimento di quattro obiettivi principali:

- **rendere i trasporti più ecologici**, mettendo a disposizione un’infrastruttura adeguata per alleviare la congestione e ridurre le emissioni di gas a effetto serra e l’inquinamento di aria e acqua, rendendo ogni modo di trasporto più efficiente, riducendo le esternalità negative;

- **agevolare il trasporto senza soluzione di continuità ed efficiente**, promuovendo la multi-modalità e l'interoperabilità tra i modi di trasporto TEN-T e integrando al meglio i nodi della rete;
- **aumentare la resilienza della rete TEN-T** rispetto ai cambiamenti climatici e altri rischi naturali o a disastri provocati dall'uomo;
- **migliorare l'efficienza degli strumenti di governance** della rete TEN-T, razionalizzare gli strumenti di comunicazione e monitoraggio e riesaminare la progettazione della rete TEN-T.

L'obiettivo da raggiungere è la **costruzione entro il 2050 di una rete transeuropea dei trasporti affidabile, continua e di elevata qualità, che garantisca una connettività sostenibile senza interruzioni fisiche, strozzature o collegamenti mancanti**. Tale rete contribuirà al funzionamento del mercato interno, alla coesione economica, sociale e territoriale nonché agli obiettivi del *Green Deal* attraverso uno sviluppo graduale, con fasi intermedie al 2030 e al 2040, e la definizione dei tracciati dei corridoi europei di trasporto che sostituiranno gli attuali Corridoi della rete centrale e i Corridoi ferroviari merci.

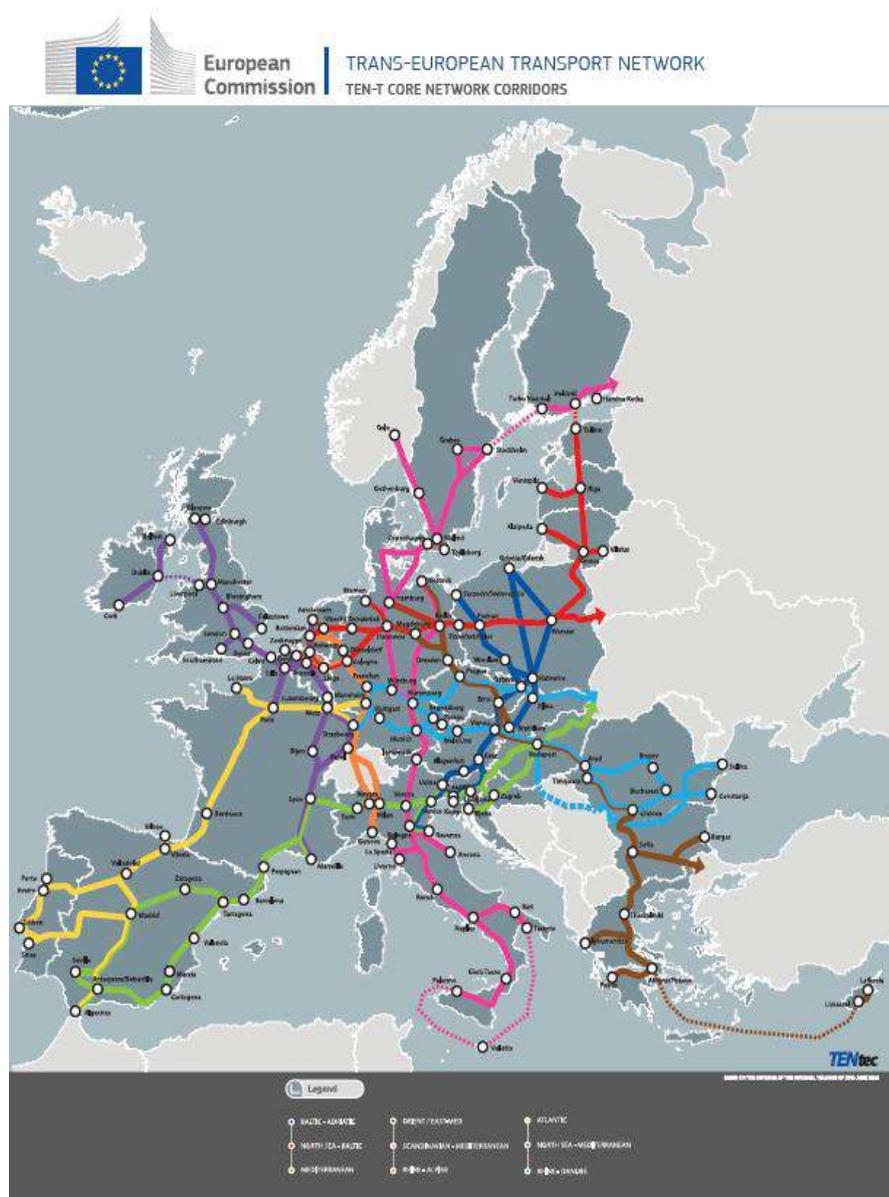
Il testo della proposta di nuovo regolamento TEN-T, in corso di negoziazione da parte delle Istituzioni europee con previsione di conclusione e pubblicazione in Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea nel primo semestre del 2023, prevede lo sviluppo graduale della rete TEN-T in tre fasi temporali:

- 2030 per la rete Centrale;
- 2040 per la cosiddetta rete Centrale estesa (*Extended Core Network*);
- 2050 per la rete Globale e la conversione delle Autostrade del Mare in un concetto di Spazio Marittimo Europeo con meno vincoli sui porti coinvolti dalle rotte.

La proposta comprende, inoltre, l'aggiornamento degli standard e dei requisiti tecnici, le mappe dettagliate delle nuove reti TEN-T sia dei Paesi UE sia dei Paesi vicini, nonché le mappe dei 9 Corridoi Core ridenominati "*European Transport Corridors*". **La rete Centrale TEN-T definita nel 2013 rimane in buona parte invariata**, compresi i requisiti infrastrutturali da rispettare entro il 2030, mentre la rete Centrale estesa viene definita sulla base di una selezione delle componenti della rete Globale, il cui completamento è anticipato al 2040. Insieme alla rete Centrale, la rete Centrale estesa costituisce la rete di trasporto portante, multimodale e sostenibile ed è costituita in gran parte da quelle sezioni della rete Globale che sono entrate a far parte dei tracciati dei nuovi corridoi europei di trasporto. Viene poi ribadito che le **infrastrutture che appartengono alla rete TEN-T** (sezioni lineari o nodi), oltre che godere di ampia visibilità ed essere riconosciute ad alto valore aggiunto europeo, **sono eleggibili a finanziamenti comunitari derivanti da vari strumenti europei**, sia a fondo perduto sia in forma di prestiti, con particolare riferimento a quelli stanziati dallo strumento CEF e che i loro gestori, nel caso di rete Centrale ed Estesa, partecipano anche agli organi consultivi della Commissione europea per lo sviluppo dei Corridoi europei.

Nel settore stradale, particolare attenzione è rivolta alla sicurezza e al miglioramento delle condizioni per le aree di sosta e i parcheggi per gli autotrasporti regionali e di lunga percorrenza. Inoltre, particolare importanza rivestiranno i **collegamenti stradali di ultimo miglio verso i porti marittimi** che, in quanto punti di ingresso e di uscita per l'infrastruttura terrestre della rete transeuropea dei trasporti, svolgono un ruolo chiave in quanto "nodi multimodali transfrontalieri" che fungono non soltanto da nodo di trasporto, ma anche da punti di accesso per il commercio, da distretti industriali e da poli dell'energia. Infine, la proposta in esame intende assicurare la diffusione di **combustibili alternativi sull'intera rete stradale della rete transeuropea dei trasporti TEN-T**.

FIGURA 2: CORE NETWORK CORRIDORS – REGOLAMENTO (UE) N. 1315/2013



Relativamente alla nuova mappa della rete TEN-T, tra le priorità di assoluta rilevanza per l'Italia, rientrano:

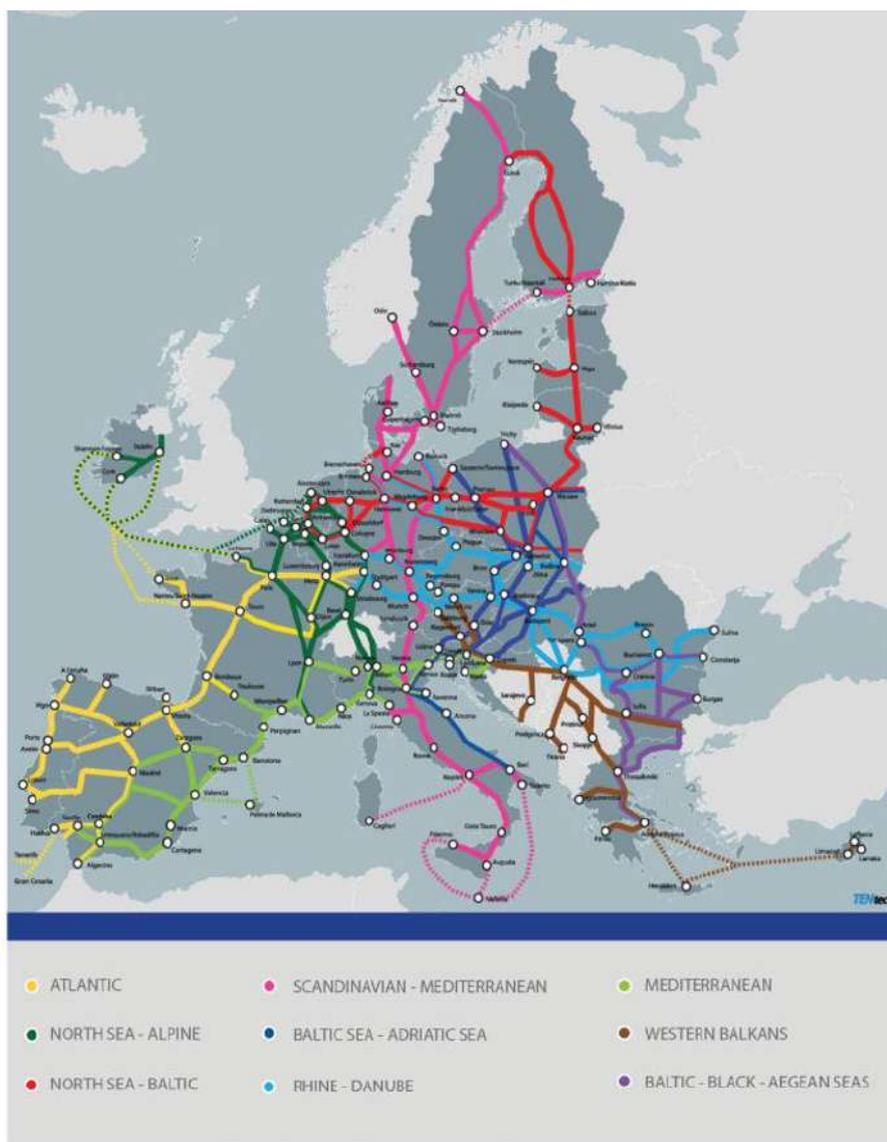
- **l'inclusione del porto di Civitavecchia nella rete dei porti Core;**
- **il completamento della dorsale ferroviaria adriatica**, con l'inserimento della tratta da Ancona a Foggia nella rete *Extended Core*. Tale inclusione permette di prolungare il tracciato del Corridoio "Mar Baltico-Mar Adriatico" fino a Bari, creando una connessione strategica con il Corridoio "Scandinavo-Mediterraneo" a nord attraverso il nodo di Bologna e a sud attraverso il nodo di Bari;
- **l'inclusione della parte mancante della sezione stradale e ferroviaria Jonica nella rete di rango *Comprehensive***, anello mancante nell'area a Sud della Calabria.

Inoltre, sono state incluse una serie di proposte per tutte le modalità di trasporto, complementari alle predette priorità, quali:

- il Passante di Mestre nella rete stradale *Core*;

- la sezione ferroviaria Taranto-Brindisi e le due tratte transfrontaliere ferroviarie “Fossano-Cuneo-Ventimiglia” e “Bressanone (Bolzano) - Villach – Klagenfurt”, rispettivamente con la Francia e con l’Austria, in rete *Comprehensive*;
- gli interporti di Ferneti, Santo Stefano di Magra, Segrate e Agognate nella rete *Core*, 6 nuovi porti (Capri, Ischia, Ponza, Porto Empedocle, Porto S. Stefano e Procida), 3 aeroporti (Isola D’Elba, Perugia e Rimini) e 8 nuovi terminali (Busto Arsizio, Faenza, Foggia Incoronata, Forlì Cesena Valle Silva, Ortona, Castelguelfo, Pordenone e Portogruaro) nella rete *Comprehensive*.

FIGURA 3: NUOVA PROPOSTA DI EUROPEAN TRANSPORT CORRIDORS – DICEMBRE 2021



Mentre quasi tutti i nodi della rete sono stati conservati, con la sola eccezione dell’esclusione di due scali aeroportuali (Brescia e Forlì), **la Commissione ha ampliato la rete dei nodi urbani** (ad oggi composta da nove nodi urbani principali), **con l’inclusione di 40 nuclei urbani italiani con oltre 100.000 abitanti o capoluoghi di regione** con caratteristiche demografiche anche inferiori per garantire una piena coesione territoriale anche attraverso le opportune connessioni ferroviarie/stradali.

La Rete TEN-T stradale di cui alla proposta legislativa COM (2021)812 di revisione del Regolamento (UE) n. 1315/2013 è rappresentata dalla mappa riportata nella figura 3, che include 789 km *Core* (Rete Centrale) e 3.866 km *Comprehensive* (Rete Globale) di competenza Anas, per un totale di 4.655 km, quasi 350 km in più di quanto previsto nello schema attuale.

II.2.2 IL SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)

Il Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) rappresenta l'insieme di infrastrutture, puntuali e a rete, di interesse nazionale e internazionale che costituisce la struttura portante del sistema di trasporto passeggeri e merci italiano. Coerentemente con la pianificazione infrastrutturale nell'ambito delle reti europee TEN-T e le nuove infrastrutture realizzate negli ultimi anni, nell'Allegato infrastrutture al DEF del 2021 si è provveduto ad aggiornare la rete SNIT mediante criteri specifici per modalità di trasporto riportati nella seguente tabella. La rete SNIT si compone delle:

- **infrastrutture lineari** di interesse nazionale e internazionale (ferrovie, strade, autostrade e ciclovie), che permettono alla domanda di mobilità passeggeri e merci di media e lunga percorrenza di esplicarsi su tutto il territorio;
- **città metropolitane**, che costituiscono i poli attrattori/emissivi della domanda di mobilità multimodale dei passeggeri e delle merci;
- **infrastrutture puntuali** (nodali) rappresentate dai principali porti e aeroporti.

TAVOLA 5: CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLA RETE SNIT

INFRASTRUTTURE		SNIT 1° LIVELLO	SNIT 2° LIVELLO
LINEARI	Ferrovie	Rete SNIT 2001 (solo direttrici lunga percorrenza attualmente in esercizio per passeggeri e/o merci) + rete TEN-T (<i>Core</i> e <i>Comprehensive</i>) + ulteriori assi di accessibilità ultimo miglio a porti, aeroporti	Tutte le restanti tratte ferroviarie
	Strade e autostrade	Rete nazionale di base, corrispondente alla rete autostradale SNIT 2001 (solo assi attualmente in esercizio) + rete TEN-T (<i>Core</i> e <i>Comprehensive</i>) + ulteriori assi di accessibilità a porti, aeroporti, poli turistici e distretti industriali.	Tutte le restanti strade di competenza statale
	Ciclovie	Rete Eurovelo che si compone di 16 itinerari per un'estensione complessiva di circa 80 mila km. Rete nazionale delle ciclovie proposta nel Piano generale mobilità ciclistica	
CITTA'	Città metropolitane	14 città metropolitane individuate dalla L.56/2014	-
PUNTUALI	Porti	16 Autorità di Sistema Portuale, che includono i 58 Porti di rilevanza nazionale individuati dal D.Lgs. 169/2016	-
	Aeroporti	16 aeroporti strategici, già nodi della rete TEN-T Core	Restanti 22 infrastrutture di rilevanza nazionale identificate nel Piano Nazionale Aeroporti

Le strade e le autostrade di rilevanza nazionale e internazionale

La rete stradale e autostradale di rilevanza nazionale e internazionale, così come definita nel Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) del 2001, ha una **estensione superiore a 30 mila km** e comprende 13 valichi alpini. In particolare, in questa sede si considera la sottorete che lo stesso PGTL 2001 individua come **rete stradale SNIT di 1° livello, la cui estensione è di circa 15.300 km**. Tale sottorete è stata:

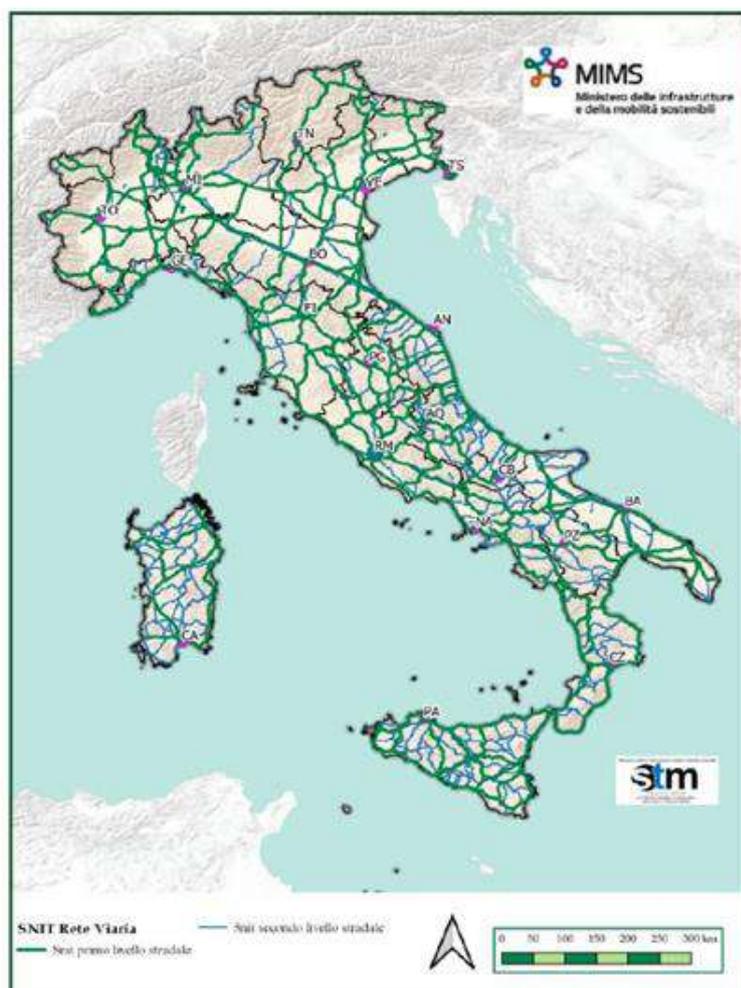
- integrata dalle direttrici di connotazione europea TEN-T *Core* e *Comprehensive* non presenti nello SNIT di 1° livello del 2001;

aggiornata con ulteriori assi stradali di rilevante interesse, realizzati nel corso degli ultimi 15 anni.

In particolare, l'aggiornamento riguarda sia la riqualifica di alcuni itinerari sia il completamento di maglie strategiche del sistema di rete stradale. La riclassificazione a 1° livello di alcuni itinerari e l'inserimento di alcune viabilità esistenti, non considerate nel 2001, deriva dalle analisi effettuate sulla rete anche alla luce di eventi critici di protezione civile occorsi negli ultimi anni. Il completamento della rete di 1° livello riguarda anche il sistema di trasversali che, in alcune aree geografiche, risultava nello SNIT 2001 insufficiente a garantire la corretta interconnessione della rete.

La rete stradale italiana, oltre allo SNIT, include le reti delle strade regionali e provinciali che costituiscono, nel loro insieme, un insostituibile supporto all'accesso multimodale allo SNIT stesso. La modifica della rete di interesse nazionale (avvenuta con DPCM del 2018 e 2019) che comprenderà ulteriori circa 6.300 Km di strade extraurbane principali e secondarie passate in gestione ad Anas. In esito a tale passaggio si procederà ad una revisione della rete SNIT.

FIGURA 4: RETE STRADALE SNIT DI 1° LIVELLO



Elaborazione Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Direzione Generale per le Strade e Le Autostrade e per la Vigilanza e la Sicurezza nelle Infrastrutture Stradali del MIMS, fonte Autostrade in concessione (2019-2021). Base 100=Valore medio settimana 1-7 gennaio 2020.

II.3 LA DOMANDA DI TRASPORTO STRADALE IN ITALIA

Da anni è in atto un profondo processo di trasformazione sia nelle abitudini sia nelle necessità dei cittadini. Nel settore dei trasporti e della logistica, si è assistito ad un **"disaccoppiamento" tra andamento dell'economia (PIL) e andamento del traffico passeggeri e merci**: il secondo, infatti, decresce più dell'economia in fase di recessione, ma riprende a crescere a tassi superiori a quelli del PIL in fase di ripresa economica. Tra i numerosi fattori che hanno caratterizzato le dinamiche evolutive dello scenario socioeconomico a livello globale, alcuni più di altri sono direttamente connessi al settore dei trasporti e della mobilità. Come già spiegato nei paragrafi precedenti, il settore dei trasporti svolge un ruolo essenziale per lo sviluppo socioeconomico e oggi sta vivendo una profonda evoluzione tecnologica, in risposta alle nuove esigenze poste dalle dinamiche globali, nel segno della transizione ecologica (veicoli a guida autonoma, connessione V2I fra veicoli e infrastrutture, elettrificazione e combustibili a basso impatto ambientale, servizi di mobilità innovativi sempre più legati all'uso, e non al possesso, ecc.).

Tra i fattori esogeni al settore dei trasporti il più rilevante negli anni scorsi è stato **l'avvento del COVID-19, che ha determinato una crisi sanitaria, economica e sociale inedita**. Il fenomeno ha sia accelerato l'evoluzione di dinamiche già in corso, sia modificato alcune linee di tendenza, in una direzione che appare ancora incerta nel lungo periodo. Analogamente, il 2022 ha portato con sé una crisi geopolitica nel cuore dell'Europa con sviluppi imprevedibili. Il **conflitto Russia-Ucraina**, infatti, sta determinando e determinerà ripercussioni significative per i gestori delle infrastrutture, in particolar modo legati all'aumento dei prezzi dell'energia, al costo delle materie prime per costruzione e alla sicurezza cibernetica, nonché riorientamenti dei flussi commerciali all'interno dell'Unione europea e tra di essa e il resto del mondo.

II.3.1 LA DOMANDA MULTIMODALE PER I PASSEGGERI E LE MERCI: EVIDENZE DELL'ULTIMO TRIENNIO ALLA LUCE DELLA PANDEMIA

La diffusione del COVID-19 ad inizio 2020 ha proposto un nuovo elemento di profonda criticità ed incertezza: **il fenomeno ha infatti modificato radicalmente i possibili scenari produttivi, economici e sociali nazionali e internazionali, sia di breve sia di lungo periodo**. Per meglio comprendere, gestire e anticipare le conseguenze di tale crisi pandemica sul settore dei trasporti, il MIMS nello stesso anno ha attivato, presso la Struttura Tecnica di Missione, l'Osservatorio sulle tendenze di mobilità durante l'emergenza sanitaria del COVID-19. Obiettivo dell'Osservatorio è monitorare l'evoluzione degli impatti che la diffusione del virus, le politiche di regolamentazione/limitazione della mobilità e la campagna vaccinale hanno prodotto, e stanno tuttora producendo, sulla domanda di spostamento e sulla sua ripartizione modale.

Per quanto attiene il traffico di veicoli leggeri (trasporto passeggeri):

- il traffico stradale sulla rete del gestore Anas e autostrade ha visto una riduzione di oltre l'80% nel periodo del primo *lockdown* (marzo-aprile 2020), riduzione pressoché rientrata nel corso dell'estate del 2020;
- la seconda ondata di diffusione del virus nell'autunno 2020 ha nuovamente prodotto impatti negativi sulla mobilità stradale con riduzioni della mobilità stradale fino ad oltre il 55% rispetto al 2019;
- a partire da dicembre 2020 i traffici stradali sono nuovamente cresciuti raggiungendo a febbraio 2021 circa l'80% di quelli dell'analogo periodo del 2019, per poi nuovamente ridursi sino a metà aprile 2021 in seguito alla terza ondata di diffusione del COVID-19;

- a partire da aprile 2021, si è assistito ad una significativa ripresa della mobilità stradale che a dicembre 2021 sono risultati su rete Anas (Autostrade) inferiori del 6% (9%) rispetto a quelli dell'analogo periodo del 2019.

FIGURA 5: TRAFFICI AUTOSTRADALI LEGGERI MEDI SETTIMANALI (GENNAIO 2019-DICEMBRE 2021)

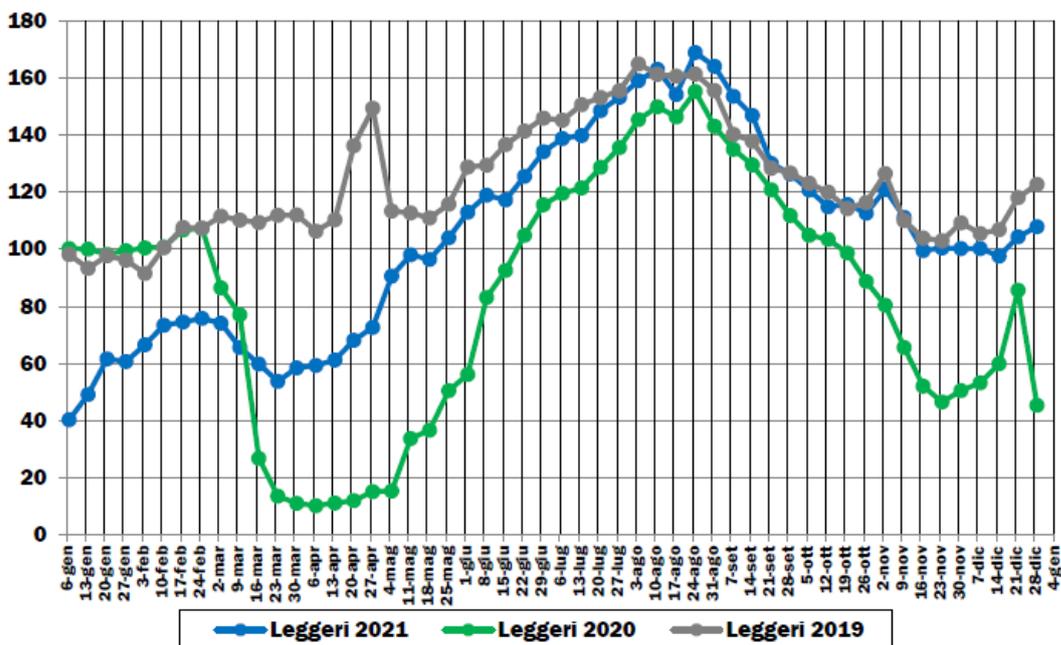
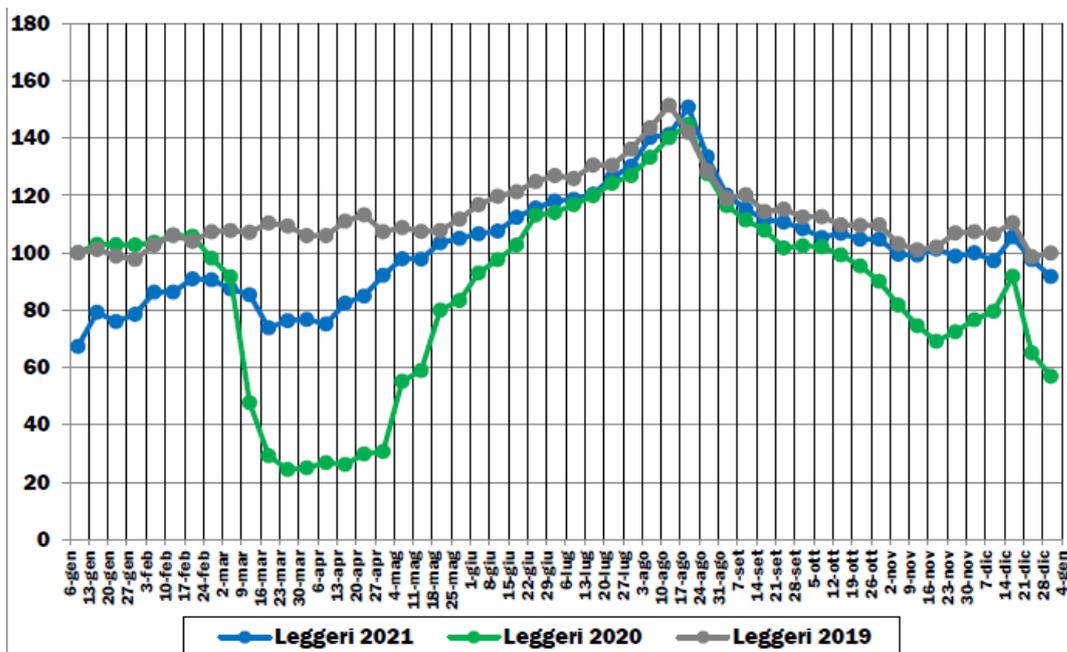


FIGURA 6: TRAFFICI STRADALI LEGGERI MEDI SETTIMANALI SU RETE ANAS (GENNAIO 2019-DICEMBRE 2021)

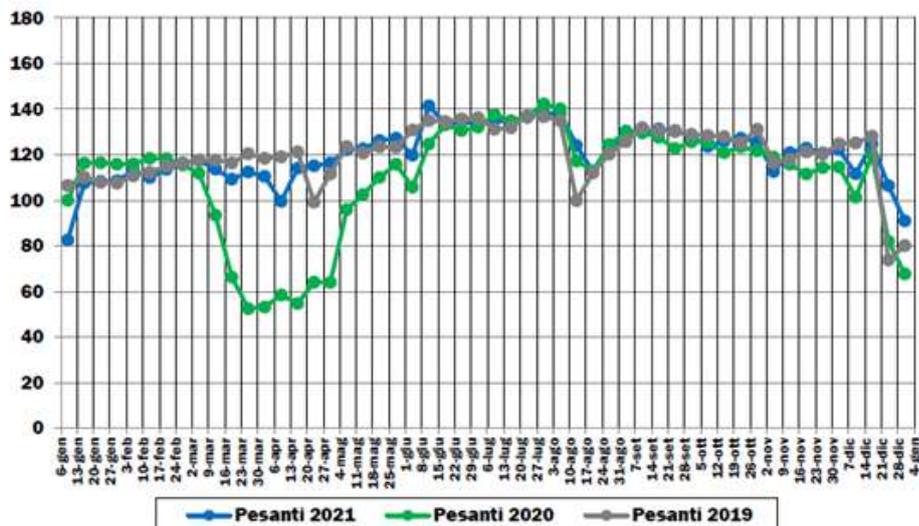


Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Anas (2019-2021). Base 100=Valore medio settimana 6-12 gennaio 2020.

Per quanto riguarda invece il traffico di veicoli pesanti (trasporto merci):

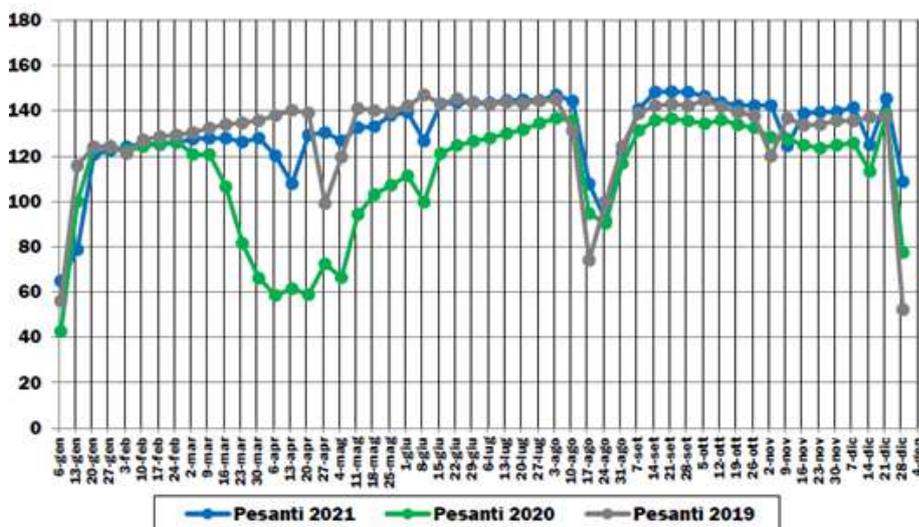
- il traffico ha registrato una contrazione fino a oltre il 75% nel periodo marzo-aprile 2020;
- i volumi di trasporto hanno recuperato gran parte di quanto perso già a luglio 2020 (-5% su rete Anas e -10% su rete autostradale rispetto al 2019);
- già da ottobre 2020 si è osservato un recupero quasi totale dei traffici stradali merci, fenomeno confermato anche nel 2021;
- a dicembre 2021 i traffici merci mostrano valori superiori a quelli dell'analogo periodo del 2019 su rete Anas (+5%) e del 10% su rete autostradale.

FIGURA 7: TRAFFICI AUTOSTRADALI PESANTI MEDI SETTIMANALI (GENNAIO 2019-DICEMBRE 2021)



Elaborazione Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Direzione Generale per le Strade e le Autostrade e per la Vigilanza e la Sicurezza nelle infrastrutture Stradali del MIMS, fonte Autostrade in concessione (2019-2021). Base 100=Valore medio settimana 1-7 gennaio 2020.

FIGURA 8: TRAFFICI STRADALI PESANTI MEDI SETTIMANALI SU RETE ANAS (GENNAIO 2019-DICEMBRE 2021)



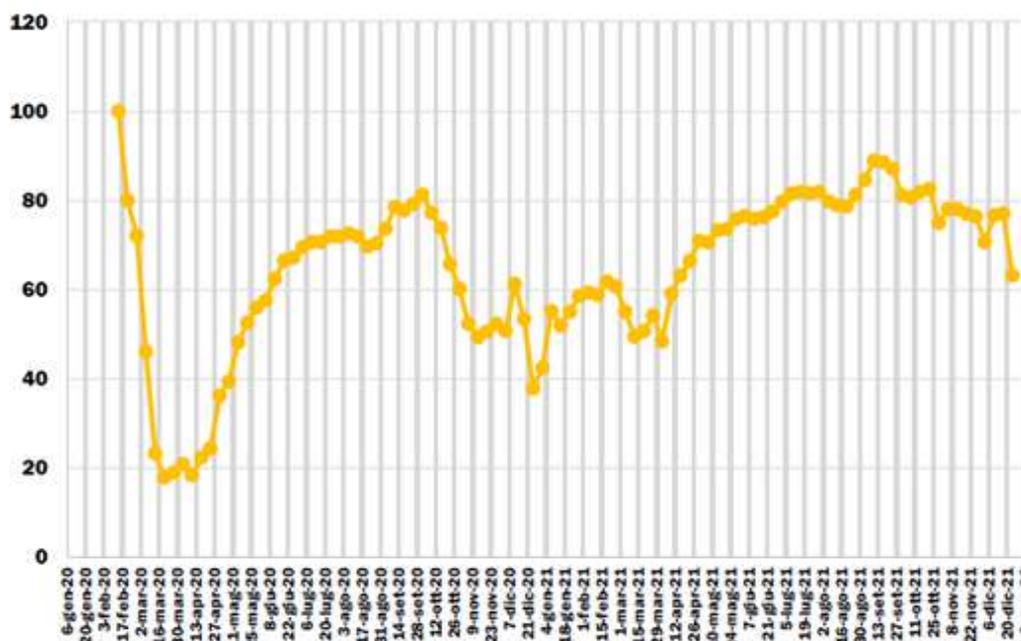
Elaborazione Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Anas (2019-2021). Base 100=Valore medio settimana 6-12 gennaio 2020.

Infine, per quanto riguarda gli spostamenti con il trasporto collettivo, prevalentemente TPL, ma anche trasporto ferroviario Alta Velocità, entrambe caratterizzate dalla forzata diminuzione dell'offerta a causa delle restrizioni sanitarie:

- vi è stata una riduzione anche superiore al 90% nel periodo marzo-aprile 2020;
- a luglio 2020 si è osservato un livello di traffico ancora a -40% rispetto al 2019;
- con la seconda ondata di diffusione del virus gli effetti sul trasporto collettivo sono risultati meno marcati di quelli osservati durante il primo *lockdown*, anche se con punte di riduzione del 60%;
- a dicembre 2021 i traffici del trasporto collettivo erano inferiori di circa il 30% rispetto ad analogo periodo pre-COVID.

Anche i dati e le informazioni di Google e Facebook confermano tali fenomeni. Si è assistito alla **tendenza diffusa a rimanere nei dintorni dei luoghi di residenza nei periodi di lockdown e restrizioni**: la tendenza a rimanere presso i luoghi di residenza ha mostrato un aumento significativo rispetto ad un periodo pre-COVID durante il primo *lockdown* di marzo 2020, a cui sono seguite drastiche riduzioni prevalentemente nei periodi di forte ripresa della mobilità individuale (es. estate 2020 e larga parte del 2021).

FIGURA 9: TENDENZE DEI TRAFFICI DEL TRASPORTO COLLETTIVO (FEBBRAIO 2020-DICEMBRE 2021)



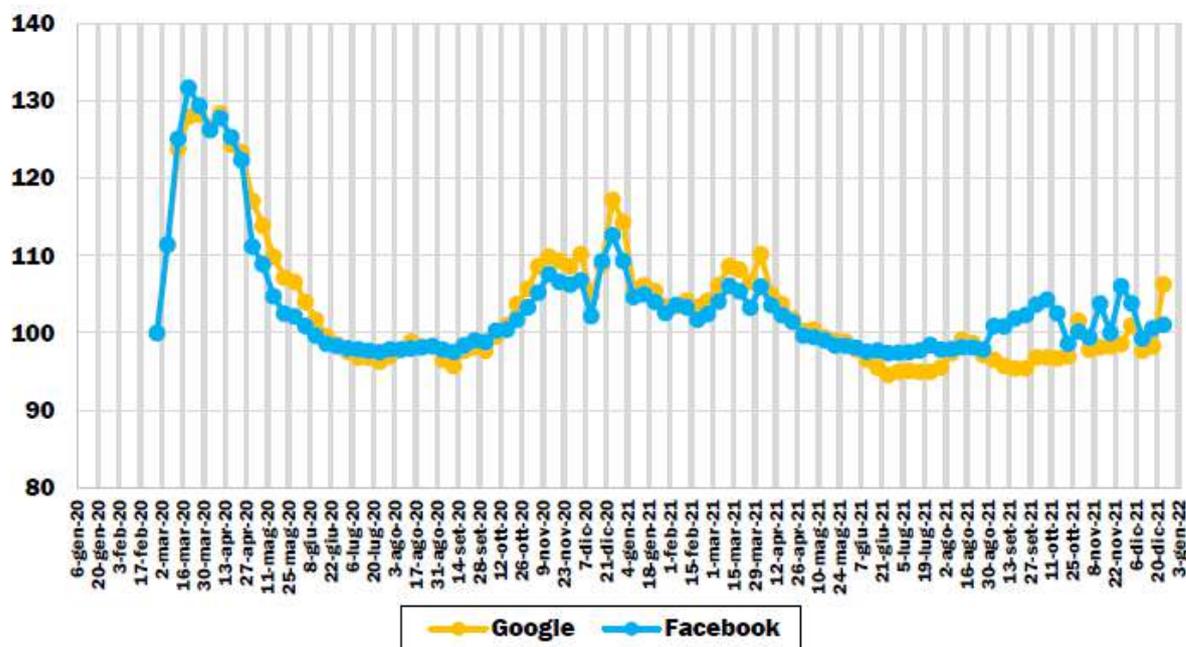
Elaborazione Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Google LLC (2020-2021). Base 100 = valore medio settimana 15-21 febbraio 2020.

Per quanto concerne il confronto tra l'Italia e gli altri paesi europei, il nostro Paese è stato il primo ad applicare un *lockdown* totale dal 10 marzo (DPCM 09.03.2020) al 3 maggio (DPCM 26.04.2020). Per questo motivo si è assistito ad una contrazione degli **spostamenti stradali** anticipata e più profonda, cui è seguita però una **ripresa con tassi di crescita mediamente maggiori**: a luglio 2020, l'Italia era tra i Paesi ad aver maggiormente recuperato i volumi di mobilità stradale individuale.

Dall'altro lato, **la mobilità attraverso il trasporto pubblico locale (TPL) ha visto dinamiche differenti**: per tutto il 2020, la domanda di TPL è risultata in sofferenza rispetto agli altri principali Paesi EU e, solo al termine del terzo trimestre 2021 aveva in parte recuperato i volumi, per poi subire una ulteriore battuta d'arresto nel quarto trimestre 2021

anche in ragione di un nuovo aumento dei contagi. La circostanza secondo cui gli spostamenti del trasporto collettivo hanno subito contrazioni significative superiori a quelli stradali lascia intendere che possa essere avvenuta una non sostenibile **diversione modale** dalle **modalità di trasporto collettive a quelle individuali** (principalmente a causa della riluttanza verso gli spostamenti che non riescono a garantire pienamente il distanziamento sociale), oppure che ci sia stata, in aggiunta o in sostituzione alla precedente circostanza, una **riduzione complessiva della domanda di mobilità imputabile prevalentemente agli spostamenti col TPL** (ad esempio, a causa del perdurare dello *smart working*, della didattica a distanza, delle ridotte esigenze di mobilità per interazioni sociali). Il tutto ha fatto sì che la mobilità di TPL non sia ancora completamente rientrata a dicembre 2021.

FIGURA 10: TENDENZE A PERMANERE NEI DINTORNI DEI LUOGHI DI RESIDENZA (MARZO 2020-DICEMBRE 2021)



Elaborazione Struttura Tecnica di Missione MIMS su dati Google (2020-2021), Facebook (2020-2021). Base 100 = valore medio settimana 26 febbraio-3 marzo 2020.

II.3.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

A luglio 2021, l'Unione europea ha adottato il pacchetto climatico "**Fit for 55%**", con lo scopo di rendere l'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero. I principali obiettivi del programma riguardano:

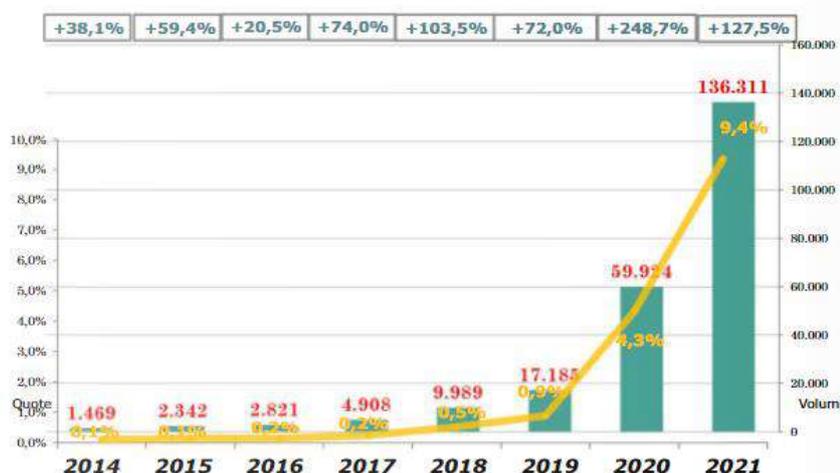
- la riduzione del 55% delle emissioni delle automobili entro il 2030;
- la riduzione del 50% delle emissioni dei furgoni entro il 2030;
- l'azzeramento delle emissioni prodotte dalle nuove automobili entro il 2035;
- la crescita del mercato dei veicoli a emissioni zero e a basse emissioni;
- lo sviluppo delle infrastrutture necessarie per ricaricare i veicoli di questo tipo, per viaggi brevi e lunghi.

Il pacchetto "**Fit for 55%**" prevede che, a partire dal primo gennaio 2035, all'interno dell'Unione europea **si potranno vendere solo vetture nuove a emissioni zero**, ossia

elettriche e ad idrogeno di tipo FCEV (*Fuel Cell Electric Vehicle*) e di tipo HICEV (*Hydrogen Internal Combustion Engine Vehicle*), con il conseguente stop alle vendite per le auto a benzina, diesel, GPL, metano e ibride.

La crescente diffusione dei veicoli elettrici è un fenomeno già osservabile in Italia: nel 2021 sono state immatricolate circa 136.000 automobili elettriche, tra veicoli a batteria (BEV) e ibridi *plug-in* (PHEV). Rispetto all'anno precedente, la crescita è stata del 127,5%.

FIGURA 11: IMMATRICOLAZIONI ELECTRIC CHARGEABLE VEHICLE IN ITALIA

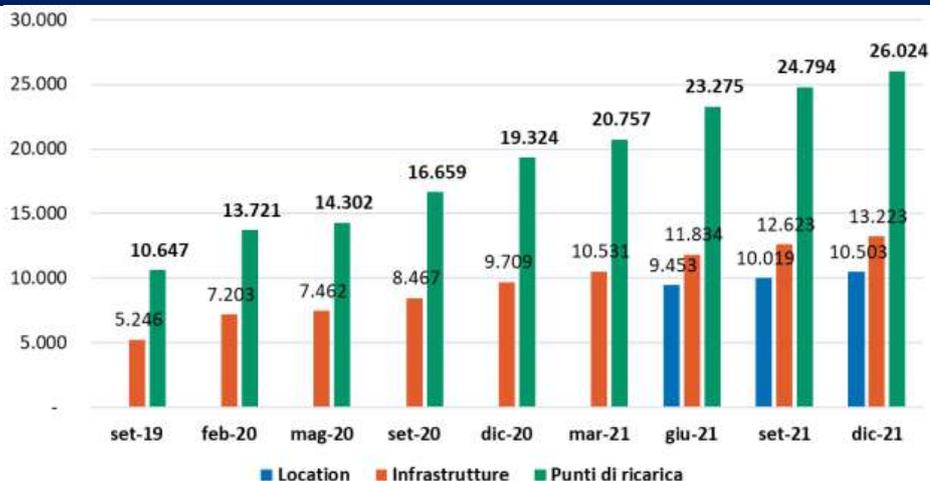


Fonte: UNRAE Book 2021.

L'incremento di vendite di veicoli elettrici nel nostro paese deriva anche dalla **necessità di rinnovare un parco circolante che appare vetusto e inquinante**: secondo le statistiche dell'Unione Nazionale Rappresentanti Autoveicoli Esteri (UNRAE), nel 2021 in Italia circolano circa 39 milioni di autovetture, di cui il 26,2% è ante Euro 4. Se a questi dati si sommano anche i veicoli commerciali, si arriva a sfiorare il 40% di veicoli non *eco-friendly*.

Per quanto concerne le infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici, al 31 dicembre 2021, l'Italia conta oltre **26.000 punti di ricarica**, di cui solo **la metà dislocati su luoghi accessibili al pubblico**. Circa il 13% delle infrastrutture installate risulta attualmente non utilizzabile dagli utenti finali a causa del mancato allaccio alla rete da parte del distributore di energia o per altre questioni autorizzative.

FIGURA 12: INFRASTRUTTURE E PUNTI DI RICARICA IN ITALIA



Fonte: Motus-E.

Con la proposta COM(2021)559finale del 14 luglio 2021 di un nuovo Regolamento in materia di sviluppo delle infrastrutture di combustibili alternativi, la Commissione Europea ha preso atto che la **realizzazione di un'infrastruttura di ricarica accessibile al pubblico per i veicoli elettrici leggeri non è proceduta in modo omogeneo nell'Unione europea** e ciò potrebbe compromettere la diffusione di suddetti veicoli, limitando la connettività nella stessa Unione. Pertanto, gli obiettivi nazionali sulla transizione ad una mobilità sostenibile dovrebbero far sì che, alla diffusione di veicoli elettrici, corrisponda la **contemporanea realizzazione di un'infrastruttura di ricarica accessibile al pubblico**. Inoltre, è stata ribadita la necessità di fornire ai consumatori informazioni dettagliate circa l'ubicazione geografica, le caratteristiche e i servizi offerti presso i punti di ricarica accessibili al pubblico, mettendo a disposizione i relativi dati statici e dinamici, che saranno oggetto di prescrizione da parte della futura normativa europea e nazionale in materia di infrastruttura di ricarica.

In questo contesto, una delle soluzioni tecnologiche più innovative è rappresentata dalla **ricarica wireless dinamica dei veicoli elettrici DWPT** (*Dynamic Wireless Power Transfer*). La tecnologia consente la ricarica della batteria del veicolo elettrico senza contatto, durante il movimento dello stesso su un tratto stradale opportunamente equipaggiato. Le sperimentazioni hanno finora prodotto buoni risultati su strade a bassa velocità di percorrenza (non su tratti autostradali), ma non tutte le auto elettriche sono compatibili con tale sistema, in quanto sul veicolo devono essere installati dispositivi "ricevitori" di ricarica wireless della batteria.

In analogia con i progetti realizzati finora e nell'ottica di dare un impulso allo sviluppo di tale tecnologia, i gestori stradali potranno mettere a disposizione aree idonee alla sperimentazione, collaborando con aziende del settore, con enti di ricerca e università al fine di innovare il settore trasporti e ridurre l'impatto ambientale. Sono in fase avanzata di test anche soluzioni di ricarica in continuo mediante sistemi a strisciamento meccanico, sia aerei a pantografo che inseriti nel piano viabile. Tali sistemi consentono una potenza distribuita maggiore rispetto ai sistemi wireless e una trazione diretta del veicolo dotato di batterie con capacità relativamente bassa.

I sistemi di ricarica in continuo, che naturalmente richiedono veicoli specifici, potrebbero preferibilmente essere utilizzati su linee dedicate al trasporto passeggeri o merci su strada ovvero nel trasporto pubblico locale. Gli stessi risolverebbero la necessità di avere un numero elevatissimo di colonnine elettriche di ricarica che, in ottica di una mobilità sempre più elettrica, tenderebbero a consumare ingenti spazi.

In merito all'uso dell'**idrogeno nei trasporti**, le vetture a idrogeno commercializzate in Italia a partire dal 2018 rappresentano una quota ancora marginale del parco circolante nazionale. Tuttavia, ci sono previsioni di sviluppo importanti, anche se più nel lungo periodo: si stima, infatti, che al 2050 l'idrogeno potrebbe coprire fino al 25% dei fabbisogni energetici del Paese (l'innovazione tecnologica sulle celle a combustibile e gli elettrolizzatori nell'ultimo decennio si è evoluta in maniera considerevole, riducendo i costi anche del 50%).

Una volta prodotto, l'idrogeno può essere trasportato in vari modi, tramite i gasdotti esistenti (con una miscelazione con metano dell'ordine del 5-10% in volume), o tramite serbatoi in forma liquida o di gas compresso. Pertanto, **l'idrogeno potrebbe essere impiegato su tutti i mezzi adibiti al trasporto merci** mediante l'utilizzo di celle a combustibile che convertono l'idrogeno in energia per alimentare i motori elettrici emettendo solo vapore acqueo. Fatta eccezione per alcune aree di rifornimento realizzate come progetti pilota, in Italia, allo stato attuale **non sono attivi punti di rifornimento di idrogeno lungo le autostrade**. È, pertanto, opportuno coinvolgere gli operatori della distribuzione carburanti per la diffusione di tale vettore energetico.

II.3.3 IL RUOLO DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE PER LA COESIONE TERRITORIALE

L'art. 119 della Costituzione della Repubblica Italiana prevede che: *“Per promuovere lo sviluppo economico, la coesione e la solidarietà sociale, per rimuovere gli squilibri economici e sociali, per favorire l'effettivo esercizio dei diritti della persona, o per provvedere a scopi diversi dal normale esercizio delle loro funzioni, lo Stato destina risorse aggiuntive ed effettua interventi speciali in favore di determinati Comuni, Province, Città metropolitane e Regioni”*. Anche il Trattato sul funzionamento dell'Unione europea supporta la Politica di Coesione volta a ridurre le differenze di sviluppo fra le regioni degli Stati membri e a rafforzare la coesione economica, sociale e territoriale per una crescita armonica, sostenibile e inclusiva dei territori. Tali politiche prestano particolare attenzione alle zone interessate da transizioni industriali e alle regioni che presentano gravi e permanenti svantaggi naturali o demografici, quali aree interne e rurali o aree colpite da fenomeni di calamità naturale di particolare gravità o estensione.

Per attuare tali politiche di sostegno e sviluppo l'UE e lo Stato italiano hanno individuato uno specifico sistema normativo (ad esempio, il Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio del 17 dicembre 2013, recante disposizioni comuni sui Fondi strutturali e di investimento europei) attraverso il quale vengono individuati diversi strumenti operativi, quali veri e propri piani d'intervento, con relative risorse e fondi. Un esempio è il Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC) che, congiuntamente ai Fondi strutturali europei, è il principale strumento finanziario attraverso cui vengono attuate le politiche per lo sviluppo della coesione economica, sociale e territoriale.

In tale ambito, *“Promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete”* rappresenta uno degli obiettivi principali citati nella *vision* dell'Agenzia Nazionale per la Coesione Territoriale. In questo contesto, **le infrastrutture stradali assumono una notevole importanza per l'interconnessione socio-economica dei territori**, in quanto hanno la capacità di penetrare e collegare le aree meno favorite e beneficiare da altre tipologie di infrastrutture di trasporto.

In tale quadro, il **MIMS ritiene l'infrastruttura viaria uno dei principali strumenti per sviluppare la coesione territoriale**, anche attraverso specifici programmi operativi che stanziavano importanti risorse finanziarie, con cui si punta a ridurre e contrastare la marginalizzazione e i fenomeni di declino demografico nelle aree interne del Paese. Non a caso, nell'ambito della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) sono già attivi importanti interventi di potenziamento e adeguamento della rete stradale, come quelli posti in essere tra le Regioni, il gestore Anas e diversi Comuni. Attraverso specifiche convenzioni vengono individuati gli interventi da realizzare e le risorse disponibili per arterie viarie essenziali nel processo di recupero e rilancio delle condizioni socio-economiche di un territorio divenuto nel tempo marginale (ad esempio, un'area rurale, sia essa di pianura, collinare o ancora di più se montana). Per tali ragioni i gestori delle infrastrutture stradali devono tenere sempre di più in debita considerazione nella programmazione e attuazione degli interventi le conseguenze generate da questi ultimi in relazione alla coesione territoriale.

II.3.4 ACCESSIBILITÀ INTEGRATA STRADA-FERROVIA: UN'OPPORTUNITÀ PER IL PAESE

Il concetto di accessibilità misura la fruibilità di un ambiente e di un servizio per la facilità con cui:

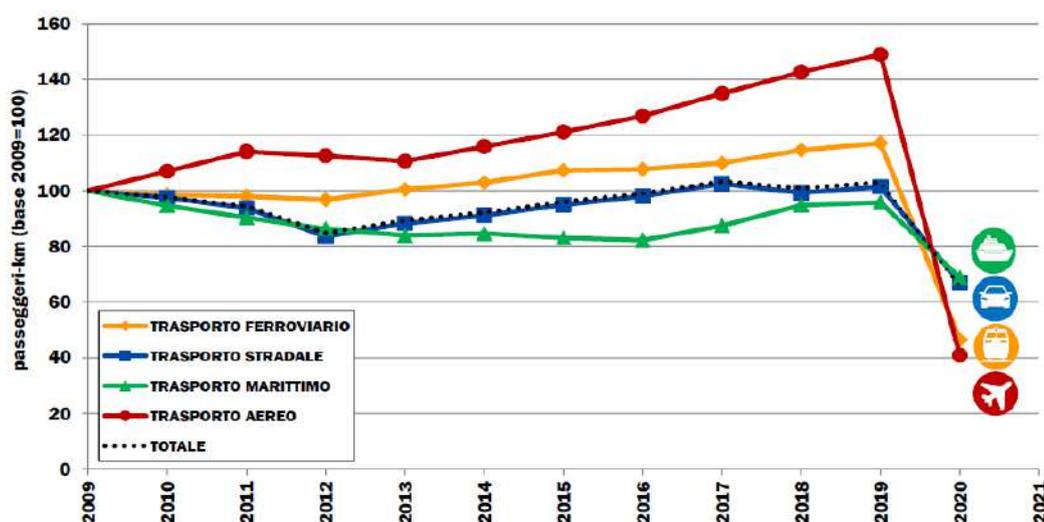
- l'utente è in grado di raggiungere le opportunità localizzate sul territorio per lo svolgersi delle attività (**accessibilità attiva**);
- un'attività può essere raggiunta da potenziali suoi fruitori/utenti (**accessibilità passiva**).

Le misure di accessibilità svolgono un ruolo fondamentale nella pianificazione dello sviluppo delle infrastrutture con l'obiettivo di mettere in connessione il sistema dei trasporti (es. tempi e costi di viaggio) e attributi socioeconomici o territoriali (es. numero/dotazione di addetti/imprese).

La crisi economica del primo decennio di questo secolo ha prodotto una profonda trasformazione sia nelle abitudini, sia nelle necessità dei cittadini. Più in dettaglio, negli anni immediatamente successivi alla crisi economica del 2009 si sono registrate significative riduzioni dei traffici passeggeri:

- tra il 2009 e il 2012 il numero di spostamenti di persone è diminuito di circa il 15%, una riduzione che ha interessato in misura differente le diverse modalità, dal trasporto ferroviario (-3%) a quello stradale (-16%), passando per quello marittimo (-14%), con il solo trasporto aereo ad aver retto alla crisi, facendo registrare nello stesso periodo una crescita del 13%;
- dal 2013 si è assistito ad una ripresa della mobilità dei passeggeri, con incrementi medi del 3% all'anno degli spostamenti totali, che ha portato nel 2019 la domanda complessiva a tornare sui livelli precedenti la crisi del 2009, per poi crollare a causa della pandemia da COVID-19; al trend positivo hanno contribuito principalmente il traffico su ferrovia e quello aereo.

FIGURA 13: ANDAMENTO DELLE PREFERENZE DEI SISTEMI DI TRASPORTO (2009-2021)



Fonte: MIMS, 2021

Nel corso degli anni, la mobilità delle persone e, quindi, la conseguente richiesta di offerta di trasporto, è stata anche stata soggetta a cambiamenti dovuti alla crescita:

- **della dimensione degli spazi quotidiani delle persone legata all'evoluzione degli stili di vita.** Questo cambiamento espone gli utenti del servizio di trasporto al *trade off* tra la contrazione del tempo e la dilatazione dello spazio (sempre minor tempo a disposizione per percorrere distanze sempre maggiori) e quindi alla necessità di scegliere il sistema più efficace di trasporto;
- **del pendolarismo settimanale data la maggiore dispersione del lavoro sul territorio.** Le persone richiedono servizi di trasporto più efficienti in termini di contenimento del tempo di itinerario (partenza-destinazione) e definizione del costo certo del viaggio (integrazione tariffaria), pagabile in unica soluzione in modalità digitale;

- **della mobilità non sistematica** per motivi di svago, fruizione dei servizi, lavoro fuori sede fissa, ecc.

Tutto ciò porta all'esigenza di un nuovo scenario che preveda un **sistema integrato di offerta del trasporto**. L'integrazione può avvenire su vari fronti:

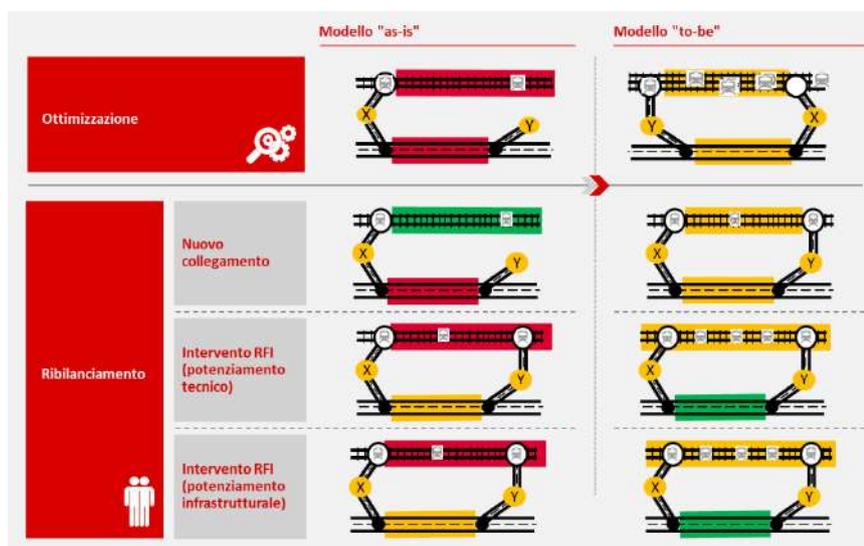
- **integrazione modale**: costruzione di hub intermodali, potenziamento rete ferroviaria, potenziamento rete stradale e dei punti di collegamento tra le due reti;
- **integrazione dei servizi**: integrazione diversi gestori del servizio, costo unico di itinerario, mobilità di pagamento dell'itinerario, *Mobility-as-a-Service*;
- **integrazione degli standard di viaggio**: comfort, sicurezza.

In questo nuovo scenario l'**infrastruttura stradale e ferroviaria svolge un ruolo di primaria importanza**. Se l'infrastruttura stradale garantisce flessibilità e capillarità del servizio, flessibilità e personalizzazione dello spostamento anche di tipo *just in time* con soddisfacimento immediato delle esigenze di spostamento, accesso flessibile agli hub di scambio intermodale, quella ferroviaria consente di sostenere un elevato flusso di trasferimenti di persone, materiali e mezzi su lunghe distanze e con costi contenuti, garantisce tempi certi di percorrenza e maggior capacità di trasporto, fornisce una rapida capacità di penetrazione delle aree urbane. La futura crescita della domanda di mobilità e la sua continua modifica, unita all'esigenza di riduzione dell'impronta carbonica complessiva degli spostamenti, pongono l'obiettivo di potenziare la **sinergia tra le reti**, esaltando l'accessibilità integrata all'offerta di trasporto. L'obiettivo è quello di ottimizzare le potenzialità delle reti sfruttando le capacità specifiche di entrambi i sistemi di trasporto prevedendo:

- il miglioramento dell'offerta infrastrutturale e dell'accessibilità integrata;
- il riequilibrio tra i modi e sfruttamento congiunto delle potenzialità infrastrutturali;
- la riduzione dei tempi di trasferimento dei percorsi modali ed intermodali.

La figura seguente mostra alcuni esempi di interventi integrati sull'offerta di trasporto stradale e ferroviaria finalizzati ad ottimizzare le potenzialità delle due reti ed a ribilanciare l'utilizzo modale delle stesse.

FIGURA 14: ESEMPI DI POTENZIAMENTO SINERGICO STRADA-FERROVIA: ACCESSIBILITÀ INTEGRATA ALL'OFFERTA DI TRASPORTO



LEGENDA:



Gli interventi, studiati considerando sinergicamente le caratteristiche dei due modi di trasporto stradali e ferroviari hanno l'obiettivo:

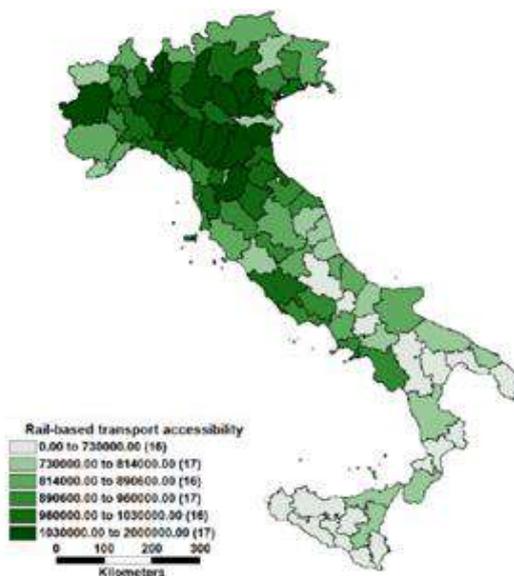
- di sfruttare al meglio i due sistemi di trasporto, fornendo un sistema integrato di offerta che favorisca la scelta modale da parte dell'utente (relazioni di domanda x-y);
- consentire di decongestionare entrambi i modi di trasporto (rosso = saturazione; giallo= media congestione; verde= collegamento fluido) riducendo i tempi di collegamento e di conseguenza migliorando l'accessibilità al territorio.

I **benefici della mobilità integrata** si possono riassumere nei seguenti punti:

- **mobilità sostenibile e sicura:** risparmi di tempo per la collettività, frequenza, capillarità e riduzione dell'incidentalità;
- **accessibilità ai territori per effetto del decongestionamento delle strade:** maggiori velocità, minori tempi di percorrenza;
- **qualità della vita e competitività delle aree urbane:** aumento della sostenibilità ambientale (riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico e climatico);
- **sostegno alle politiche industriali di filiera:** aumento dello sviluppo economico del Paese (crescita della dimensione e competitività delle imprese, incremento della capacità di offrire lavoro).

Allo scopo di individuare le soluzioni atte a garantire un'accessibilità integrata tra il sistema ferroviario e quello stradale è possibile attuare in maniera congiunta azioni volte a: ridurre l'inquinamento atmosferico e promuovere il risparmio energetico con azioni che scoraggino l'uso di mezzi inquinanti; aumentare la sicurezza stradale; garantire l'accessibilità diffusa ai punti di interesse realizzando l'integrazione fra i differenti sistemi e le differenti reti di trasporto; sviluppare sistemi telematici a supporto della mobilità; gestire con flussi di trasporto integrati le fasi di cantiere delle opere infrastrutturali.

FIGURA 15: DENSITÀ DI ACCESSO AL TRASPORTO FERROVIARIO SUL TERRITORIO NAZIONALE



Fonte: MIMS, 2021

L'accessibilità integrata tra rete ferroviaria e rete stradale si inserisce anche nel più ampio contesto del *Mobility-as-a-Service (MaaS)*. Si tratta di un nuovo concetto di mobilità che prevede l'integrazione di servizi di trasporto pubblici e privati come unico servizio reso accessibile agli utenti attraverso piattaforme digitali in grado di rispondere ad esigenze personalizzate di mobilità ottimizzando costi e sistemi di pagamento. Il concetto di MaaS permette all'utente di pianificare il proprio tragitto, dal punto di partenza alla destinazione coprendo di fatto anche i punti più critici rappresentati dal primo e dall'ultimo "miglio"⁷.

II.3.5 PORTI, TERMINALI MERCI E AEROPORTI

I porti

Nei primi nove mesi del 2021 la movimentazione delle merci nei porti italiani ha superato le 345 milioni di tonnellate, pari a una crescita tendenziale del 10%⁸. Inoltre, il traffico cosiddetto Ro-Ro (*Roll on - Roll off*) è quello che registra la crescita più alta (+19%). Nonostante i segnali di recupero osservati nel 2021, **l'ultimo anno ha messo sempre anche in luce la fragilità delle *supply chains* globali.** In particolare, l'impennata dei costi dei noli caratterizza lo *shipping* su tutte le principali rotte: al terzo trimestre 2021 lo *Shanghai Containerized Freight Index* ha registrato un +255% sul 2020.

Al sistema portuale nazionale è affidata la funzione di principale interfaccia del sistema economico e produttivo nazionale con i mercati globali, oltre che un'importante funzione di connessione in ambito Mediterraneo e nazionale. Nel Mediterraneo, l'Italia è leader nello *Short Sea Shipping*, ossia nel trasporto a corto raggio: infatti, il 62% dell'import-export del Mezzogiorno viaggia via mare e per questo motivo i porti di tale area giocano un ruolo importante rispetto a quelli del Mediterraneo per aggiudicarsi i traffici internazionali di merci in entrata e in uscita.

I nodi portuali rappresentano un punto di origine e di destinazione di relazioni virtuose, sia nelle connessioni con i retroporti, sia nell'integrazione con le altre modalità di trasporto. I servizi portuali e il trasporto ferroviario rappresentano un fattore strategico fondamentale per garantire efficacia ed efficienza alla movimentazione delle merci che passano nei porti. Allo stesso tempo, possono diventare uno strumento decisivo per il contenimento dei fenomeni di concentrazione nelle mani di pochi *player* globali del mercato dei servizi di logistica e di trasporto.

Nonostante la crescita della domanda di trasporto, il modo ferroviario continua a evidenziare difficoltà nell'attrarre consistenti volumi di traffico merci provenienti dai porti: la maggior parte del trasporto merci avviene infatti su gomma. Va tuttavia sottolineato che la componente ferroviaria riveste un ruolo di trazione principale in catene di trasporto lunghe, come complemento a trasporti stradali: di conseguenza, **lo sviluppo della modalità ferroviaria potrebbe rappresentare un elemento vitale per la crescita e l'ampliamento delle *catchment area* dei porti italiani, per le connessioni continentali e per le connessioni nazionali di lunga percorrenza.** Ovviamente, per acquisire maggior competitività, è necessario realizzare una rete sempre più interoperabile a livello europeo sia in termini infrastrutturali sia in termini operativi e sempre più interconnessa con i porti e i terminali merci. L'interdipendenza della rete è, dunque, il fulcro per far funzionare insieme e mettere a sistema grandi distretti con milioni di abitanti, impianti industriali, attività commerciali. Il

⁷ La percentuale di italiani che abita o lavora a meno di 3 km da una fermata del treno supera il 50% (15 minuti in bici o ancor meno se il tragitto verso la stazione viene effettuato con un mezzo pubblico o con un mezzo in *sharing*), mentre entro 3 km dalle stazioni si trova la maggioranza delle scuole secondarie (51%), delle sedi universitarie (83%) e degli ospedali (59%).

⁸ *Port Infographics* (Assoporti e Srm).

beneficio prodotto è il miglioramento delle condizioni di viaggio sia dei passeggeri sia delle merci, riducendo al contempo i costi generalizzati.

I terminal merci e gli interporti

La rete di interporti è composta da 26 scali intermodali (di cui 23 inseriti nelle reti TEN-T), il cui operato coinvolge 1.200 aziende di trasporto, generando un transito giornaliero di mezzi pesanti (in ingresso e in uscita) di 25 mila unità. Le attività si svolgono su aree di 32 milioni di m² di servizi logistici, 3 milioni di m² di terminal e 5 milioni di m² di magazzini. Nel 2021 gli interporti italiani hanno movimentato oltre 50 mila treni intermodali e 1,2 milioni di UTI, di cui: 476 mila container, 445 mila casse mobili, 472 mila semirimorchi e 7,5 tramite “autostrade viaggianti” (Ro-La). Il tutto corrisponde a circa 70 milioni di tonnellate di merci movimentate⁹.

Gli interporti italiani hanno raggiunto posizioni di primo piano in Europa: sono infatti sei le realtà italiane presenti nella lista dei primi 14 interporti “strategicamente più importanti” del continente¹⁰. Nell’ordine, si tratta di Quadrante Europa Verona (secondo posto), Parma (settimo), Bologna (ottavo), Padova (decimo), Nola (undicesimo) e Torino (quattordicesimo). L’ampia presenza degli interporti italiani ai vertici della classifica europea, dimostra che tali infrastrutture possono essere considerate un vantaggio competitivo, che l’Italia può giocare nei confronti dei concorrenti europei più importanti.

Gli aeroporti

La presenza di una rete di scali aeroportuali efficiente rappresenta un fattore cruciale per il sistema economico nazionale, sia per la domanda di mobilità soddisfatta, sia per l’elevato impatto economico connesso alla presenza di infrastrutture aeroportuali e il ruolo che il vettore aereo svolge nel garantire un adeguato livello di connettività tra i territori. Nel 2019, il traffico negli aeroporti italiani era pari a 190 milioni di passeggeri, ma a causa dell’impatto della crisi COVID-19 gli aeroporti italiani hanno chiuso il 2021 con circa 81 milioni di passeggeri e una contrazione ancora pari al 58% rispetto ai livelli del 2019.

Attualmente, in Italia ci sono 42 aeroporti attivi, con un tasso di utilizzo dell’aereo e una densità infrastrutturale tra le maggiori in Europa¹¹. Ciò che contraddistingue il caso italiano rispetto agli altri Paesi europei è **l’elevata presenza, accanto ai due hub di Roma Fiumicino e Milano Malpensa, di infrastrutture aeroportuali di medie dimensioni**, ovvero gestori di flussi di traffico compresi tra 1 e 5 milioni di passeggeri per anno. In altri Paesi europei, come Francia e Regno Unito, il traffico è concentrato nei grandi hub e i collegamenti con il territorio sono garantiti sia da piccoli scali (che gestiscono meno di un milione di passeggeri all’anno) sia da un sistema più capillare ed efficiente di infrastrutture terrestri.

La presenza di un numero elevato di aeroporti di medie dimensioni in Italia è in gran parte riconducibile ai forti squilibri territoriali che caratterizzano la distribuzione delle infrastrutture viarie e ferroviarie nel nostro Paese e alla necessità di garantire un’adeguata continuità territoriale con le isole. I livelli di intermodalità, inoltre, risultano complessivamente inadeguati e molto distanti dagli standard europei: infatti, **la metà dei passeggeri si imbarca e sbarca in aeroporti non serviti dalla rete ferroviaria** e, anche nei casi in cui il collegamento

⁹ Report Nomisma per Unione Interporti Riuniti.

¹⁰ Deutsche GVZ-Gesellschaft mbH, citata da Nomisma.

¹¹ Eurostat, *Minister of Environmental Transition* (SDES), Conto Nazionale Infrastrutture e Trasporti, *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*.

ferroviario sia attivo, i tempi di percorrenza, le frequenze, e le caratteristiche dei treni, scoraggiano l'utenza e non rendono sempre competitivo il collegamento ferroviario rispetto alla gomma¹².

II.3.6 LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

In un contesto in continuo cambiamento, ammodernamento e nuove opere, il concetto della sicurezza stradale rimane in ogni caso di primaria importanza: infrastrutture stradali moderne, nuove, sostenibili, più digitali vuol dire anche, necessariamente, infrastrutture più sicure. Con particolare attenzione all'infrastruttura stradale, la sicurezza si concretizza in:

- **progettare una strada sicura.** Già dalla fase di progettazione occorre inserire elementi che ne aumentino la sicurezza ovvero minimizzano gli effetti sugli utenti in caso di incidenti. Questo concetto interessa diversi componenti della infrastruttura stradale, tra i quali la pavimentazione, gli impianti e i sistemi di ritenuta;
- **mantenere una strada sicura.** Il processo avviene pianificando e attuando un piano di investimenti per garantire la manutenzione dell'infrastruttura stradale, cioè il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di sicurezza;
- **gestire una strada sicura.** Si traduce nella messa in campo di tutti gli strumenti necessari per consentire la mobilità in sicurezza:
 - pianificazione della sorveglianza dell'infrastruttura, gestione dei servizi invernali e manutenzione delle opere in verde, pulizia della sede stradale e delle opere di presidio idraulico;
 - elaborazione di scenari di rischio in funzione degli eventi che possono verificarsi e le azioni da adottare per minimizzarne l'impatto sugli utenti;
 - monitoraggio, attraverso le sale operative, di tutte le informazioni che provengono dal personale di esercizio, dalle Forze dell'Ordine e dalle tecnologie dispiegate sul territorio;
 - fornitura agli utenti, attraverso tutti i canali informativi disponibili (radio, social media, ecc.), informazioni corrette e tempestive per gestire il traffico in condizioni ordinarie e di criticità.

L'incremento della sicurezza e della resilienza delle infrastrutture stradali può essere ottenuto operando simultaneamente su un piano di manutenzioni efficienti e allo stesso tempo sulla ricerca di nuovi sistemi che rendano la rete viaria più sicura e capace di resistere e recuperare in sequenti ad eventi improvvisi. In tal senso è necessario operare sui fattori che incidono sulla sicurezza attiva e sicurezza passiva:

- la sicurezza attiva è influenzata da tutti quei provvedimenti che mirano ad **aumentare la probabilità che non si verifichino incidenti stradali** (es. tracciati coerenti, ben leggibili, adeguate visuali libere per l'arresto, adeguatezza della segnaletica stradale, buona aderenza della pavimentazione, illuminazione notturna);
- la sicurezza passiva viene posta in opera con l'intento di **mitigare i danni a persone e cose derivanti dal verificarsi di un incidente**. Tra i dispositivi di sicurezza passiva, un ruolo di eminente importanza è rivestito dai dispositivi di ritenuta, posti in essere al fine di realizzare accettabili condizioni di sicurezza in rapporto alla configurazione della strada, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale (come, ad esempio, la *National Dynamic Barrier* Anas).

¹² Eurostat 2019, *International Air Transport Association* (IATA), Eurostat.

La transizione verso un approccio di sistema: il “Safe System Approach”

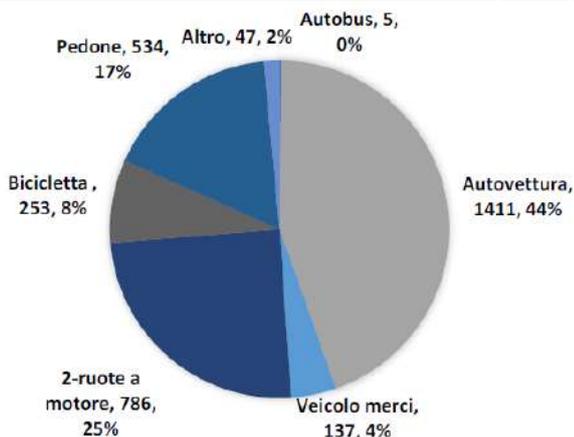
Con il Terzo pacchetto sulla mobilità, e in particolare con il documento “*Europe on the Move*”, la Commissione europea ha ribadito nel 2018 l’obiettivo di innalzare il livello della sicurezza stradale attraverso misure che portino al **dimezzamento entro il 2030 del numero delle vittime per incidenti stradali** (25.000 morti in meno). L’obiettivo si aggiunge a quello fissato con la dichiarazione di La Valletta del marzo 2017 di riduzione del 50% entro il 2030 degli incidenti con lesioni gravi e a quello più ambizioso di lungo termine di avvicinarsi **all’azzeramento del numero delle vittime nel 2050** (*Vision Zero*).

Con il sopra citato documento la Commissione europea ha delineato un nuovo approccio alla sicurezza stradale, ovvero un approccio di sistema (*Safe System Approach*). A livello italiano **il nuovo Piano Nazionale per la Sicurezza Stradale 2030 adotta tale approccio di “Safe System”**, affrontando il tema della sicurezza stradale con una visione integrata tenendo conto simultaneamente di diversi aspetti come la qualità dei mezzi di trasporto e delle infrastrutture, il ruolo degli attori istituzionali e i comportamenti degli utenti del sistema stradale. In tale contesto, è indispensabile valutare la sicurezza intrinseca di un’infrastruttura stradale ex ante non più in base al solo rispetto di una norma tecnica, ma dell’insieme dei fattori condizionanti la sicurezza della circolazione.

Il Piano Nazionale Sicurezza Stradale (PNSS) 2030

Nel 2019 il numero di morti in incidenti stradali è stato pari a 3.173, quello di feriti a 241.384¹³. Le prime tre categorie di utenti con il maggior numero di vittime sono: conducenti e passeggeri di autovetture (44%), seguita dalle due ruote a motore (25%) e dai pedoni (17%). Gli utenti più vulnerabili (pedoni, ciclisti e conducenti/passeggeri di veicoli a due ruote a motore) rappresentano complessivamente quasi la metà delle vittime da incidente stradale.

FIGURA 16: MORTI PER INCIDENTE STRADALE IN ITALIA (2019)



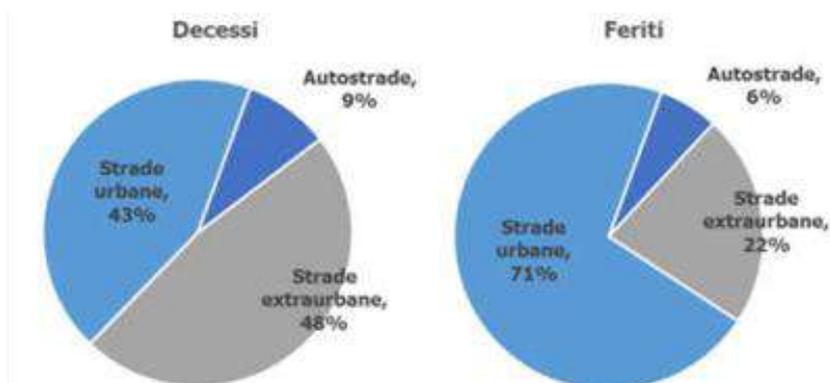
Fonte: Istat

L’analisi temporale mostra comunque come, a partire dal 2001, ci sia stata una significativa riduzione sia del numero dei morti per incidente stradale (-55%), sia dei feriti (-35%). Prendendo in considerazione l’ambito stradale, si osserva come nel periodo 2010-2019:

- la maggior parte dei feriti coinvolti è dovuta a incidenti avvenuti su strade urbane (71%);

¹³ Istat.

- sulle strade extraurbane si ha, invece, la più alta percentuale di morti (48%), anche se la differenza con il contesto urbano (43%) non è molto marcata;
- in autostrada si è verificato circa il 6% dei ferimenti e il 9% dei decessi.

FIGURA 17: MORTI E FERITI PER AMBITO STRADALE (2019)


Fonte: Istat

Il 14 aprile 2022 il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica e lo Sviluppo Sostenibile (CIPESS) ha approvato il “Piano Nazionale per la Sicurezza Stradale 2030” (PNSS) “*finalizzato a ridurre del 50% le vittime e i feriti gravi degli incidenti entro il 2030*”. In particolare, il nuovo Piano sviluppato adotta l’approccio “*Safe System*”. Secondo il PNSS, occorre modificare l’approccio *blame the victim* (“incolpare la vittima”, sulla base del fatto che è l’utente alla guida il responsabile del 90% degli incidenti stradali), adottando un approccio mirato ad approfondire le modalità di interazione guidatore-strada. Il fine ultimo è quello di riconoscere ed eliminare le “condizioni latenti” che sono all’origine della maggior parte degli eventi incidentali. Alla base del nuovo sistema vi sono principi come il riconoscimento della fallibilità e vulnerabilità dell’uomo e la responsabilità condivisa per la realizzazione del sistema. In sintesi, il PNSS affronta l’argomento della **sicurezza stradale con una visione olistica**, guardando simultaneamente agli aspetti connessi alla qualità dei mezzi di trasporto, qualità delle infrastrutture, qualità dei comportamenti degli attori istituzionali e degli utenti del sistema stradale.

Nel Piano sono proposte le misure in cui articolare le strategie ed esaminate in dettaglio alcune tendenze in atto e che si svilupperanno nel decennio, in funzione delle quali sarà necessario adottare azioni specifiche:

- popolazione (invecchiamento e aumento degli stranieri residenti);
- automazione, shared mobility e MaaS (veicoli autonomi, mobilità sia in veicoli condivisi che con il trasporto pubblico, mobilità intesa come servizio trasversale ai vari mezzi e modi di trasporto pubblici e privati attraverso un unico abbonamento);
- traffico merci ed e-commerce (aumento dei volumi di merci e di veicoli per la distribuzione in ambito urbano);
- micromobilità (diffusione di dispositivi elettrici di mobilità individuale quali monopattini elettrici, *segway*, *monowheel*);
- riqualificazione degli spazi urbani adibiti alla mobilità (ridisegnare e regolamentare gli spazi urbani adibiti alla mobilità, soprattutto quella nonmotorizzata).

Gli investimenti per la messa in sicurezza delle strade secondarie

Il MIMS è impegnato nell'attuazione di un **programma di messa in sicurezza e aumento della resilienza della rete stradale secondaria** (strade regionali, provinciali e delle città metropolitane), **per il quale sono stati ad oggi stanziati oltre 12 miliardi di euro**. Di questi, sono stati ripartiti 9,3 miliardi, dei quali 2,7 specificatamente dedicati alla messa in sicurezza dei ponti e dei viadotti che insistono sulla rete viaria in gestione di province e città metropolitane, e 300 milioni per la rete stradale a servizio delle aree interne della strategia nazionale SNAI. In particolare, nell'anno in corso sono stati ripartiti 4,6 miliardi di euro, dei quali 1,4 per ponti e viadotti e 1,8 per programmi straordinari di manutenzione, adeguamento funzionale e resilienza ai cambiamenti climatici della viabilità stradale gestita da Regioni, Province e Città metropolitane, anche con riferimento a varianti di percorso. I criteri di ripartizione sono condivisi con i soggetti beneficiari e sono costituite, oltre che nella consistenza e nell'utilizzo della rete in gestione di ciascun soggetto attuatore, nella presenza di rischi, sia antropici (livello di incidentalità) che naturali (sisma o dissesto idrogeologico).

III. IL CONTRATTO DI PROGRAMMA 2016-2020 E FINALIZZAZIONE RISORSE 2021: RISORSE DISPONIBILI E INDIRIZZI STRATEGICI DEL GESTORE ANAS

III.1 IL CONTRATTO DI PROGRAMMA

Il Contratto di Programma (CdP) è lo strumento di attuazione, periodicamente aggiornato, della convenzione che regola il contratto di concessione tra il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) e il gestore Anas. Il CdP ha durata quinquennale e disciplina gli aspetti centrali della concessione, ovvero:

- le attività di costruzione, manutenzione e gestione della rete stradale e autostradale non a pedaggio in diretta gestione Anas e i servizi connessi;
- le modalità di finanziamento delle attività di cui al punto precedente;
- la modalità del trasferimento di quanto riconosciuto ad Anas a fronte delle opere da realizzare e dei servizi da rendere;
- gli standard qualitativi alla base dei servizi da rendere, il cronoprogramma di realizzazione delle opere, le sanzioni e le modalità di verifica da parte del MIT.

Il Contratto di Programma 2016-2020 introduceva rilevanti elementi di novità rispetto al passato, tra cui i principali risultano essere i seguenti:

- il primo Contratto di Programma, dal Contratto 2003-2005, con **copertura finanziaria pluriennale**, anche grazie alla concomitante approvazione del piano Fondo Sviluppo Coesione (FSC);
- **passaggio graduale dalla logica del “contributo” alla logica del “corrispettivo”** sia per gli investimenti che per i servizi di gestione della rete. Tale passaggio costituisce il presupposto essenziale per consentire al gestore di acquisire una autonoma capacità finanziaria con conseguente possibilità di ricorrere al mercato creditizio per finanziare i propri piani di investimento e di avviare il processo di uscita dal “Consolidato Pubblico”;
- **selezione e revisione degli investimenti** sulla base di più articolati criteri di valutazione:
 - **redditività trasportistica**: volta al miglioramento del livello di servizio fornito all’utenza;
 - **completamento di itinerari**: al fine di ottimizzare la rete e ultimare i collegamenti con gli assi principali;
 - **collegamento intermodale**: per agevolare l’accessibilità ai nodi intermodali (porti, aeroporti, ferrovie);
 - **project review**: volta alla riduzione dei costi e dei tempi nel raggiungimento degli obiettivi di esecuzione degli interventi;
 - **analisi dettagliata dei fabbisogni di manutenzione straordinaria**: identificazione di tutti gli interventi sia di carattere correttivo di deficit manutentivi o di sicurezza, sia di

carattere preventivo, per garantire nel tempo funzionalità e durabilità dell'infrastruttura;

- **individuazione target di efficienza per gli investimenti:** il gestore assume il rischio di costruzione sulla base del progetto definitivo, mentre per i costi operativi si prevede l'individuazione di obiettivi di efficienza pluriennali e l'indicizzazione ai livelli di traffico. Per i costi interni viene previsto un meccanismo di rendicontazione ed efficientamento degli "oneri di investimento";
- **rafforzamento del sistema delle penali** sia per la parte investimenti che per la parte servizi collegate a costi, tempi e livelli di servizio delle attività svolte da Anas.

Il Contratto di programma scaduto risulta ampiamente superato nei propri presupposti dalla intervenuta normativa di settore, da ultimo il decreto-legge "Infrastrutture" n. 121/2021, con target programmatici per l'individuazione degli interventi da realizzare, sovrascritti dalla logica dei commissariamenti. Permangono, inoltre, le problematiche relative al mancato aggiornamento della Convenzione in relazione alla mutazione della configurazione societaria e giuridica di Anas a seguito dell'ingresso della Società nel gruppo FS sancito dall'art 49 del DL 50/2017, in conseguenza del quale è venuta a decadere qualsiasi forma di controllo diretto, o indiretto, da parte dello Stato attraverso il MEF e il MIMS, a differenza di quanto previsto al momento del rilascio della concessione a favore di Anas nel 2002.

Criticità sono state sollevate dalla Corte dei conti con riferimento all'attuale assetto operativo/finanziario di Anas, nonché al contesto normativo di riferimento, anche nell'ambito della Determinazione e Relazione sul risultato del controllo eseguito sulla gestione finanziaria di Anas S.p.a. per l'esercizio 2020 - n. 9 del 25 gennaio 2022. Nello specifico, ad avviso della Corte, il c.d. "Decreto infrastrutture", costituisce una norma che "...*non appare risolutiva (del problema) in quanto non ha inciso sul tema critico della prorogabilità dell'attuale concessione*" e nella prosecuzione dell'esame del documento viene rinnovato l'invito alla sottoposizione ai Servizi della Commissione europea, da parte degli Organismi competenti, della problematica relativa alla Concessione Anas al fine dell'ottenimento di un parere, a seguito del quale si potrà procedere all'emanazione di una specifica norma, circa la compatibilità della norma introdotta con la disciplina comunitaria in materia di aiuti di Stato dell'eventuale "prosecuzione" della concessione in capo ad Anas.

I profili di incertezza evidenziati in merito all'assetto della Concessione tra MIMS ed Anas, trovano fondatezza nelle "conclusioni" del documento redatto dalla Corte in cui si osserva "*(la norma), non pare idonea al superamento delle conseguenze della insussistenza della qualificazione di società in house di Anas e, quindi, della possibilità di proroga o rinnovo della concessione stradale attualmente in atto*"

Al fine di un auspicabile superamento delle incertezze relative al rapporto di concessione e alla durata dello stesso, in data 17/06/2022, sentito il MEF, questo Ministero ha provveduto ad interessare i competenti Uffici della Comunità Europea in merito alla tematica della natura giuridica di Anas, della relativa convenzione di concessione, nonché, dell'eventuale prorogabilità della stessa. In attesa di acquisire il necessario riscontro comunitario - a valle del quale, anche in caso di eventuale positivo esito, si renderà comunque necessario procedere ad una profonda revisione della Convenzione di concessione, quale atto presupposto al Contratto di Programma.

III.1.1 IL QUADRO DELLA SITUAZIONE (PARTE SERVIZI E PARTE INVESTIMENTI)

Parte Investimenti

Per la definizione del piano pluriennale degli investimenti per il periodo 2016-2020 collegato al Contratto di Programma, sulla base di quanto previsto nel precedente Piano 2015-2019, il MIMS, con il coinvolgimento del gestore Anas, ha avviato dei tavoli tecnici per una verifica degli interventi sulla base di priorità infrastrutturali (trasportistiche, intermodali, di completamento della rete, di appartenenza alla Rete TEN-T). Ciò ha comportato l'individuazione di una serie di interventi aggiuntivi rispetto a quelli già previsti nel Piano 2015-2019. A valle di tale attività è stato definito un portafoglio progetti sul quale si è provveduto ad effettuare analisi qualitative e quantitative volte a mettere a sistema le priorità degli interventi, a distribuirli nell'arco temporale oggetto di pianificazione (2016-2020) e ad attribuire le risorse finanziarie in ordine di priorità infrastrutturale (indicatore complessivo), tenendo conto dell'anno di appaltabilità.

Al fine di correlare gli investimenti alla effettiva domanda di mobilità del Paese e massimizzare la resa delle risorse economiche assegnate, **è stato elaborato un nuovo approccio progettuale** teso alla riduzione di costi e tempi nel perseguimento dei seguenti obiettivi:

- **sostenibilità:** minor consumo delle risorse naturali e del frazionamento del territorio, migliore inserimento ambientale e integrazione paesaggistica, compatibilità con l'assetto idrogeologico, maggior consenso sociale, minori tempi e costi di realizzazione;
- **funzionalità:** miglioramento della capacità di trasporto, innalzamento degli standard tecnici di sicurezza, maggior confort di guida, nuove tecnologie;
- **valorizzazione:** consolidamento del rapporto tra strada e territorio, sviluppo socioeconomico, estensione del ciclo di vita delle infrastrutture.

Questo approccio, aggiornato in base agli impegni internazionali relativo al calendario di allineamento agli obiettivi della transizione ecologica e della decarbonizzazione, si innesta sul quadro dei criteri di definizione e gerarchizzazione degli investimenti alla base dei vigenti Contratti di Programma (cfr. *infra*, par. III.3.1).

Il Piano Pluriennale 2016-2020 collegato al Contratto di Programma è anche il risultato di una **attenta attività di project review** che scaturisce da una visione rinnovata di valorizzazione della rete infrastrutturale, orientata all'innalzamento degli standard di sicurezza, funzionalità e comfort, al contenimento dei tempi di esecuzione e al minore consumo di risorse ambientali ed economiche. Uno dei principali esempi di questa innovazione è il "Piano di Manutenzione dell'A2 Autostrada del Mediterraneo", nel quale sono state individuate soluzioni progettuali alternative agli interventi di ammodernamento e adeguamento generale già previsti, nell'ottica di pervenire al completamento dell'itinerario autostradale con tempi e costi sostenibili, di massimizzare l'utilizzo delle risorse economiche assegnate attraverso un'azione di recupero del patrimonio autostradale esistente.

In particolare, per le infrastrutture stradali, in luogo dell'ammodernamento con varianti di tracciato e modifica della sezione tipo per l'introduzione della corsia di emergenza, **si è optato per la realizzazione di interventi meno invasivi**, mirati alla manutenzione straordinaria della sede stradale nella sua attuale configurazione, con **previsione di appositi interventi strutturali e/o di messa in sicurezza delle opere presenti**, anche ai fini del superamento di eventuali elementi di criticità connessi al contesto geomorfologico ovvero legati alla vetustà delle opere stesse. Sono stati altresì previsti **interventi di adeguamento delle dotazioni impiantistiche e di illuminazione, sicurezza ed infomobilità**.

Nell'ambito delle attività di elaborazione del Piano Pluriennale 2016-2020 è stato realizzato un processo di *priority settings* che considera:

- per gli interventi riguardanti l'**adeguamento e la messa in sicurezza, il completamento di itinerari e le nuove opere**, l'inserimento di nuove esigenze infrastrutturali oltre che di verifica delle priorità identificate in passato sulla base dell'analisi costi-benefici;
- **per la manutenzione straordinaria**, le esigenze di messa in sicurezza e ripristino e l'attuazione di progetti organici su itinerari strategici.

Con riferimento agli interventi di adeguamento e messa in sicurezza, completamento di itinerari e nuove opere, al fine di identificare le opere da inserire nel Piano Pluriennale collegato al Contratto di Programma 2016-2020, è stata valutata la rilevanza di ogni singolo progetto sulla base di una serie di indicatori quali-quantitativi che tengono conto dei seguenti aspetti:

- **indice di redditività trasportistica**: risultato dell'analisi costi-benefici di ogni singolo intervento, considerando come benefici quelli derivanti dal risparmio dei tempi di percorrenza e dalla riduzione dell'incidentalità e come costi quelli connessi alla realizzazione dell'intervento;
- **completamento di itinerari**: indica se il progetto è il completamento funzionale di un'infrastruttura o una direttrice strategica;
- **collegamento intermodale**: indica se l'intervento favorisce un collegamento intermodale, con particolare attenzione al collegamento a porti ed aeroporti.

Tra i principali interventi di adeguamento e messa in sicurezza, completamento di itinerari e nuove opere, il Piano prevede il completamento della A2 Autostrada del Mediterraneo, interventi prioritari lungo la SS 106 "Jonica", il completamento della Grosseto-Siena sulla direttrice Grosseto-Fano, il completamento del collegamento tra il Nodo di Orte e Civitavecchia sulla SS 675 "Umbro Laziale", interventi prioritari del sistema di Accessibilità Malpensa e interventi prioritari lungo la SS 9 "Via Emilia", l'itinerario Ragusa-Catania lungo la S.S. 514 "di Chiaramonte" e la S.S. 194 "Ragusana".

Per l'individuazione degli interventi di manutenzione straordinaria sono stati considerati i fabbisogni complessivi suddividendoli per tipologia, geografia ed esigenza creando una visione complessiva e dinamica delle priorità. Per la corretta identificazione degli interventi preventivi o correttivi sono state avviate una pluralità di specifiche azioni a carattere fortemente innovativo, quali l'utilizzo di tecniche DInSAR (interferometria differenziale), che vanno ad affiancarsi e a completare le usuali attività di sorveglianza. Tali attività hanno consentito una sostanziale rivisitazione dei fabbisogni di manutenzione straordinaria sulla rete. In particolare, sono stati identificati, per un arco temporale di cinque anni, tutti gli interventi sia di carattere correttivo di deficit manutentivi o di sicurezza, sia di carattere preventivo, per garantire nel tempo funzionalità e durabilità dell'infrastruttura.

In relazione alle finalità e agli effetti indotti dalla loro realizzazione sull'infrastruttura, gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere classificati in:

- **interventi di ripristino**: relativi a tratti chiusi al traffico o con limitazioni di traffico;
- **interventi di messa in sicurezza**: relativi a tratti con dissesto idrogeologico, deficit strutturali/impiantistici ed adeguamenti normativi;
- **interventi di adeguamento e miglioramento tecnico**: relativi a miglioramenti tecnico/funzionali/sicurezza.

Tra i principali interventi di manutenzione straordinaria, si evidenziano interventi relativi all'itinerario E45/E55 Orte-Mestre, alla A19 Autostrada Palermo-Catania, agli interventi di razionalizzazione e potenziamento del Grande Raccordo Anulare di Roma, alla SS 16

“Adriatica”, alla SS 131 “Carlo Felice”, alla SS 9 “Emilia”, alla SS 1 “Aurelia” e alla SS 36 “del Lago di Como e dello Spluga”.

Parte Servizi

Le attività di gestione che il gestore Anas è tenuto ad effettuare sulla rete in concessione sono individuate nell'Allegato B del Contratto “Prestazione dei Servizi e Corrispettivi”, dove sono illustrati i servizi erogati da Anas in condizioni ordinarie e/o di emergenza e definiti i tempi e le modalità di erogazione. Il documento delinea i servizi erogati da Anas in qualità di gestore della rete stradale di interesse nazionale di competenza con particolare riferimento ai servizi di manutenzione e gestione della rete stradale e autostradale non a pedaggio nella diretta gestione della Società nonché quelli di interconnessione, decongestione, salvaguardia e sicurezza del traffico che la Società garantisce in tutto il territorio nazionale. In questo ambito, gli obiettivi principali sono riconducibili a:

- **garantire la sicurezza della circolazione** e la tutela del demanio stradale;
- **garantire la fluidità del traffico** a mezzo di regolarità e continuità dei servizi nonché adottare tutte le misure necessarie per ridurre la durata dei disservizi e per contenere i disagi arrecati all'utenza;
- **minimizzare l'impatto ambientale** derivante dal traffico, attraverso azioni di mitigazione e provvedere al miglioramento ed al mantenimento dei livelli di servizio adeguati alle infrastrutture stradali in esercizio;
- **assicurare la prevenzione e l'accertamento delle violazioni** in materia di circolazione stradale e di tutela e controllo sull'uso delle strade;
- **migliorare il processo di esercizio stradale** secondo periodiche revisioni alla luce di innovazioni introdotte e una strutturata formazione;
- **assicurare un'efficiente sorveglianza stradale** anche attraverso la generazione di efficaci flussi informativi aziendali corretti ed integrati rivolti all'utente stradale;
- **mantenere aggiornato un piano della telematica** applicato alle strade di competenza;
- **effettuare studi e ricerche** applicative ai fini dell'efficientamento dei servizi effettuati;
- **mantenere aggiornata la Carta dei Servizi** effettuando la rendicontazione dei tempi assegnati degli indicatori contenuti nella stessa.

La prestazione del gestore Anas, come previsto nel Contratto di Programma Anas-MIT 2016-2020, viene valutata su 19 servizi classificati come nel seguito descritto in tre macro-categorie:

- **monitoraggio, gestione, vigilanza e infomobilità:** comprende le attività svolte dalla concessionaria per la corretta gestione della rete di competenza, ovvero: mantenimento ed aggiornamento del Catasto Strade; gestione e vigilanza di ponti, viadotti e altre opere d'arte; gestione e vigilanza dell'infrastruttura stradale (accessi, pubblicità); rilevamento, analisi, elaborazione e diffusione dati di traffico; rilevamento, analisi, elaborazione e diffusione dei dati di incidentalità; info-mobilità; gestione incidenti e dei rapporti con gli organi di polizia stradale e soccorso; gestione delle emergenze e attività di Protezione Civile.
- **servizi di manutenzione ordinaria:** comprende interventi sulle infrastrutture stradali di diretta percezione e riscontro da parte dell'utente e numericamente misurabili attraverso indicatori di performance. I servizi di Manutenzione Ordinaria ricompresi in questa macro-categoria riguardano: pavimentazione stradale; segnaletica orizzontale; segnaletica verticale; impianti di illuminazione; impianti tecnologici; barriere di sicurezza; sfalcio erba

e manutenzione verde; pulizia piano viabile e pertinenze esterne; sgombrare neve ed antigelo.

- **manutenzione straordinaria diffusa:** comprende gli interventi sui Piani Viabili e sulle Barriere di Sicurezza diffusi in modo granulare su un'ampia porzione della rete, programmati in base alle esigenze rilevate sulla rete e definite dal piano di contenimento del gap manutentivo. Si tratta di interventi volti al ripristino della funzionalità della rete stradale che annullano le degradazioni strutturali e superficiali, ricostituiscono la curva di decadimento strutturale di progetto, prolungandone la vita utile, la sua funzionalità o il suo grado di sicurezza. La valutazione qualitativa di tali servizi è misurata con indicatori specifici e dal confronto con i valori di riferimento saranno applicate eventuali meccanismi di penalità/premialità. Le attività ricomprese in questa categoria riguardano interventi sui piani viabili e interventi sulle barriere di sicurezza.

Il Contratto di Programma 2016-2020 e i suoi aggiornamenti

Il Contratto di Programma 2016-2020 è divenuto pienamente efficace a seguito della registrazione avvenuta in data 28.12.2017 (n. 1 – 4640) da parte della Corte dei Conti del Decreto interministeriale – Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti e Ministro dell'Economia e delle Finanze – n. 588 del 27.12.2017 di approvazione del Contratto. A seguito di numerose modifiche legislative che negli anni 2017, 2018 e 2019 hanno permesso di stanziare rilevanti risorse finanziarie per il potenziamento della rete infrastrutturale stradale di rilevanza nazionale ed il recupero del deficit di manutenzione straordinaria sulla medesima rete, nel corso del 2019 il Contratto di Programma 2016-2020 è stato aggiornato.

L'aggiornamento risponde agli obiettivi governativi di rilanciare i cantieri, aumentare gli investimenti in manutenzione della rete, potenziare le nuove tecnologie applicate alle infrastrutture, sviluppare le politiche legate alla sostenibilità, valorizzare il personale. L'aggiornamento ha riguardato i seguenti aspetti:

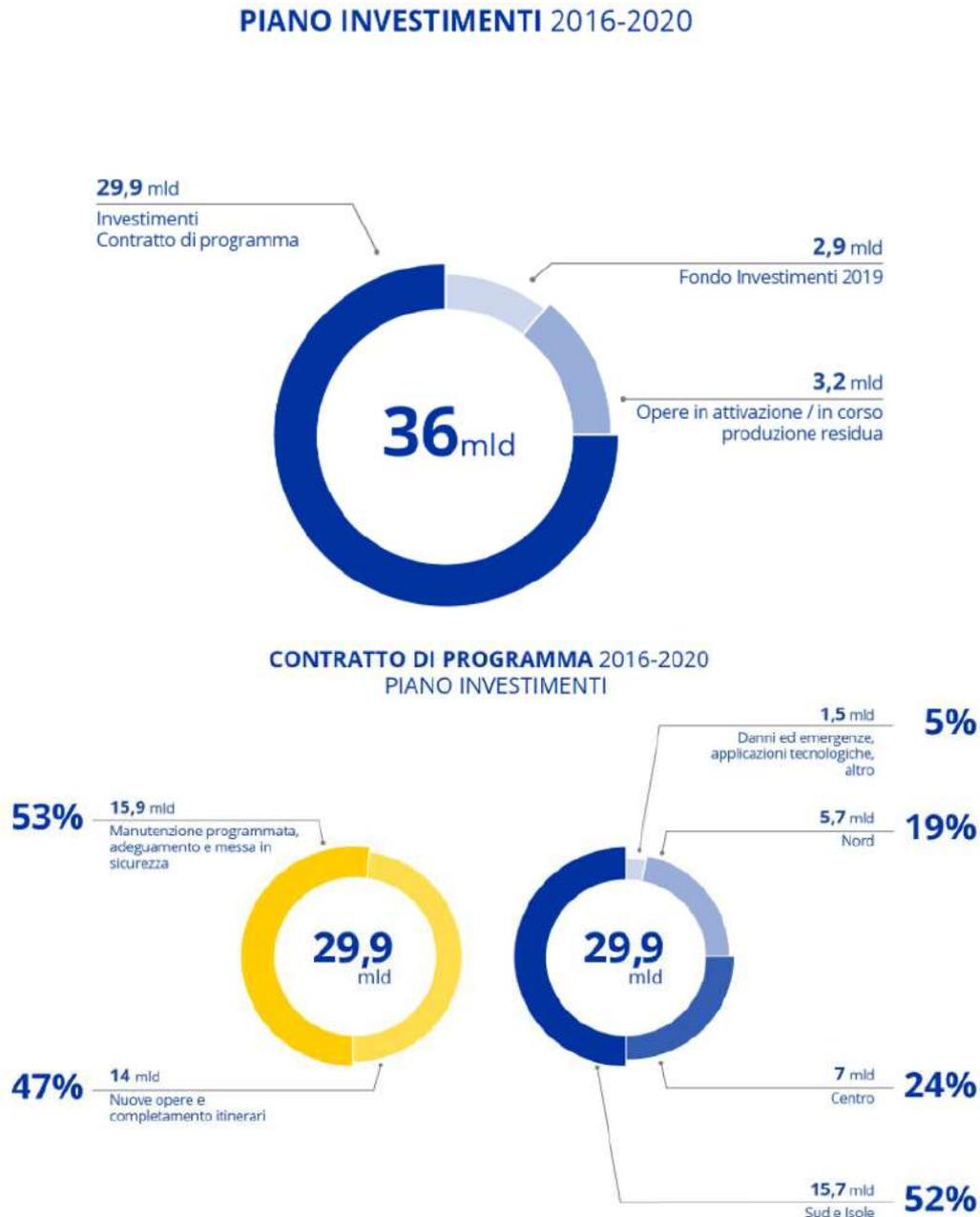
- la revisione del Piano pluriennale degli investimenti nell'orizzonte quinquennale 2016-2020;
- l'ottimizzazione nella riallocazione di fondi per la realizzazione degli investimenti e la contestuale ridefinizione della loro articolazione temporale in base ad un aggiornamento dell'appaltabilità;
- il differimento del modello basato sul Corrispettivo Investimenti a partire dal prossimo CdP 2021-2025, con conseguente finanziamento degli investimenti per il periodo 2019-2020 solo mediante Contributo.

L'aggiornamento del Contratto di Programma 2016-2020 complessivamente prevede l'attivazione di 255 interventi di nuove opere, adeguamenti e messa in sicurezza, completamenti di itinerari per un investimento di circa 20,5 miliardi di euro, a cui si aggiungono 8,2 miliardi di investimenti in manutenzione programmata e ulteriori investimenti per 1,2 miliardi. Il volume complessivo degli investimenti risulta pertanto pari a circa 29,9 miliardi di euro.

Considerando anche l'ulteriore programmazione attivabile con gli stanziamenti del Fondo Investimenti previsto dalla Legge di Bilancio 2019 per 2,9 miliardi di euro, l'aggiornamento del Piano include investimenti per complessivi 32,8 miliardi di euro. Complessivamente, atteso che il Piano include anche la produzione residua relativa agli interventi in fase di attivazione ed in corso di esecuzione afferenti programmazioni antecedenti al Contratto di Programma 2016-2020 per un importo pari a circa 3,2 miliardi di euro, **il volume complessivo degli investimenti previsti ammonta a circa 36 miliardi di euro.** Nell'ambito del piano complessivo:

- il 52% interessa le regioni del Sud Italia e le Isole, per un totale circa 15,7 miliardi;

- il 24%, pari a circa 7 miliardi, riguarda le regioni del Centro;
- il 19%, pari a circa 5,7 miliardi, riguarda le regioni del Nord;
- il restante 5% comprende investimenti per danni ed emergenze, fondo progettazione e investimenti in tecnologie stradali, applicazioni tecnologiche e manutenzione straordinaria delle case cantoniere.

FIGURA 18: PIANO INVESTIMENTI E CONTRATTO DI PROGRAMMA ANAS 2016-2020

Successivamente all'approvazione dell'aggiornamento 2018-2019 del CdP, sono intervenute alcune disposizioni normative che hanno avuto un impatto modificativo/integrativo delle risorse disponibili per gli investimenti Anas. Questo ha reso necessario un ulteriore aggiornamento del CdP. Il CIPESS, con la delibera n. 44 del 27 luglio 2021, pubblicata in G.U. il 26 ottobre 2021, ha approvato l'aggiornamento 2020 del Contratto di Programma 2016-2020 tra MIMS e Anas. Tale aggiornamento è stato formalizzato nelle more della predisposizione di un nuovo Contratto di Programma ed è volto unicamente ad attivare le

risorse aggiuntive disponibili a legislazione vigente e non reca modifiche delle pattuizioni convenzionali preesistenti che sono pertanto integralmente confermate nella fase transitoria. Inoltre, al fine di raggiungere equilibrio economico e assicurare la sostenibilità finanziaria di Anas, dovrà essere valutata nel breve termine la possibilità di un aggiornamento dei meccanismi di riconoscimento di spesa in coerenza con le previsioni normative introdotte Art. 2, commi sexies/sestiesdecies, d.l. n. 121/2021

A legislazione vigente, nel complesso le risorse finanziarie disponibili per **gli investimenti del Contratto di Programma e dei suoi aggiornamenti ammontano a più di 30 miliardi di euro**, così distinte per fonte di finanziamento:

- 6,4 miliardi stanziati dalla Legge di Stabilità 2016;
- 5,6 miliardi previsti dal Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2016;
- 6,5 miliardi stanziati dal Fondo Infrastrutture 2017;
- 1,1 miliardi stanziati dal Fondo Infrastrutture 2018;
- 2,9 miliardi stanziati dal Fondo Infrastrutture 2019;
- 1 miliardo stanziato dal Fondo Investimenti 2020;
- 1,2 miliardi stanziati dalla Legge di Bilancio 2021;
- 0,6 miliardi stanziati dal Decreto Milano-Cortina 2026;
- 0,5 miliardi previsti dal PNRR o dal fondo complementare al PNRR;
- 1 miliardo previsti dal Fondo Sviluppo e Coesione 2021-2027;
- 5,2 miliardi previsti da "Altre Fonti" (Contributi specifici, convenzione Enti locali, precedenti CdP, ecc.).

III.1.3 OPERE AGGIUDICATE O IN FASE DI GARA

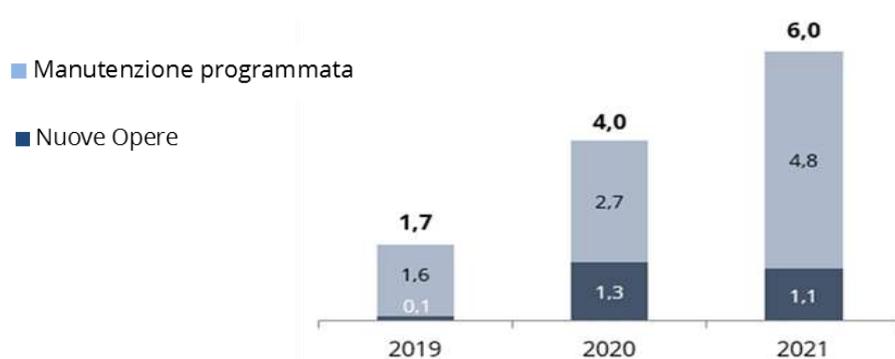
Nel triennio 2019-2021 sono state aggiudicate gare per l'affidamento di **nuove opere per circa 2,5 miliardi di euro a base d'appalto, cui si aggiungono 9,1 miliardi di euro delle gare aggiudicate per l'affidamento di lavori di manutenzione programmata**. Inoltre, nel corso del primo trimestre 2022 sono state aggiudicate due gare per l'affidamento di lavori Nuove Opere per un importo complessivamente pari a circa 130 milioni di euro:

- S.S. 115 "Sud Occidentale Sicula" – Svincolo Vittoria ovest e strada provinciale 20 di Comiso Sud (104,1 milioni di euro);
- Itinerario E78 S.G.C. Grosseto – Fano nel tratto Grosseto Siena – Miglioramento della galleria Casal di Pari (25,6 milioni di euro).

Sempre nel primo trimestre sono state aggiudicate gare per l'affidamento, tramite accordi quadro, di lavori di manutenzione programmata per un importo a base d'appalto pari a circa 0,5 miliardi.

Tra le gare bandite di recente si cita l'appalto per l'affidamento dei lavori "Ragusa Catania - Collegamento viario compreso tra lo svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo svincolo della S.S. 194 "Ragusana":

- Lotto 1: dallo svincolo n. 1 sulla S.S. 115 (compreso) allo svincolo n. 3 sulla S.P. 5 (escluso);
- Lotto 2: dallo svincolo n. 3 sulla S.P. 5 (compreso) allo svincolo n. 5 "Grammichele" (escluso);

FIGURA 19: OPERE AGGIUDICATE DALL'ANAS (2019-2021)

- *Lotto 3: dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n. 8 "Francofonte" (escluso);*
- *Lotto 4: dallo svincolo n. 8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana"(escluso)";*

Inoltre, sono in corso i lavori della commissione della gara per l'affidamento dei lavori "E78 S.G.C. Grosseto – Fano. Tratto Grosseto – Siena, Lotto 9. Adeguamento a quattro corsie nel tratto Grosseto Siena (S.S. 223 di paganico) dal km 41+600 al km" (base d'appalto 145,3 milioni di euro). Infine, si segnalano circa 1,2 miliardi di euro a base d'appalto relativi ad accordi quadro di manutenzione programmata in corso di aggiudicazione.

III.2 LE RISORSE DISPONIBILI PER IL CONTRATTO DI PROGRAMMA 2021-2025

III.2.1 LE RISORSE DELL'UNIONE EUROPEA

Il nuovo *Connecting Europe Facility* (CEF) 2021-2027

Il *Connecting Europe Facility* (CEF) è lo strumento finanziario dell'Unione europea volto a migliorare le reti europee nei settori dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni. Istituito per la prima volta nel 2013 è stato riconfermato anche per il periodo di programmazione 2021-2027. Il Programma *Connecting Europe Facility 2.0* (CEF 2.0), intende **costruire, sviluppare, modernizzare e completare le reti transeuropee nei settori dei trasporti, dell'energia e del digitale**. Per conseguire questo obiettivo mira a agevolare la cooperazione transfrontaliera nel settore dell'energia rinnovabile, tenendo conto degli impegni di decarbonizzazione a lungo termine, e rafforzare la competitività europea, la crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, la coesione territoriale, sociale ed economica e l'accesso al mercato interno e la sua integrazione, ponendo l'accento sull'agevolazione delle sinergie tra i diversi settori.

Per quanto riguarda il settore dei trasporti, il Programma intende contribuire allo sviluppo di progetti di interesse comune per reti e infrastrutture efficienti, interconnesse e multimodali e per una mobilità intelligente, interoperabile, sostenibile, inclusiva, accessibile e sicura, e all'adeguamento di porzioni della TEN-T ai fini di un duplice uso dell'infrastruttura di trasporto per migliorare sia la mobilità civile che quella militare. **Priorità è data al completamento delle reti di trasporto transeuropee (TEN-T)**, concentrandosi sui collegamenti mancanti e sui progetti transfrontalieri con un valore aggiunto dell'UE.

Il CEF 2.0 enfatizza anche l'importanza delle sinergie tra i settori dei trasporti, dell'energia e del digitale come un modo per rendere più efficace l'azione dell'UE e ridurre al minimo i costi di attuazione. Promuove il lavoro intersettoriale in settori quali la mobilità connessa e automatizzata e i combustibili alternativi. Mira, inoltre, a integrare l'azione per il clima,

tenendo conto degli impegni di decarbonizzazione a lungo termine dell'UE come l'Accordo di Parigi.

La dotazione finanziaria complessiva del nuovo Programma CEF per il periodo dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2027 è pari a quasi **34 miliardi di euro a prezzi correnti, di cui quasi 26 miliardi di euro dedicati ai trasporti**. Questi ultimi sono suddivisi in:

- circa 13 miliardi di euro per azioni relative a reti efficienti, interconnesse, interoperabili e multimodali. I fondi rivolti alla rete Globale sono stanziati in misura inferiore a quelli destinati alla rete di rango Centrale o Centrale-estesa: dei circa 13 miliardi di euro il 60% sarà rivolto a soluzioni infrastrutturali (il resto a misure cosiddette *smart*) di cui solo il 15% alla rete Globale, e l'85% alla rete di rango superiore ovvero la rete Centrale e Centrale-estesa (come evidenziato nel Capitolo II.2.1 la rete stradale di competenza Anas è costituita da 786 km di rete Centrale e 3.523 km di rete Globale);
- circa 11 miliardi di euro trasferiti dal Fondo di coesione e destinati a essere spesi in conformità delle disposizioni del Regolamento CEF esclusivamente negli Stati membri ammessi a tale finanziamento (di cui l'Italia non fa parte);
- circa 2 miliardi di euro per la mobilità militare.

Per l'accesso alle risorse rese disponibili dal CEF 2.0, il 5 agosto 2021 la CE ha adottato la Decisione n. C (2021) 5763final relativa al Programma di Lavoro Pluriennale *CEF Transport 2021-2027*, che per gli anni 2021, 2022 e 2023 indica le priorità, il budget e la tempistica di pubblicazione degli inviti a presentare proposte (*calls for proposals*) gestiti dalla *European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency* (Agenzia CINEA) della Commissione Europea. In particolare, il Programma prevede che nel secondo semestre di ciascun anno, fino al 2023 la CE pubblicherà una *Call for proposals* della dotazione di 6 miliardi di euro ciascuna sotto forma di sovvenzioni a fondo perduto (*grants*) destinati a numerose priorità, rivolte a: progetti infrastrutturali sulla TEN-T Centrale e Globale, applicazioni intelligenti e soluzioni innovative per i trasporti, sicurezza delle infrastrutture e loro sostenibilità, infrastrutture per i combustibili alternativi e mobilità militare. Con riferimento ai progetti infrastrutturali stradali in Italia di competenza del gestore Anas, si evidenzia che il Programma di lavoro prevede unicamente contributi per collegamenti stradali a porti marittimi e interni.

Circa gli esiti della prima Call CEF 2021, pubblicata in data 16/09/2021 e con scadenza al 19/01/2022, sono stati approvati in data 7/4/2022 i progetti ammessi a cofinanziamento per la Mobilità Militare (MM) a livello europeo sono stati sottomessi n. 26 Progetti. A seguito della valutazione di merito, sono stati selezionati un totale di n. 22 progetti. A livello nazionale, sono state validate e sottomesse n.2 proposte progettuali (una Anas e una RFI) rivolte alla Mobilità Militare per una richiesta di co-finanziamento europeo pari a 12.245.000,00 euro. Relativamente all'adozione di carburanti alternativi (AFIF), a livello europeo sono stati sottomessi 22 progetti, di cui 18 hanno superato la valutazione di rispetto dei criteri di eleggibilità e sono stati sottoposti alla valutazione di merito secondo i criteri di cui all'art. 200 del Regolamento (EU, Euratom) 2018/1046. A seguito della valutazione di merito, sono stati selezionati un totale di 15 progetti, per un cofinanziamento CEF massimo di circa 87 milioni di euro. A livello nazionale, sono state validate e sottomesse due proposte progettuali per una richiesta di co-finanziamento europeo complessivo pari a circa 24 milioni di euro.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e il Piano Nazionale Complementare (PNC)

Nel corso del Consiglio europeo dell'11-12 dicembre 2020, i leader dell'Unione europea hanno raggiunto un accordo sul Quadro Finanziario Pluriennale dell'UE 2021-2027 e sul Pacchetto *Next Generation EU* per la ripresa. Lo strumento mira a riparare i danni economici

e sociali causati dalla pandemia da Coronavirus, cogliendo l'obiettivo di costruire un'Europa verde, digitale e resiliente.

Strumento chiave del Pacchetto *Next Generation EU* è il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza (*Recovery and Resilience Facility*), con l'obiettivo di stimolare investimenti che spingano la ripresa e riforme che aumentino la sostenibilità delle singole economie europee, rendendole più resilienti ai cambiamenti che incombono negli anni di ripresa dalla crisi del Covid. **Il Dispositivo mette a disposizione 672,5 miliardi di euro** per sostenere le riforme e gli investimenti effettuati dagli Stati membri ripartiti in 312,5 miliardi di sovvenzioni a fondo perduto e 360 miliardi di prestiti a tassi agevolati.

Le risorse messe a disposizione dell'Italia sono pari a 191,5 miliardi di euro destinati alle riforme e ai progetti relativi alle sei Missioni del Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza (PNRR) così suddivisi: 68,9 miliardi di euro di contributi a fondo perduto e 122,6 miliardi di euro di prestiti. Ai sensi degli artt. 17 e 18 del Regolamento (UE) 241/2021 i fondi vengono assegnati agli Stati membri sulla base dei PNRR che comprendono riforme e progetti di investimento pubblici. Il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio del 13 luglio 2021, che ha recepito la proposta della Commissione europea.

IL PNRR non prevede interventi sulla rete infrastrutturale stradale in quanto il settore stradale non è ritenuto volano di sviluppo sostenibile. Alcuni investimenti finanziati in tale settore rispondono in realtà ad altre esigenze quali quelle di stimolo economico per le Zone Economiche Speciali e le Aree Interne del Paese. In particolare, nel PNRR italiano è stato inserito l'investimento "*Interventi infrastrutturali per le Zone Economiche Speciali*" nel quale ricadono i seguenti interventi di competenza del gestore Anas, alla cui realizzazione il Decreto Ministeriale MIMS n. 492 del 3/12/2021 (registrato dalla Corte dei Conti in data 20/12/2021 al n. 3135) ha assegnato rispettivamente 6 e 11 milioni di euro:

- **accessibilità al porto di Gioia Tauro:** svincolo autostrada Porto di Gioia Tauro - A2 - ammodernamento e adeguamento al tipo I/A norme CNR/80 Tronco 3° tratto 2° lotto 3° stralcio C - dal km 382+475 al km 383+000 - svincolo Rosarno;
- **accessibilità al porto di Gioia Tauro:** potenziamento funzionale raccordo stradale sud alla rete TEN-T. costruzione I lotto dell'infrastruttura gate porto GT lato sud - SS 18.

Il Governo italiano, accanto alle sovvenzioni e ai fondi stanziati dall'Unione europea, ha destinato **ulteriori 30,6 miliardi di euro**, per finanziare tutti i progetti ritenuti validi per la ripartenza nazionale e non coperti da sovvenzioni e prestiti del PNRR. Il Piano Nazionale per gli investimenti Complementari al PNRR (PNC) è istituito attraverso il decreto-legge n. 59 del 6 maggio 2021, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 101 del 1° luglio 2021, che individua le risorse e descrive i programmi in cui è articolato. Per le opere finanziate dal PNC verranno utilizzate le medesime procedure abilitanti di quelle del PNRR e saranno ugualmente soggette ad un attento monitoraggio.

La complementarità del PNC rispetto al PNRR si manifesta sia a livello progettuale, con una integrazione delle risorse per gli interventi già previsti nel PNRR, sia a livello di missione o di componente della missione, con la previsione di ulteriori investimenti che contribuiscono al raggiungimento delle finalità del PNRR. Nel PNC sono inseriti i seguenti investimenti del gestore Anas:

- **"Strade sicure – Implementazione di un sistema di monitoraggio dinamico per il controllo da remoto di ponti, viadotti e tunnel della rete viaria principale"** per un importo pari a 275,47 milioni di euro assegnato ad Anas con Decreto Ministeriale MIMS n. 522 del 21/12/2021;
- **"Interventi del Piano complementare nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, Infrastrutture e mobilità, Investimenti sulla rete stradale statale"**, per il quale il Commissario Straordinario per la ricostruzione nei territori interessati dagli eventi sismici

delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria ha approvato l'elenco degli interventi di adeguamento e messa in sicurezza della rete stradale statale con indicazione del finanziamento concesso per la sola progettazione o per la completa realizzazione delle opere, per un importo complessivo di 177 milioni di euro.

Il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)

La Politica di coesione, o Politica regionale, riguarda gli interventi e i progetti diretti a favorire la crescita economica e la coesione sociale nei 27 Stati Membri e nelle 271 regioni dell'UE in linea con le priorità politiche comunitarie individuate. La Politica di coesione 2021-2027 è composta da un pacchetto legislativo che comprende anche il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR). Nel corso dell'attuale programmazione, gli investimenti dell'UE saranno concentrati su cinque obiettivi principali:

- **un'Europa più intelligente** mediante l'innovazione, la digitalizzazione, la trasformazione economica e il sostegno alle piccole e medie imprese;
- **un'Europa più verde** e priva di emissioni di carbonio grazie all'attuazione dell'accordo di Parigi e agli investimenti nella transizione energetica, nelle energie rinnovabili e nella lotta contro i cambiamenti climatici;
- **un'Europa più connessa**, dotata di reti di trasporto e digitali strategiche;
- **un'Europa più sociale**, che raggiunga risultati concreti riguardo al pilastro europeo dei diritti sociali e sostenga l'occupazione di qualità, l'istruzione, le competenze professionali, l'inclusione sociale e un equo accesso alla sanità;
- **un'Europa più vicina ai cittadini** mediante il sostegno alle strategie di sviluppo gestite a livello locale e allo sviluppo urbano sostenibile in tutta l'UE.

Il FESR punta a ridurre il divario tra i livelli di sviluppo delle varie regioni nell'Unione e il ritardo delle regioni meno favorite attraverso la partecipazione all'adeguamento strutturale delle regioni in ritardo di sviluppo e alla riconversione delle regioni industriali in declino, anche promuovendo lo sviluppo sostenibile e affrontando le sfide ambientali. Il Fondo investirà 191 miliardi di euro in diverse aree di priorità chiave in tutta Europa, quali gli investimenti in infrastrutture, l'innovazione e la ricerca, l'agenda digitale, il supporto alle PMI, l'ambiente e l'economia a zero-carbonio. Il Fondo contribuirà in particolare alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra in linea con l'obiettivo UE di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. A questo proposito, almeno il 30% delle risorse FESR dovranno contribuire alla transizione verde dell'UE sostenendo l'efficienza energetica, le energie rinnovabili, l'economia circolare e la biodiversità.

A livello italiano, il ciclo di programmazione 2021-2027 della Politica di coesione è ancora in corso di definizione. A partire dal 2019, su indirizzo del Dipartimento per le politiche di coesione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, hanno preso avvio i lavori per la programmazione della politica di coesione europea ed è stato attivato il percorso di confronto partenariale, che coinvolge tutti i soggetti del partenariato istituzionale ed economico-sociale del Paese. Le attività preparatorie sono state organizzate attorno a cinque Tavoli tematici e hanno portato alla redazione della **Proposta di Accordo di Partenariato (AdP) della politica di coesione europea 2021-2027 dell'Italia**. L'Accordo è il documento che definisce *governance*, obiettivi strategici e programmazione delle risorse. A seguire saranno definiti i Programmi nazionali e regionali.

La strategia sostenuta dall'Accordo di Partenariato 2021-2027 indirizza i fondi disponibili affinché si realizzino interventi rivolti al **conseguimento congiunto dei traguardi fissati in sede europea per un'economia climaticamente neutra (Green Deal europeo) e per una società giusta e inclusiva (Social Pillar europeo) nel più ampio contesto di adesione all'Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile e in coerenza con le Strategie**

nazionali e regionali di Sviluppo sostenibile. In questa cornice, l'intervento è diretto a contribuire alla necessaria trasformazione verso modelli produttivi totalmente sostenibili e l'utilizzo diffuso delle tecnologie digitali (transizione verde e digitale) in coerenza e a sostegno agli obiettivi di coesione ed equità economica, sociale e territoriale. Ciò implica prestare attenzione ai territori e contesti più fragili dal punto di vista socio-economico e geografico (aree marginali, periferie urbane, quartieri disagiati, aree di montagna, insulari, aree esposte a rischi naturali, aree di transizione industriale), alle categorie e persone più vulnerabili, alla piena valorizzazione delle energie dei giovani e delle donne, al contrasto di ogni forma di discriminazione e alla promozione della partecipazione responsabile delle imprese con investimenti indirizzati a percorsi di sviluppo sostenibili e in grado di fornire occasioni di lavoro di qualità.

Al fine di contribuire agli ambiziosi obiettivi del *Green Deal* europeo verso un'economia dell'UE climaticamente neutra e circolare entro il 2050, l'Italia si impegna ad utilizzare i Fondi massimizzandone l'impatto per:

- fornire energia pulita e sicura, a prezzi accessibili;
- accelerare il passaggio a una mobilità sostenibile e intelligente;
- mobilitare l'industria per un'economia pulita e circolare;
- realizzare ristrutturazioni efficienti sotto il profilo energetico;
- ambire ad azzerare l'inquinamento per un ambiente privo di sostanze tossiche;
- preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità;
- rendere le regioni, le città e le infrastrutture nuove o esistenti resilienti agli impatti dei cambiamenti climatici;
- mobilitare la ricerca e promuovere l'innovazione e favorire l'accrescimento delle conoscenze e delle competenze per la sostenibilità.

In generale, l'efficacia degli interventi trasportistici co-finanziati dal FESR richiede che essi siano: inseriti in pipeline progettuali collocate nella cornice costituita dalle risorse aggiuntive di origine nazionale (FSC) e dagli stanziamenti ordinari di bilancio dedicati alle infrastrutture, oggi irrobustiti dall'apporto straordinario di *Next Generation EU*; selezionati per la capacità di generare impatti territoriali ampi, duraturi e percepiti come tali dai beneficiari; accompagnati dal rafforzamento delle competenze di progettazione, anche con il ricorso a fondi dedicati. Per sostenere la multi-modalità e la logistica il **FESR potrà finanziare interventi sostenibili sulle dorsali ferroviarie e sulle connessioni di ultimo miglio dei nodi portuali, logistici e aeroportuali della Rete TENT-T Centrale e Globale.**

III.2.2 IL CICLO PROGRAMMATORIO DEL FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE (FSC) 2021-2027

Il Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) è un fondo nazionale di carattere pluriennale, finalizzato al **finanziamento di progetti strategici di carattere sia infrastrutturale, sia immateriale, di rilievo nazionale, interregionale e regionale in un quadro di unitarietà strategica**, tenendo conto di principi di complementarità e addizionalità sia con la programmazione dei fondi europei, sia con gli interventi di carattere ordinario. L'ammontare delle risorse del Fondo viene definito nel Documento di Economia e Finanza (DEF) dell'anno precedente a quello di inizio del periodo di programmazione di riferimento, tenuto conto dell'andamento del PIL e degli equilibri di finanza pubblica.

Considerando l'insieme delle disposizioni rilevanti, il **Fondo può contare, alla data del 28 febbraio 2022, su una disponibilità complessiva di circa 58,6 miliardi di euro.** Ferme restando le vigenti disposizioni sull'utilizzo del Fondo e sull'impiego dell'80% delle risorse nelle regioni del Mezzogiorno, le risorse sono destinate agli obiettivi strategici individuati

nelle Linee Guida per la redazione del Piano e la valutazione degli interventi, con particolare attenzione riservata ai settori che non hanno beneficiato di finanziamenti nell'ambito del PNRR e del PNC.

Le risorse vanno impiegate per conseguire obiettivi strategici relativi ad aree tematiche per la convergenza e la coesione economica, sociale e territoriale, in coerenza con i contenuti dell'accordo di partenariato per i fondi strutturali e di investimento europei e del PNRR, secondo principi di complementarità e addizionalità. Fra le aree tematiche e i relativi obiettivi strategici su cui impiegare la dotazione finanziaria del Fondo Sviluppo e Coesione, per l'area tematica "*Mobilità e Infrastrutture Sostenibili*", un fabbisogno di dotazioni infrastrutturali significativo, è stato definito sulla base:

- della complementarità o addizionalità delle risorse su misure del PNRR e del PNC;
- del documento di programmazione "Allegato Infrastrutture al DEF 2021";
- del Piano Sud 2030;
- della effettiva e pronta cantierabilità dei progetti.
- Sarebbe stato auspicabile che fosse stato anche definito, e non volto a soprascrivere, sulla base del piano pluriennale degli interventi Anas, che costituisce il cardine delle azioni di programmazione e indirizzo del Ministero nei confronti del gestore.

La proposta **si è concentrata essenzialmente su progetti in infrastrutture per la mobilità sostenibile, e in particolare su rete stradale, primaria e secondaria, e rete ferroviaria.**

La linea di sviluppo "rete stradale primaria" è complementare alle misure del PNRR e del PNC, che non prevedono investimenti in resilienza della rete stradale in gestione ad Anas e alle regioni. Per questa linea i soggetti attuatori necessitano delle coperture necessarie per avviare prontamente i lavori già individuati nell'allegato infrastrutture al DEF 2021 e nelle altre linee di programmazione generale.

Tutti gli interventi sono stati discussi e analizzati tra i Ministeri competenti e le Regioni e Province Autonome, attraverso un processo sistematico basato sulla metodologia proposta nelle Linee Guida già trasmesse il 21 ottobre 2021 al Ministero per il Sud e la Coesione Territoriale e, al Ministero dell'economia e delle finanze. Un ulteriore elemento imprescindibile nella scelta finale degli interventi è dato dal grado di avanzamento delle progettazioni, così come prescritto dall'articolo 1, comma 178, lettera d) legge 30 dicembre 2020, n. 178, secondo il quale "*Nelle more della definizione dei Piani di sviluppo e coesione per il periodo di programmazione 2021-2027, il Ministro per il Sud e la coesione territoriale può sottoporre all'approvazione del CIPE l'assegnazione di risorse del Fondo per lo sviluppo e la coesione per la realizzazione di interventi di immediato avvio dei lavori o il completamento di interventi in corso, così come risultanti dai sistemi informativi del Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato, fermi restando i requisiti di addizionalità e di ammissibilità della spesa a decorrere dal 1° gennaio 2021, nel limite degli stanziamenti iscritti in bilancio. Tali interventi confluiscono nei Piani di sviluppo e coesione, in coerenza con le aree tematiche cui afferiscono*".

Dalle tipologie di intervento descritte nel documento di programmazione sono state individuate linee di indirizzo particolarmente indicate *per una seconda significativa anticipazione. La linea di finanziamento relativa ai progetti bandiera per infrastrutture sostenibili prevede il finanziamento di opere.* Le priorità di scelta degli interventi, avvenuta di concerto con il Ministero per il Sud e la Coesione Territoriale e le regioni, sono state le seguenti:

- cantierabilità dei progetti o completamento di progetti in essere;
- presenza nell'allegato infrastrutture al Documento di Economia e Finanza 2021;
- commissariamento dell'opera;

- rispondenza generale ai criteri di maturità degli interventi;
- costruzione di un profilo di spesa pluriennale che bilanci le necessità di programmazione con profili di spesa compatibili con la finanza pubblica.
- Sarebbe stato auspicabile che fosse stato anche definito, e non volto a soprascrivere, sulla base del piano pluriennale degli interventi Anas, che costituisce il cardine delle azioni di programmazione e indirizzo del Ministero nei confronti del gestore.

Gli interventi di interesse per le strade statali individuati presentano un valore di investimento pari a circa 1,5 miliardi di euro. Al fine di raggiungere gli obiettivi indicati, e consentire che l'utilizzo del fondo Sviluppo e Coesione amplifichi e completi i risultati attesi, sono state proposte opere con grado di progettazione almeno pari al Piano di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE).

TAVOLA 5: PROGETTI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA: OPERE BANDIERA FSC 2021/27

Opere bandiera immediatamente cantierabili			
Regione	Linea di intervento	Descrizione	Livello Progetto
Campania	Strade	Collegamento tra A2 e Variante SS18 ad Agropoli	PFTE
Puglia	Strade	Strada a scorrimento veloce del Gargano	PFTE
Calabria	Strade	SS106 Jonica - Catanzaro Crotona I stralcio	PFTE
Liguria	Strade	Accesso all'Hub di Savona	Esecutivo
Liguria	Strade	Accesso all'Hub di La Spezia	Esecutivo
Marche	Strade	Pedemontana delle Marche - tratto Fabriano Est Sassoferrato	Definitivo
Basilicata	Strade	SS93 Appulo Lucana	Definitivo

III.2.3 LA PEREQUAZIONE INFRASTRUTTURALE

La perequazione territoriale si inquadra all'interno dell'attuazione della riforma del Titolo V della Costituzione, che ha posto in essere il federalismo fiscale. Il fondamento primo della perequazione è contenuto nel comma 5 dell'art. 119 della Costituzione: *“Per promuovere lo sviluppo economico, la coesione e la solidarietà sociale, per rimuovere gli squilibri economici e sociali, per favorire l'effettivo esercizio dei diritti della persona, o per provvedere a scopi diversi dal normale esercizio delle loro funzioni, lo Stato destina risorse aggiuntive ed effettua interventi speciali in favore di determinati Comuni, Province, Città metropolitane e Regioni”*.

Il successivo sviluppo del tema è rinvenibile nell'attuazione del federalismo fiscale mediante la Legge 5 maggio 2009, n. 42 *“Delega al Governo in materia di federalismo fiscale e nei relativi decreti attuativi”*. In particolare, l'art. 16 della legge 42/2009 considera alla base degli interventi attuativi della riforma del Titolo V, tra gli altri, i seguenti principi e criteri direttivi: *“d) individuazione di interventi diretti a promuovere lo sviluppo economico, la coesione delle aree sottoutilizzate del Paese e la solidarietà sociale, a rimuovere gli squilibri economici e sociali e a favorire l'effettivo esercizio dei diritti della persona; l'azione per la rimozione degli squilibri strutturali di natura economica e sociale a sostegno delle aree sottoutilizzate si attua attraverso interventi speciali organizzati in piani organici finanziati con risorse pluriennali, vincolate nella destinazione”*.

L'art. 22 della medesima legge 42/2009 indica che alla base della valutazione degli interventi di perequazione territoriale debba essere svolta una *“ricognizione degli interventi strutturali riferita a strutture sanitarie, assistenziali, scolastiche nonché la rete stradale, autostradale e ferroviaria, la rete fognaria, la rete idrica, elettrica e di trasporto e distribuzione del gas, le strutture portuali e aeroportuali”*. La ricognizione di tali interventi si basa su sette elementi di natura strutturale connessi ai singoli territori (tra cui popolazione, superficie, dinamiche socio-economiche, livelli di sviluppo).

Successivamente, nel 2010 sono stati pubblicati il Decreto Interministeriale 6 Novembre 2010 di attuazione della legge 42/2009 (*“Disposizioni in materia di perequazione infrastrutturale, ai sensi dell’art. 22 della legge 42/2009”*) e il Decreto Legislativo 26 novembre 2010, n. 216 (*“Disposizioni in materia di determinazione dei costi e dei fabbisogni standard di Comuni, Città metropolitane e Province”*):

- il primo espone una definizione di infrastruttura, necessaria ai fini della misurazione del divario tra diversi territori a livello nazionale (*“beni strumentali dotati della prevalente finalità di fornitura di servizi collettivi, a domanda individuale o aggregata, rivolti alle famiglie e alle imprese, indipendentemente dalla natura proprietaria dei soggetti titolari dei diritti reali su tali beni”*). Inoltre, chiarisce la finalità dell’azione da svolgere (*“la perequazione infrastrutturale mira a ridurre il deficit di servizi resi dalle infrastrutture”*) e fornisce criteri generali di valutazione (*“attraverso il confronto tra i livelli di servizio offerti (...) e i corrispondenti standard quantitativi e qualitativi, nazionali e comunitari”*);
- il secondo provvedimento stabilisce i criteri per *“disciplinare la determinazione del fabbisogno standard per Comuni e Province, al fine di assicurare un graduale e definitivo superamento nei loro riguardi del criterio della spesa storica”*.

In sintesi, i due strumenti legislativi approvati nel 2010 in attuazione della legge delega 42/2009 hanno permesso di inquadrare, sebbene solo in linea generale e senza l’ausilio di criteri specifici di analisi e valutazione, il duplice tema alla base della perequazione: il differenziale di dotazioni infrastrutturali e il differenziale di servizi. È chiaro che i due aspetti del divario sono correlati tra loro, come messo in luce da numerosi contributi nella letteratura¹⁴.

Nel decennio successivo si sono registrati vari tentativi di dare attuazione strutturata alla perequazione territoriale (mediante stanziamenti mirati e criteri di ripartizione di risorse finanziarie inquadrate in programmi cofinanziati con fondi dell’Unione europea), senza tuttavia procedere ad una definizione operativa dei criteri in base ai quali classificare le condizioni che devono guidare scelte pubbliche finalizzate alla perequazione territoriale. Il recente provvedimento che ha riportato la perequazione territoriale in primo piano nell’agenda governativa è il cd. Decreto Infrastrutture (decreto-legge 10 settembre 2021, n. 121, convertito con modifiche con legge 156 del 9 novembre 2021), che all’art. 15 prevede che:

- sentiti gli organismi istituzionali di riferimento, il MIMS *“effettua entro il 2021 una **ricognizione degli interventi infrastrutturali**, sulla base delle norme vigenti, riguardanti le strutture sanitarie, assistenziali, scolastiche nonché la rete stradale, autostradale e ferroviaria, la rete fognaria, la rete idrica, elettrica e di trasporto e distribuzione del gas, le strutture portuali e aeroportuali”* (comma 1);
- in esito a questa analisi, *“sono **stabiliti i criteri di priorità e le azioni da perseguire per il recupero del divario infrastrutturale e di sviluppo risultante dalla ricognizione predetta”*** (comma 1bis);
- ai fini delle azioni da perseguire per il finanziamento di tali interventi, è istituito il **“Fondo perequativo infrastrutturale”** con una dotazione complessiva di 4.600 milioni di euro per gli anni dal 2022 al 2033, di cui 100 milioni di euro per l’anno 2022, 300 milioni di euro annui per ciascuno degli anni dal 2023 al 2027, 500 milioni di euro annui per ciascuno degli anni dal 2028 al 2033 (comma 1ter).

Sono state quindi avviate tutte le attività finalizzate sia alla misurazione del divario tra territori in base ai diversi criteri definiti dalla vigente legislazione, nella doppia ottica di dotazione di infrastruttura e di servizio a questo collegata, sia all’utilizzo delle fonti di finanziamento

¹⁴ Si veda sia il recente testo che la bibliografia riportata, in Bucci M., Gennari E., Ivaldi G., Messina G. e Moller L., *I divari infrastrutturali in Italia: una misurazione*, Banca d’Italia, Occasional Paper n. 635, luglio 2021.

disponibili ai fini dell'attuazione dei progetti di perequazione territoriale. In questo quadro svolgono un ruolo centrale sia il PNRR e il PNC, sia i programmi di cofinanziamento comunitario, sia le prescrizioni di destinazione della spesa in misura predefinita alle regioni del Mezzogiorno, da alcuni anni alla base della ripartizione delle risorse finanziarie per la spesa di settore.

Per la mobilità stradale e il suo ruolo chiave per la competitività e l'accessibilità dei territori, il Contratto di Programma tra MIMS e Anas ha da tempo individuato degli strumenti di comparazione formalizzata di progetti di investimento basata su criteri multipli e su riferimenti propri dell'analisi costi benefici. L'estensione degli indicatori di dotazione/servizio infrastrutturale mediante l'introduzione di specifici fattori di perequazione territoriale potrà **permettere di inserire le risorse del Fondo perequativo infrastrutturale sopra richiamato tra le fonti di finanziamento degli interventi stradali di Anas finalizzati al superamento dei divari di sviluppo tra territori.**

III.2.4 LA LEGGE DI BILANCIO PER IL 2022

Nella Legge di Bilancio 2022 sono presenti nuove risorse per gli investimenti in infrastrutture e mobilità sostenibile. Per il settore stradale, trovano finanziamento:

- la spesa di 100 milioni di euro per ciascuno degli anni 2023 e 2024, di 250 milioni di euro per l'anno 2025, di 300 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2026 al 2028 e di 400 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2029 al 2036 per il finanziamento del contratto di programma 2021-2025 MIMS/Anas;
- la spesa di 100 milioni di euro per ciascuno degli anni 2024 e 2025 e di 300 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2026 al 2029 al fine di garantire la continuità degli interventi per la messa in sicurezza dei ponti e viadotti esistenti e la realizzazione di nuovi ponti in sostituzione di quelli esistenti con problemi strutturali di sicurezza;
- un incremento di un milione di euro per l'annualità 2022 per il "Fondo Salva Opere".

III.3 I PROGRAMMI STRATEGICI IN MATERIA DI MOBILITÀ STRADALE

III.3.1 LE INDICAZIONI SULLE PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI

Perseguire la manutenzione programmata della strada significa superare la logica dell'intervento episodico o emergenziale e saper "leggere" i caratteri dell'infrastruttura e degli eventi che su questa o al suo intorno si verificano, per intervenire prevenendo le criticità di sicurezza, confort o funzionalità della rete. La manutenzione programmata - da non confondere con la programmazione degli interventi di manutenzione - è una tipologia di manutenzione che si inserisce tra quella ordinaria, di cui ha i caratteri di ripetitività, e quella straordinaria di cui ha i caratteri della sostituzione di parti anche strutturali dell'opera. Per l'identificazione degli interventi strategici dell'Anas nel Cdp, il **MIMS ha messo a punto una metodologia che consente di valutare un indice di priorità degli interventi, sia su scala nazionale sia per singoli ambiti territoriali.** La metodologia adottata nasce dalla necessità di fornire degli indici il più possibile omogenei di confronto tra tutti gli interventi presenti nel Piano.

La necessità di definire degli indici applicabili a tutti i progetti è dettata da una serie di elementi che rendono difficilmente reperibili e confrontabili i dati a disposizione dei progetti presenti nel Piano, per via di caratteristiche progettuali estremamente differenti tra loro, livello progettuale differente e completezza delle informazioni presenti in ciascun progetto disomogenea. Le nuove Linee Guida *per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti*" (allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.88/2019, dall'Assemblea Generale in data

17.04.2020) forniscono uno strumento avanzato, univoco e uniforme per tutti i gestori sul territorio nazionale che, mediante un approccio generale, multilivello, multicriterio e multiobiettivo, consentiranno la gestione del rischio e la verifica di sicurezza delle infrastrutture.

Gli strumenti più idonei per la valutazione degli interventi sono sicuramente l'Analisi Costi Benefici e l'Analisi Multicriteria, che forniscono gli elementi per determinare la sostenibilità di ogni singolo intervento. Per tale motivo si è deciso di utilizzare come elemento di valutazione e confronto tra tutti i progetti presenti nel Piano una serie di indicatori che consentano di fornire un elemento comparativo degli stessi, identificando un indice di priorità di confronto, lasciando agli strumenti di valutazione appena citati la verifica della loro sostenibilità economica, l'identificazione del tracciato ottimo e della sua suddivisione in lotti funzionali.

La metodologia tende a creare un indicatore omogeneo di confronto tra tutti gli interventi presenti, che non rappresenta la sostenibilità di ogni singolo intervento ma ne definisca un indice di priorità, fornendo un'indicazione utile sulle tempistiche di allocazione delle risorse. L'indice complessivo è il frutto di una serie di indicatori che tengono conto di:

- **ritorno economico dell'intervento**, con una metodologia di calcolo degli impatti del progetto sul territorio propria dell'Analisi Costi Benefici - "Indicatore redditività Trasportistica";
- **collocazione dell'intervento** rispetto alla rete infrastrutturale esistente e di progetto - "Indicatore Completamento";
- **rilevanza dell'intervento** rispetto al collegamento ed interconnessione tra modi di trasporto differenti - "Indicatore Intermodale";
- **appartenenza dell'intervento ad infrastrutture di rilevanza sovra nazionale** - "Indicatore Rete TEN-T".

Nell'ambito dell'aggiornamento del Piano in corso di redazione, si stanno introducendo ulteriori indicatori che tengano conto (anche in relazione alle "*Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche*):

- dell'**impatto ambientale e sociale dell'intervento** (ad esempio, occupazione del suolo, impatto sull'incidentalità, riduzione dell'impronta carbonica nel territorio, valorizzazione delle aree interne);
- della **rilevanza strategica nazionale** dell'intervento (ad esempio, intervento commissariato);
- della **presenza di fonti miste di finanziamento** dell'intervento, con la partecipazione di Enti ed Amministrazioni locali ("premierità Regioni").

La somma di tutti gli indicatori, opportunamente pesati, fornisce l'indicatore complessivo utile al confronto e alla valutazione comparativa di tutti gli interventi nel Piano. Tale metodologia consente una più razionale gestione delle risorse disponibili: resta ovviamente necessario un attento monitoraggio sullo stato di avanzamento degli investimenti attraverso il quale è possibile intervenire in modo puntuale sull'appianamento di problematiche legate ai singoli interventi.

Attraverso lo strumento della rimodulazione trovano soluzione quelle problematiche che nel confronto con gli *stakeholder* e nel corso del processo autorizzativo vengono alla luce non più in relazione all'investimento, ma in relazione al singolo intervento calato sulla realtà territoriale e analizzato nella sua interezza attraverso i sopra richiamati strumenti dell'Analisi Costi Benefici e dell'Analisi Multicriteria. La metodologia che, per ora riguarda solo ponti e viadotti, prevede cinque livelli:

- livello 0 – censimento;

- livello 1 – ispezioni visive dirette e primo rilievo della struttura e delle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche ed idrauliche dell'area;
- livello 2 – attribuzione della classe di attenzione (rischio potenziale su parametri di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione);
- livello 3 – esecuzione di valutazioni preliminari;
- livello 4 – esecuzione di valutazioni accurate (secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni);
- livello 5 – tale livello non è trattato esplicitamente nelle Linee Guida perché va applicata ai ponti considerati di rilevanza strategica ai fini di garantire i collegamenti essenziali nell'ambito della rete stradale.

Attualmente, l'Anas ha, relativamente alla Manutenzione Straordinaria, in dotazione un modello diverso per la classificazione degli interventi, ma simile nei principi cardine, articolato secondo le seguenti fasi:

- identificazione dei fabbisogni della rete stradale in termini di interventi preventivi o correttivi;
- definizione degli interventi da realizzare con i fondi disponibili nelle diverse annualità, sulla base di valutazioni di costi, benefici, opportunità e rischi;
- realizzazione degli interventi curando l'efficienza di processo, ma anche garantendo standard tecnici omogenei sulla rete.

I criteri di definizione delle priorità sono guidati da tre obiettivi generali: recuperare il rilevante deficit manutentivo accumulato negli anni dalla rete; migliorare la sicurezza della rete; massimizzare il ritorno degli investimenti per gli utenti della strada, in termini di benefici diretti. Nel Piano Industriale 2016-2020 è stata prevista e implementata la realizzazione di un modello per la **pianificazione e la gestione degli interventi di Manutenzione Straordinaria** (Sistema RAM). Il Sistema RAM si compone di più moduli: BMS per le ispezioni di ponti, viadotti e sovrappassi, TMS per le ispezioni delle gallerie e PMS per le ispezioni delle pavimentazioni.

Questo sistema opera su due diversi livelli: a livello di singola opera (*Bridge Level*) o a livello di infrastruttura generale (*Network Level*):

- nel primo approccio si considera ogni singola struttura, isolata dalla rete a cui appartiene, al fine di valutare la vita residua della stessa ed il grado di funzionalità residuo;
- il secondo considera le opere inserite nel contesto stradale complessivo e nel territorio circostante. Il secondo è un indice che permette il confronto tra le varie opere presenti lungo la rete di riferimento, al fine di individuare le priorità di intervento di manutenzione straordinaria, in funzione sia della condizione del singolo ponte sia della sua importanza in termini di viabilità sulla rete.

Le procedure standardizzate di controllo prevedono ispezioni trimestrali da parte del personale di esercizio e un'ispezione tecnica più approfondita una volta all'anno. Sulla base di questo processo continuo di ispezioni e controlli viene programmato il piano di interventi di manutenzione ricorrente e programmata.

In particolare, i risultati delle ispezioni ricorrenti sono processati dal sistema RAM al fine di ottenere un indicatore sintetico ISOP – Indice di Stato dell'Opera – avente un valore numerico definito in una scala da 10 a 100. Valori di ISOP < 30 comportano l'attività automatica del sistema per richiesta di Ispezione Principale. Successivamente, i risultati delle ispezioni principali sono processati dal sistema RAM al fine di ottenere degli indicatori sintetici, Indice di Rilevanza del Degrado (IRD) e Indice di Degrado Futuro (IDF), tramite cui valutare la necessità di interventi manutentivi, la loro pianificazione temporale e la prioritizzazione degli stessi al fine di una ottimizzazione del processo.

L'entità del patrimonio infrastrutturale gestito rende estremamente complesso il processo di transizione dall'attuale sistema di sorveglianza delle opere d'arte, a quanto previsto dall'impianto funzionale delle nuove Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti. La gestione della transizione dovrà tener conto di: aggiornamento di sistemi informativi; adeguamento dei processi ispettivi; aspetti organizzativi e potenziamento del personale tecnico; risorse economiche; integrazione del processo ispettivo con i programmi manutentivi in essere. Per gestire la transizione, Anas sta affrontando il tema attraverso l'assunzione di risorse tecniche e l'organizzazione delle proprie strutture, nonché la cooperazione con il mondo accademico per lo studio e lo sviluppo di procedure atte a risolvere le problematiche inerenti all'applicazione pratica delle appena citate Linee Guida, entro il 2023.

Per quanto riguarda la gestione delle pavimentazioni stradali, la corretta pianificazione delle attività di manutenzione richiede che sia noto nel tempo il loro stato di conservazione affinché sia possibile individuare gli interventi da attuare per garantire nel tempo le caratteristiche prestazionali e funzionali idonee ai fini della sicurezza e del comfort degli utenti delle strade. In relazione al grande numero di chilometri da gestire ed al fine di assicurare il mantenimento nel tempo di standard qualitativi adeguati, Anas ha sviluppato un sistema integrato di supporto alle decisioni. Il sistema è costituito da apparati di rilievo ad alto rendimento capaci di acquisire, in modalità dinamica, informazioni sulla consistenza e sullo stato delle pavimentazioni (aderenza, portanza, regolarità, retroriflessione della segnaletica orizzontale, ecc.), e da strumenti informatici (software PMS – *Pavement Management System*) in grado di gestire la grande quantità di dati acquisiti e di supportare le attività di gestione e pianificazione della manutenzione.

Il PMS è stato progettato e sviluppato da Anas "in house" ed è il frutto di sistemi e procedure collaudate in anni di esperienza sulla rete stradale nazionale. La sua principale funzione consiste nel generare automaticamente piani di manutenzione ottimizzati, sia da un punto di vista tecnico che economico, sulla base dei dati rilevati dai sistemi di monitoraggio dinamici (*data driven approach*) e delle disponibilità economiche, attraverso strumenti innovativi e funzionalità avanzate di supporto alle decisioni. Il sistema, in pieno utilizzo sulla rete stradale nazionale di competenza dell'Anas, viene mantenuto in continuo aggiornamento. Si prevede anche di implementare nuove funzionalità, quali la determinazione delle caratteristiche di aderenza delle pavimentazioni sulla base di misure non a contatto di tessitura superficiale e la stima automatica del trend di decadimento delle caratteristiche prestazionali delle pavimentazioni stradali sulla base di analisi nel tempo dei valori dei parametri di stato in funzione delle condizioni di utilizzo (traffico) e ambientali.

III.3.2 I PROGRAMMI DI MANUTENZIONE E GLI INVESTIMENTI PER GLI ADEGUAMENTI AI NUOVI STANDARD

Gestire in sicurezza e qualità la rete stradale e mantenere in piena efficienza l'infrastruttura, per connettere sempre meglio le diverse aree del Paese: questo è uno dei principali obiettivi attuali e futuri. In particolare, la sfida da affrontare è rendere l'infrastruttura sempre più resiliente, affidabile, sicura attraverso le attività di manutenzione della rete, svolte secondo criteri, metodologie e processi improntati alla sostenibilità ambientale e sociale e alla circolarità. Proprio in questa direzione si muove ANSFISA che ha il compito di promuovere la sicurezza e vigilare sulle infrastrutture ferroviarie, stradali e autostradali e sugli impianti fissi. L'Agenzia mira ad attuare un moderno concetto di sicurezza, articolata in termini di azioni proattive ed evolutive, al fine di garantire il miglioramento della qualità delle infrastrutture di trasporto terrestre e, quindi, una mobilità più fluida e diretta ai cittadini sul territorio nazionale.

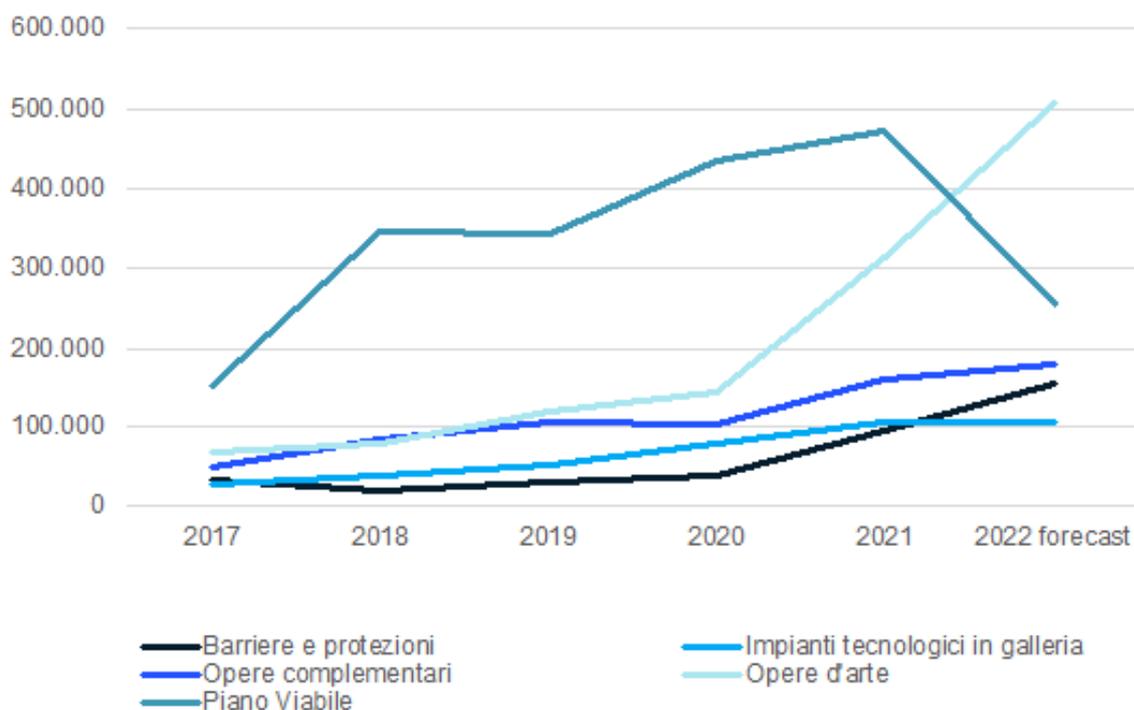
ANSFISA punta a un crescente coinvolgimento dei gestori delle infrastrutture e delle aziende di trasporto che, in quanto soggetti responsabili della sicurezza, hanno il compito di definire Sistemi di Gestione della Sicurezza (SGS) efficaci e prevedere, tra l'altro, le modalità di programmazione e attuazione delle attività di manutenzione e di controllo dei rischi.

L'Agenzia verifica sul campo lo stato delle infrastrutture e dei veicoli ferroviari attraverso ispezioni a campione. Organizza inoltre audit di sistema per controllare l'operato dei gestori e degli operatori circa l'efficacia delle azioni messe in atto a tutela della sicurezza.

Le attività di manutenzione si articolano in:

- **manutenzione straordinaria:** opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali dei manufatti finalizzate al ripristino o al miglioramento delle condizioni originarie delle opere e dell'ordinario ciclo di vita. Tali interventi possono comprendere il consolidamento, il ripristino, il rinnovo e il risanamento degli elementi strutturali del manufatto anche finalizzati all'adeguamento sismico dello stesso e delle sue parti, l'inserimento di elementi accessori e di impianti;
- **manutenzione ordinaria:** opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione necessarie per eliminare il degrado dei manufatti e delle relative pertinenze, al fine di conservarne lo stato e la fruibilità di tutte le componenti, degli impianti e delle opere connesse, mantenendole in condizioni di valido funzionamento e di sicurezza, senza che da ciò derivi una modificazione della consistenza, salvaguardando il valore del bene e la sua funzionalità;
- **manutenzione di pronto intervento:** manutenzione non programmata da effettuarsi con la massima tempestività a seguito di un guasto, malfunzionamento o imprevisto calo di prestazione;
- **manutenzione straordinaria diffusa:** interventi necessari al ripristino delle funzionalità del demanio stradale, che ne annullano le degradazioni strutturali e superficiali, ne ricostituiscono la curva di decadimento strutturale prolungandone la "vita utile" di progetto, la funzionalità o il grado di sicurezza. In essa sono da ricomprendere gli interventi sui piani viabili e sulle barriere di sicurezza, ovvero, quelle opere di manutenzione straordinaria diffusi in modo granulare su una ampia porzione della rete, la cui programmazione è affine e coordinata a quella dei servizi di manutenzione ordinaria.

FIGURA 20: MANUTENZIONE PROGRAMMATA ANAS 2017-2022 (MIGLIAIA DI EURO)



Negli ultimi anni **si è passati da una manutenzione straordinaria a una manutenzione programmata**, che tiene conto delle reali condizioni delle infrastrutture così come rilevate, dell'importanza delle direttrici e dell'analisi del rischio. La programmazione su scala pluriennale degli interventi preventivi o correttivi di manutenzione ordinaria o straordinaria integra due aspetti fondamentali e tra loro interconnessi: la conoscenza dell'infrastruttura e delle sue condizioni in uso e la conoscenza del territorio limitrofo all'infrastruttura e delle sue evoluzioni di assetto idrogeologico.

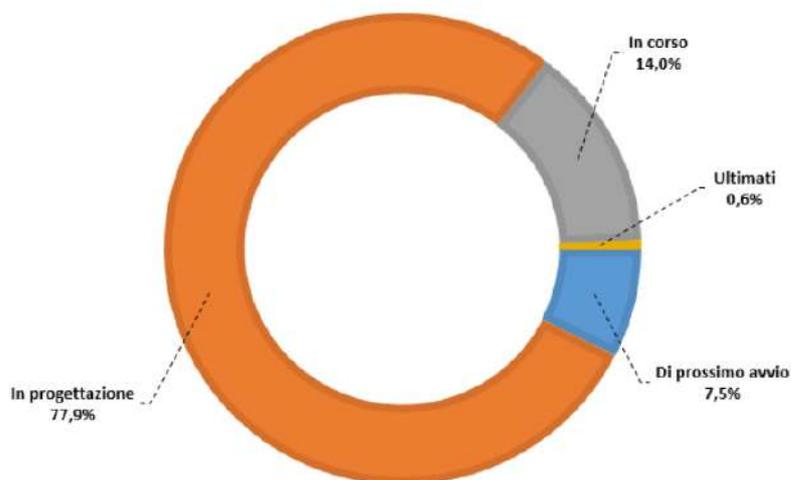
Il Programma degli interventi di manutenzione straordinaria di ponti, viadotti e gallerie della rete stradale dell'Anas prevede il finanziamento di interventi volti ad incrementare i livelli di sicurezza e migliorare le condizioni di transitabilità dell'infrastruttura viaria. Al fine di dare continuità al Programma, per il quale, a partire dal 2013 furono sottoscritte convenzioni tra Ministero e Anas, **sono state assegnate dal Fondo Infrastrutture 2018 e dal Fondo Investimenti 2019 risorse per oltre 2,8 miliardi di euro**, confluiti nell'aggiornamento del Contratto di Programma.

Il Programma viene attuato in più fasi su base almeno triennale e su eventuali aggiornamenti annuali che l'Anas trasmette al ministero concedente entro il 28 febbraio dell'anno di riferimento. **A inizio 2022 sono stati già programmati 567 interventi per un totale di 2,3 miliardi di euro**. In particolare, si tratta di 542 interventi di manutenzione straordinaria su ponti, viadotti e gallerie e 25 interventi di adeguamento al D. Lgs. 264/06 degli impianti e delle opere civili nelle gallerie ubicate lungo la rete viaria facente parte dell'estensione della rete TEN-T (di cui al Regolamento TEN-T n. 1315/2013 TEN-T). La convenzione ricomprende anche **l'implementazione di sistemi di monitoraggio strutturale di ponti, viadotti e gallerie**; si prevede, in via prioritaria, l'installazione di sistemi di monitoraggio dinamici mediante reti di sensori accelerometrici.

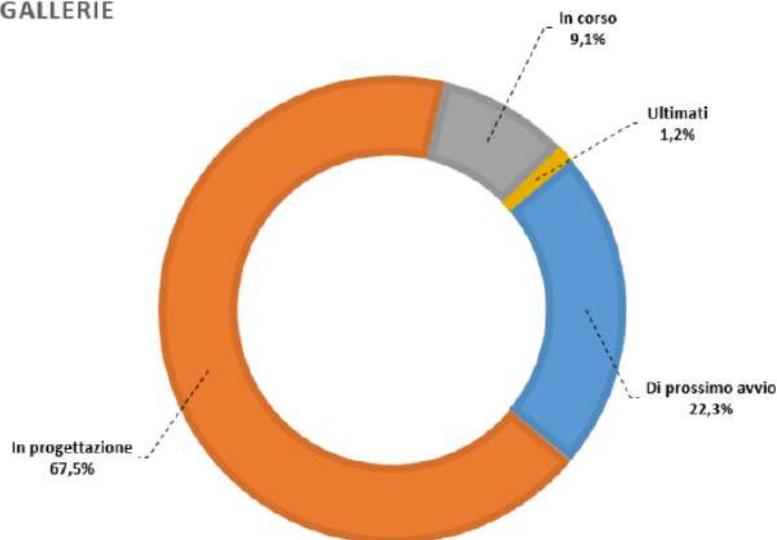
L'approccio dell'Anas è basato sul controllo in continuo delle caratteristiche modali delle opere, in quanto fondato sul monitoraggio di parametri intrinseci alla struttura, di agevole standardizzazione in riferimento a opere simili per concezione e tipologia strutturale, e con strumentazione hardware e algoritmi di analisi che posseggono un elevato grado di affidabilità per gli obiettivi fissati. I grafici rappresentano lo stato di attuazione degli interventi già programmati, distinti per tipologia (ponti e viadotti, gallerie, adeguamento gallerie al D. Lgs. 264/06). Le percentuali riportate sono state costruite prendendo a riferimento gli importi di investimento degli interventi.

FIGURA 21: STATO DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI

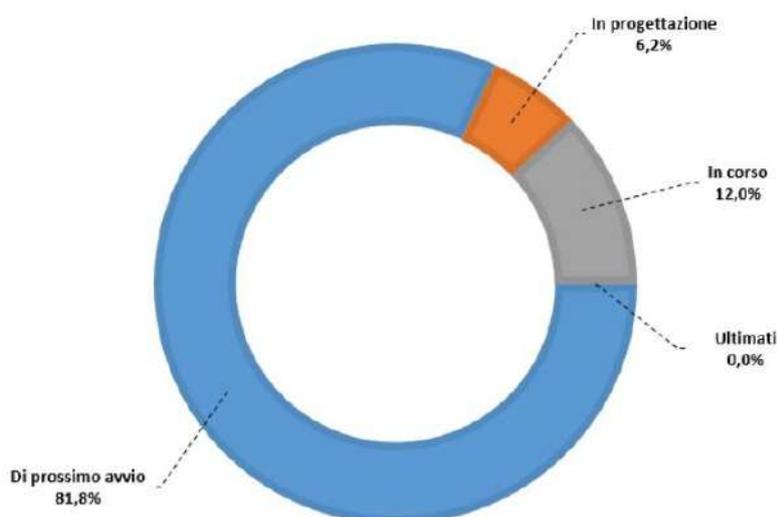
PONTI E VIADOTTI



GALLERIE



RETE TEN-T



III.3.3 SOSTENIBILITÀ NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS

Come esposto nel Capitolo II, il concetto di sostenibilità applicato ai gestori stradali è declinato in resilienza al cambiamento climatico, efficientamento energetico, promozione della mobilità sostenibile, economia circolare e materiali sostenibili. Nel seguito vengono esposti tali temi nell'ambito della strategia di Anas.

Resilienza al cambiamento climatico

Gli interventi di **manutenzione programmata** sulla rete stradale **devono necessariamente contemplare la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico**. In questo, è possibile rendere le infrastrutture o parti di esse resilienti alle sollecitazioni di vario genere siano esse correlate a rischi di natura idrogeologica, idraulica che di altro tipo.

La conoscenza dei pericoli ambientali e del valore di vulnerabilità a cui si assoggetta un'infrastruttura passa dalla conoscenza obbligatoria delle condizioni meteo-climatiche a cui un territorio è sottoposto e conseguentemente alle variazioni climatiche a cui è soggetto anche a seguito delle alterazioni antropiche. A livello aggregato, gli eventi naturali potenzialmente dannosi per le infrastrutture possono essere raggruppati in quattro macrocategorie:

- **rischio idraulico:** pioggia, umidità, neve, alluvioni marine, erosione delle coste, tsunami, mareggiate;
- **rischio idrogeologico:** frane e caduta alberi;
- **variazioni estreme di temperatura,** sia a temperature elevate, sia basse;
- **tempeste:** sabbia, uragani, fulmini.

Gli impatti e le conseguenze sono rilevanti. A titolo esemplificativo:

- **l'aumento delle temperature estive** incide su quelle infrastrutture i cui materiali risultano suscettibili alle variazioni termiche, dove tale aumento può causare degrado accelerato nel tempo, riduzione della sicurezza nell'uso della struttura;
- **il verificarsi di precipitazioni di alta intensità** produce impatti come erosione alla base dei ponti o delle strutture di trasporto, cedimenti di argini, danneggiamento delle superfici asfaltate;
- **il verificarsi di fenomeni eolici significativi in termine di magnitudo e frequenze** possono apportare danni alle strutture e sovrastrutture;
- **l'innalzamento del livello medio dei mari interessano tutte le infrastrutture lungo la costa.**

L'importanza dell'adattamento delle infrastrutture ai cambiamenti climatici è riflessa in numerose iniziative e piani a livello nazionale. Oltre alla Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), altre esperienze istituzionali si sono sviluppate a livello regionale sul tema dei cambiamenti climatici:

- **la conferenza Stato-Regioni**, che lavora per l'elaborazione di atti a livello regionale, con un approccio di partecipazione dal basso e di coinvolgimento intersettoriale;
- **l'allegato tecnico "Strategie per le infrastrutture di Trasporto e Logistica del Documento di Economia e Finanza 2016"**, che descrive dettagliatamente il percorso di programmazione delle opere infrastrutturali, sottolineando la necessità di una programmazione degli interventi con una valutazione preventiva degli scenari (inclusendo la sostenibilità ambientale);
- **il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** è stato elaborato con un progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente e coordinato dal CMCC. È stato sottoposto a revisione e dal 2018 è rimasto in attesa di approvazione della Valutazione Ambientale Strategica.

Il tema della sicurezza e adattamento ai cambiamenti climatici è imprescindibile dal tema del monitoraggio. Il MIMS ha adottato *"Le Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti"* ai fini di prevenire livelli inadeguati di danno, rendendo accettabile il rischio.

Il percorso verso la resilienza climatica è caratterizzato da obiettivi di lungo periodo in termini di resilienza e azioni concrete di breve termine. Il *framework* adottato dall'Anas è il seguente:

- **studio degli impatti sul clima:**
 - sviluppare un modello di conoscenza con la relativa banca dati dello stato attuale dell'infrastruttura in gestione in relazione alle condizioni di rischio correlate agli eventi estremi;
 - costruire e tarare modelli di rischio e vulnerabilità per le infrastrutture anche di tipo predittivo eventualmente in collaborazione con Enti dello Stato che approfondiscono singole tematiche concorrenti e la loro correlazione con i cambiamenti climatici;
- **tecnologie di monitoraggio:**

- adottare tecnologie per il monitoraggio in *real time* dei fenomeni climatici, delle infrastrutture e dei territori in cui è inserita l'infrastruttura;
 - approfondire ed aggiornare la conoscenza fisica dell'infrastruttura nelle singole parti sia attraverso campagne di digitalizzazione massiva sia aggiornamento a seguito nuove campagne di rilievi;
 - costruire una rete di monitoraggio costituita da elementi sia a grande scala (conoscenza territoriale diffusa) sia a piccola scala (impatto sulle singole opere o tratti di infrastruttura) a mezzo di varia sensoristica e creazione di piattaforma di gestione dei dati;
- **interventi di adattamento:**
 - pianificare interventi di manutenzione e interventi strutturali per la riduzione delle vulnerabilità che interessano le infrastrutture (azioni *grey*) o gli ecosistemi (azioni *green* o *nature-based*);
 - implementare e mettere in opera di Piani e Programmi di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico attuale sulle infrastrutture adottando ove possibile anche tecnologie a impatto ambientale ridotto;
 - adattare la pianificazione di investimenti strutturali su interventi di resilienza infrastrutturale anche con approccio predittivo per limitare i disservizi relativi ad eventi estremi.
- **valutazione dei rischi ex-ante:**
 - valutare, durante la progettazione infrastrutturale, tutti i rischi preventivamente, per rendere sia le nuove costruzioni sia gli interventi di manutenzione resilienti ai cambiamenti climatici.

FIGURA 22: FABBISOGNO COMPLESSIVO PER L'ADATTAMENTO AL CLIMATE CHANGE DEL GESTORE ANAS (2022-2025)

Società ANAS S.p.A.		150	443	620	640
Dimensioni del framework	Iniziativa di adattamento	2022 (mln€)	2023 (mln€)	2024 (mln€)	2025 (mln€)
A - Studio degli impatti del clima	Installazione rete di sensori per scalfamento		6	7,5	9
	Installazione rete per monitoraggio pluviometrico		4	5	6
B - Tecnologia di monitoraggio	Impianti di monitoraggio ponti,viadotti e gallerie		169	169	159
	Infrastruttura tecnologica supporto monitoraggio		50	70	50
	Elaborazione del monitoraggio delle aree in frana attraverso l'impiego dell' interferometria satellitare		4	4	4
	Integrazione del monitoraggio satellitare attraverso altre metodologie contactless (es: Fotogrammetria digitale, Laser Scanner terrestre, Termografia)		1	1	1
	Aumento della conoscenza fisica dell'infrastruttura		73	132	146
C - Interventi di adattamento					
	Esecuzione indagini, redazione studi di compatibilità idraulica, progettazione opere ed autorizzazioni		5	10	10
	Realizzazione opere di messa in sicurezza e protezione dal rischio idraulico		26	86	105
	Servizio di Progettazione degli interventi di mitigazione del rischio da frane	17	12	15	17
	Realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio da frane	133	93	120	133

Per quanto riguarda la rete Anas, la stima per i fabbisogni di tutte le tipologie di interventi correlati con il **climate change** nel periodo 2022-2025 è quantificata in **1.853 milioni di euro**. Per quanto concerne, invece, il periodo 2026-2031, la stima è di circa 3.470 milioni di euro, il che porta il fabbisogno complessivo nel **decennio 2022-2031 a 5.321 milioni di euro**.

FIGURA 23: FABBISOGNO COMPLESSIVO PER L'ADATTAMENTO AL CLIMATE CHANGE DEL GESTORE ANAS (2026-2031)

Società ANAS S.p.A.		639	489	519	572	597	654
Dimensioni del framework	Iniziativa di adattamento	2026 (mln€)	2027 (mln€)	2028 (mln€)	2029 (mln€)	2030 (mln€)	2031 (mln€)
A - Studio degli impatti del clima	Installazione rete di sensori per scaldamento	7.5	6	6	6	6	6
	Installazione rete per monitoraggio pluviometrico	5	4	4	4	4	4
B - Tecnologia di monitoraggio	Impianti di monitoraggio ponti, viadotti e gallerie	159	159	159	159	159	159
	Infrastruttura tecnologica supporto monitoraggio	25	15	0	0	0	0
	Elaborazione del monitoraggio delle aree in frana attraverso l'impiego dell' interferometria satellitare	8	8	8	8	8	12
	Integrazione del monitoraggio satellitare attraverso altre metodologie contactless (es: Fotogrammetria digitale, Laser Scanner terrestre, Termografia)	2	2	2	2	2	3
	Aumento della conoscenza fisica dell'infrastruttura	117	0	0	0	0	0
C - Interventi di adattamento							
	Esecuzione indagini, redazione studi di compatibilità idraulica, progettazione opere ed autorizzazioni	10	10	15	15	20	20
	Realizzazione opere di messa in sicurezza e protezione dal rischio idraulico	145	125	165	217.5	237.5	290
	Servizio di Progettazione degli interventi di mitigazione del rischio da frane	18	18	18	18	18	18
	Realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio da frane	142	142	142	142	142	142

Efficientamento energetico

Anas prevede il prosieguo delle attività di **riqualificazione e monitoraggio energetico degli impianti tecnologici**, quali la sostituzione di corpi illuminanti vetusti con tecnologie basate su LED di ultima generazione ad alta efficienza e l'utilizzo di dispositivi avanzati per la regolazione della ventilazione in galleria. In questo contesto assume rilevanza il progetto **Green Light 2.0**. Il progetto triennale "**Green Light**", iniziato nel 2017, ha portato alla riqualificazione di numerose gallerie della rete Anas e alla riduzione dei consumi energetici, attraverso la sostituzione dei tradizionali corpi illuminanti con impianti a LED di ultima generazione, dotati di sistemi di regolazione puntuale dell'illuminazione e del monitoraggio dei consumi. I positivi risultati ottenuti attraverso il progetto **Green Light** suggeriscono di proseguire il programma di riqualificazione degli impianti di illuminazione su un maggior numero di gallerie distribuite sull'intero territorio nazionale. Ciò consentirà non solo un complessivo innalzamento dei livelli di sicurezza in galleria, ma anche una gestione più efficiente e sostenibile dell'infrastruttura stradale, sia dal punto di vista energetico che economico.

Il progetto "**Energy Saving Technology**" si muove nella stessa direzione. Esso mira a sviluppare soluzioni innovative per ottimizzare e ridurre i consumi energetici degli impianti

tecnologici, sia in galleria che all'aperto. Nella fattispecie, le azioni di efficientamento e adeguamento impiantistico previste contemplano una serie di interventi finalizzati a contenere gli sprechi e a favorire un uso razionale dell'energia. Nella realizzazione dei suddetti interventi, Anas intende porre particolare attenzione, a partire già dalla fase di progettazione, all'implementazione di standard tecnici evoluti in grado di garantire un utilizzo ottimale dell'energia e un incremento del livello di sicurezza degli utenti stradali. Gli interventi riguarderanno prevalentemente gli impianti di ventilazione, gli impianti di illuminazione, incluse le pre-gallerie illuminotecniche, gli impianti di monitoraggio e controllo.

Infine, verrà incoraggiato lo **sviluppo di impianti di autoproduzione energetica basati su fonti rinnovabili**, sia in prossimità degli impianti tecnologici più energivori sia in ottica di autoconsumo altrove. A tal proposito, è stato effettuato un censimento dei siti idonei per l'installazione dei suddetti impianti relativamente agli *asset* immobiliari e ai terreni adiacenti alla rete stradale. Al contempo, è stata condotta una ricognizione delle tecnologie allo stato dell'arte circa le principali componenti d'impianto, come pannelli solari fotovoltaici ed inverter, anche alla luce del recente incremento dei prezzi delle materie prime e semilavorati.

Una delle applicazioni tradizionalmente più note per la produzione di energia da fonti rinnovabili, è quella delle **barriere antirumore fotovoltaiche (APV)**, che coniugano la mitigazione del rumore con la produzione di energia "pulita" da fonte rinnovabile. Anas ha posto particolare attenzione a questo tipo di applicazione fin dai primi anni 2000, con attività di ricerca e studi mirati a sondare le problematiche delle barriere fotovoltaiche nelle sue varie sfaccettature e sta intraprendendo collaborazioni e partenariati con società produttrici al fine di inserire le barriere APV nelle future misure di mitigazione sonora. L'energia prodotta da impianti da fonte rinnovabile fotovoltaica potrà essere utilizzata per alimentare le utenze elettriche situate nelle aree limitrofe, come gli impianti di rinforzo in galleria, il cui profilo di carico è sovrapponibile con il profilo di produzione di un impianto fotovoltaico e quindi adatto alle specifiche di autoconsumo richieste dal gestore della rete elettrica.

Promozione di mobilità sostenibile

Il progetto **REG (Ricarica Elettrica Green)** si prefigge la realizzazione di un'infrastruttura per la ricarica di veicoli elettrici, che include anche la generazione di energia da fonti rinnovabili. Il progetto prevede **l'installazione di punti di ricarica veloce e/o lenta in posizioni strategiche diffuse sul territorio, sfruttando anche gli spazi disponibili nelle Case Cantoniere Anas**. Il progetto contempla anche la predisposizione di un sistema di gestione delle aree di ricarica, che include servizi di prenotazione e pagamento, attraverso applicazioni e piattaforme dedicate e sicure. Sono inoltre allo studio soluzioni per la ricarica in continuo sia *by contact* che *contactless*.

Economia circolare e materiali sostenibili

Negli ultimi anni le tematiche di sostenibilità ambientale hanno acquisito sempre maggiore attenzione ed importanza nel contesto scientifico, tecnologico e delle *policy*. In questa direzione si pongono anche gli obiettivi delineati dalla Commissione Europea nel programma *Next Generation EU*, che include tra le principali missioni la transizione verso un'economia circolare, con l'intento di preservare le risorse disponibili sul nostro pianeta, limitare l'impatto ambientale dei processi produttivi, ridurre gli sprechi e l'inquinamento. La traduzione di questi principi nell'industria delle pavimentazioni stradali implica importanti impatti nelle diverse fasi del ciclo di vita, che va **dalla produzione dei materiali e dei componenti per la realizzazione delle pavimentazioni alle procedure e pratiche più diffuse per la posa in opera dei materiali o per le esecuzioni degli interventi manutentivi**.

III. 3.4 STRUMENTI DI MONITORAGGIO E DELLA DIGITALIZZAZIONE NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS

Tutte le opere d'arte lungo la rete del gestore Anas (oltre 18 mila tra ponti, viadotti e cavalcavia) sono oggetto di **procedure standardizzate di controllo** che prevedono ispezioni trimestrali da parte del personale di esercizio e un'ispezione tecnica più approfondita una volta all'anno. Sulla base di questo processo continuo di ispezioni e controlli viene programmato il piano di interventi di manutenzione ricorrente e programmata. Il MIMS ha adottato, con il decreto n. 493 del 3 dicembre 2021, le nuove "Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti", che sostituiscono le Linee Guida allegate al decreto MIMS n. 578 del 17 dicembre 2020.

L'Anas sta affrontando il tema attraverso l'assunzione di risorse tecniche e l'organizzazione delle proprie strutture, e la cooperazione con il mondo accademico per lo studio e lo sviluppo di procedure atte a risolvere le problematiche inerenti all'applicazione pratica delle Linee Guida. Relativamente al secondo punto, l'Anas ha stipulato una convenzione quadro di ricerca e studio con il Consorzio FABRE (che riunisce competenze di docenti delle Università di Trieste, Udine, Padova, Bologna, Brescia, Camerino, Perugia, Pisa, Chieti-Pescara, Roma La Sapienza, Vanvitelli della Campania, Messina, Catania e Enna Kore, della Basilicata, Politecnica delle Marche e dei Politecnici di Torino, Milano e Bari) per lo studio e lo sviluppo di procedure atte a risolvere le problematiche inerenti l'applicazione pratica delle Linee Guida, individuando, a tal proposito, un campione di 1.000 ponti/viadotti in gestione distribuiti sull'intero territorio nazionale e selezionati in funzione dei valori assunti dall' *Indice di Rilevanza del Degrado* (IRD) e dell' *Indice di Stato dell'Opera* (ISOP), valutati a seguito delle campagne di ispezioni effettuate. Parallelamente è stata sviluppata una **integrazione all'APP di ispezione in dotazione agli ispettori dell'Ente gestore**, tramite cui consentire il rilevamento dei dati strutturali, per migliorare il popolamento dei dati censiti secondo quanto previsto dalle Linee Guida.

In riferimento al patrimonio di opere d'arte gestito, l'applicazione massiva del nuovo processo di sorveglianza non può prescindere dall'adozione di un sistema informativo integrale, che consenta di gestire complessivamente il diagramma di flusso di cui alla sopra richiamata norma. Le stesse Linee Guida prevedono che l'articolato processo di censimento, sorveglianza periodica, ispezioni speciali, classificazione del rischio e monitoraggio delle opere sia interamente gestito tramite un applicativo il *Bridge Management System* (BMS).

Per l'esecuzione del controllo dello stato di salute delle opere d'arte, anche noto con l'acronimo di SHM (*Structural Health Monitoring*), a seguito del confronto con alcune delle università italiane maggiormente impegnate nel settore del monitoraggio strutturale, è stato ritenuto efficace seguire il criterio basato sul controllo in continuo delle caratteristiche modali delle opere e di sviluppare un software *ad hoc* che consenta di elaborare i dati misurati dalla strumentazione di monitoraggio installata sulle opere d'arte. Lo sviluppo del software, affidato al Raggruppamento temporaneo di imprese composto dal Politecnico di Milano, in qualità di mandataria, l'Università di Padova e l'Università di Perugia in qualità di mandanti, ha visto la luce nel luglio 2021 con una versione "*beta*" completa delle parti necessarie per l'esecuzione dell'analisi modale sui dati misurati, in modalità sia da utente che automatica, per effettuare il *tracking* dei parametri modali identificati ed il loro plottaggio su grafico. È inoltre presente il modulo relativo al *detection* sismico ed alle relative analisi finalizzate alla stima di grandezze di interesse, quale il tempo di ritorno associato all'evento.

Altre collaborazioni sono state avviate per la sperimentazione di un sistema di monitoraggio basato sull'emissione acustica. Si tratta di un tipo di monitoraggio impiegato con successo nelle applicazioni industriali (*pipelines*, serbatoi, ecc.), e che da qualche anno trova impiego anche nel campo dell'ingegneria civile. In particolare, l'impiego sul calcestruzzo armato presenta criticità legate alla complessità del materiale, alla sua disomogeneità e al rumore ambientale. Di converso tale tecnica appare promettente per

monitorare le criticità che si possono presentare in travi in calcestruzzo armato precompresso post-teso, a causa ad esempio della perdita di precompressione, i cui effetti possono non essere colti dalla semplice ispezione visiva.

La metodologia di indagine consiste nel monitorare, in modalità continua nel tempo, l'emissione acustica del materiale di cui è costituita la struttura, prodotta per effetto della naturale fessurazione che contraddistingue tale tipo di materiale nelle applicazioni di ingegneria civile. Tramite un monitoraggio continuo di tali dati di emissione acustica, è possibile determinare un livello di emissione che caratterizza l'opera nelle sue condizioni di esercizio. Eventuali fenomeni che si discostano dal comportamento delineato nel corso del monitoraggio possono essere indice di una fessurazione "anomala" segno, pertanto, di un sopraggiunto danneggiamento strutturale. È in corso di studio l'estensione di tali tecnologie con incorporato al loro interno un sistema di autogenerazione di energia elettrica, tramite conversione dell'energia cinetica dovuta alle vibrazioni dell'opera in cui i sensori sono installati. Il sistema risulta interessante al fine di valutare la sua affidabilità e stabilità nell'ottica di una possibile impiego futuro anche su altre opere d'arte, specialmente in aree ove non è disponibile una fornitura di energia elettrica e l'esposizione non è favorevole all'installazione di piccoli moduli di alimentazione di tipo fotovoltaico.

Inoltre, è in corso il servizio finalizzato al monitoraggio satellitare dell'infrastruttura stradale della SS3bis (E-45) limitata-mente al tratto Emiliano, ossia quello compreso tra il km 162,698, al confine con la regione Toscana, e il km 250,565 all'innesto con la SS16 presso Ravenna al fine di monitorare deformazione e subsidenza sulle aree afferenti alla tratta interessata, comprensive le specifiche infrastrutture quali ponti e viadotti ivi presenti. Le mappe di deformazione vengono estratte dal processamento di immagini provenienti da piattaforma satellitare Sentinel-1, avente risoluzione spaziale di circa 20 m con retroattività temporale di 5 anni.

Con tale attività l'Anas si prefigge di valutare le potenzialità anche di un tale sistema di controllo, che potrebbe rivelarsi un utile strumento al fine di valutare eventuali criticità per le opere d'arte in relazione al contesto ambientale in cui esse sono inserite, specie in quelle aree geografiche soggette a movimenti franosi, attivi o latenti. Inoltre, nell'ambito del PNC, il MIMS ha concesso al gestore Anas 275 milioni di euro per strumenti innovativi per la sicurezza delle opere d'arte e il monitoraggio tecnologico.

Gli strumenti digitali di monitoraggio delle opere d'arte Anas si innestano nel più ampio concetto di *Smart Road*. Le *Smart Road* sono un insieme di infrastrutture stradali, piattaforme tecnologiche e servizi che puntano a obiettivi specifici sia per una migliore gestione dell'asset, sia per un migliore servizio all'utente finale:

- **gestione asset:** maggiore efficienza in ambito monitoraggio strumentale, aumento resilienza delle reti, riduzione incidentalità stradale, pronto intervento;
- **utente finale:** interoperabilità con i veicoli di nuova generazione, riduzione del traffico, efficienza e resilienza delle reti.

L'infrastruttura *Smart Road* di Anas si compone quindi di sistemi tecnologici fondamentali, che permettono di raggiungere gli obiettivi ottimali di gestione dell'asset e servizio all'utente finale:

- **sensori IoT distribuiti per garantire una costante acquisizione di informazioni** sulle infrastrutture. Tali strumenti sono di fondamentale importanza per la rilevazione di parametri infrastrutturali (es. oscillazioni, dilatazioni), che permettano di stimare in tempo reale situazioni potenzialmente pericolose per la circolazione stradale. Inoltre, essi assumono una rilevanza fondamentale ai fini della manutenzione predittiva;
- **sistemi per la gestione e il controllo della strada** per un innalzamento della sicurezza del comfort di guida e della gestione e manutenzione dell'infrastruttura viaria;

- **sistemi di connettività con utenti-veicoli** basati su comunicazione con *on board unit* installate sui veicoli in ottica di guida connessa e automatica.

La transizione verso il paradigma digitale sta determinando, anche nel gestore Anas, la nascita di logiche e modelli gestionali digitali attraverso cui l'azienda si appresta a divenire modulare e dinamica, arricchendosi di analisi **Big Data based mirate ad aumentare l'efficienza, l'efficacia, la qualità del servizio e la customer satisfaction.** L'implementazione di modelli digitali data centrici, concentrando in un unico ambiente tutte le informazioni relative al patrimonio infrastrutturale e al ciclo di vita dello stesso, favorirà l'implementazione di approcci di gestione intelligente e sostenibile di tutti gli asset aziendali. L'adozione dello strumento digitale permetterà di combinare dati realistici, acquisiti da dispositivi di monitoraggio, con informazioni sul territorio (mappe e modelli di ingegneria civile), generando un **"gemello digitale" (Digital Twin) in grado di fornire automaticamente informazioni sullo stato di salute e condizioni operative delle infrastrutture eseguendo analisi di rischio dinamiche e trend monitoring di parametri significativi.** Grazie all'elaborazione di flussi di dati e ad analisi di affidabilità, il *Digital Twin* diventerà lo strumento Anas di riferimento per analisi predittive e prescrittive, migliorando affidabilità e livello di sicurezza delle infrastrutture, ottimizzando gli spostamenti di persone/merci e aumentando, di conseguenza, il valore degli investimenti compiuti.

I benefici attesi dal processo di innovazione digitale riguarderanno:

- **la connessione tra sistemi fisici e digitali** tramite l'impiego di dispositivi intelligenti, interconnessi e collegati alla rete, e la gestione real-time di sistemi impiantistici. La generazione di *Big Data* costituirà il presupposto per **l'ottimizzazione di prodotti e processi** produttivi mentre i supporti digitali, come la realtà aumentata, affiancheranno i processi produttivi/manutentivi con una maggiore integrazione delle informazioni lungo tutta la catena del valore;
- **la valorizzazione del patrimonio esistente** attraverso una manutenzione profonda che incida in maniera significativa sullo sviluppo sostenibile dei trasporti con una rinnovata attenzione alla qualità del servizio;
- **l'implementazione di procedure avanzate data-driven.** I dati sensoriali, combinati con i dati storici, le competenze umane e l'apprendimento simulato contribuiranno a migliorare i processi di design, manutenzione e di diagnosi o prognosi di malfunzionamenti;
- **il miglioramento delle condizioni di sicurezza.** La sensoristica distribuita e le informazioni sullo stato reale degli impianti consentiranno l'implementazione di algoritmi di analisi dinamica di rischio volti all'identificazione di scenari e condizioni di esercizio ottimizzati. Il sistema, al raggiungimento di una condizione limite predeterminata (soglia di accettabilità), sarà di supporto alla pianificazione di interventi di manutenzione preventiva, secondo un approccio logico-ingegneristico, atto a garantire efficienza e continuità di esercizio;
- **la pianificazione collaborativa di processi** interfacciando, in un'unica piattaforma, *stakeholders* con *background* diversi. Il sistema faciliterà la comprensione e renderà evidenti gli impatti ambientali/urbani connessi al cambiamento previsto e faciliterà l'integrazione di soluzioni innovative;
- **una migliore rappresentazione delle informazioni nei processi complessi.** Lo sviluppo di nuove opere stradali verrà affiancato dalla realizzazione di un'anagrafica digitale degli asset nonché dalla generazione e implementazione di modelli digitali BIM (*Building Information Modelling*) che consentiranno di avere, per ciascuna delle infrastrutture, un corredo informativo standardizzato in cui siano catalogati i dati dell'intero ciclo di vita contestualizzati nel territorio;

- **accessibilità.** I sistemi virtuali come il *Digital Twin* potranno essere ampiamente condivisi e accessibili da remoto;
- **la prototipazione rapida e la riprogettazione dell'asset.** Attraverso simulazioni virtuali sarà possibile effettuare rapidamente indagini relative a più scenari di progettazione o analisi complesse, rendendo l'intero processo di prototipazione o riprogettazione più semplice e veloce;
- **formazione.** Il *Digital Twin* potrà favorire programmi di addestramento più efficienti ed efficaci rispetto agli standard tradizionali. Tecnici e operatori potranno essere addestrati utilizzando modelli virtuali utili, ad esempio, a ridurre e prevenire l'esposizione a pericoli altrimenti non prevedibili o a implementare una corretta gestione delle strutture.

III.3.5 LA SICUREZZA NELLA VISIONE STRATEGICA DELL'ANAS

Come già ampiamente evidenziato nei paragrafi precedenti, la sicurezza stradale è tra gli obiettivi principali nell'ambito della manutenzione: nel mondo circa 1,5 milioni di persone muoiono ogni anno su strada, e 20-50 milioni restano ferite in incidenti, con impatti socio-economici notevoli. **Dal 31 dicembre 2021 è in vigore il Decreto Legislativo 213/2021 per la sicurezza delle infrastrutture stradali**, con cui l'Italia ha recepito la Direttiva Europea 2019/1936/UE. Il Piano, oltre a delineare le strategie generali per aumentare la sicurezza sulle strade, prevede azioni volte a migliorare la sicurezza di specifiche categorie a rischio, come bambini e adolescenti, giovani, over 65, ciclisti, pedoni e utenti delle due ruote a motore. Le principali azioni previste sono:

- il miglioramento delle infrastrutture e della sicurezza dei veicoli, anche attraverso l'uso dell'innovazione tecnologica;
- l'aumento dei controlli delle forze di polizia per prevenire condotte scorrette;
- l'aumento delle zone con limite di velocità a 30 km/h nei centri urbani;
- l'aggiornamento dei criteri di progettazione delle strade;
- la manutenzione programmata delle strade;
- il miglioramento dello stato di illuminazione delle strade, soprattutto in prossimità degli attraversamenti;
- la realizzazione di piste ciclabili per agevolare gli spostamenti con i mezzi di mobilità dolce;
- le nuove campagne di informazione e di comunicazione sui fattori di rischio e sulla necessità di adottare comportamenti prudenti, con la proposta di inserire spazi di educazione stradale anche nelle scuole oltre a dedicare particolare attenzione agli over 65, per i quali si sottolinea l'esigenza di progetti formativi volti a migliorare le conoscenze e l'uso degli strumenti tecnologici a bordo dei veicoli.

L'Anas è chiamato a sposare l'approccio di sistema suggerito, considerando in maniera integrata tutti gli elementi che concorrono alla riduzione della pericolosità del sistema stradale, tenendo in considerazione l'applicazione del Sistema di Gestione della Sicurezza Stradale, basato sulla Norma Internazionale ISO 39001 del 2016, norma coerente con altri Sistemi di Gestione quali ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, attualmente adottati. In questo ambito, sulle barriere stradali, Anas ha avviato un processo di ricerca e sviluppo per renderle sempre più performanti e rispondenti alle esigenze della nostra rete stradale e autostradale. Nel corso degli ultimi anni sono state messe a punto: la *National Dynamic Barrier* Anas (NDBA), una barriera spartitraffico centrale in calcestruzzo; le barriere in acciaio spartitraffico monofilare con dispositivo salva motociclista (H4 ST DSM); i dispositivi per la protezione dei punti singolari.

La barriera **NDBA (National Dynamic Barrier Anas)** è un innovativo dispositivo di ritenuta, sviluppato con l'obiettivo di risolvere numerose criticità riscontrate nell'ambito degli interventi di manutenzione programmata su strade esistenti, derivanti soprattutto dai problemi di installazione delle barriere di sicurezza in condizioni di spazi ristretti. La principale caratteristica è correlata alla definizione di un nuovo sistema di collegamento rigido fra i moduli: il cinematismo che si genera durante l'urto fa sì che la deformata istantanea e permanente sia più contenuta rispetto a quella che si avrebbe con il tradizionale vincolo a cerniera. La nuova barriera presenta inoltre degli importanti elementi di innovazione tecnologica in quanto è:

- stato progettato un sistema integrato al dispositivo in grado di allertare in tempo reale le Sale Operative Compartimentali Anas dell'eventuale danneggiamento del dispositivo a seguito di incidente. Con tale sistema si renderà possibile l'immediato soccorso agli utenti coinvolti in un incidente stradale, un tempestivo intervento di ripristino della circolazione nonché la segnalazione del potenziale pericolo agli altri utenti che sopraggiungono;
- caratterizzata da un esiguo spostamento massimo in caso di urto con mezzo pesante (ovvero la larghezza operativa W2);
- in grado di resistere a due urti consecutivi di un mezzo pesante.

Per i dispositivi dedicati alla sicurezza passiva, l'Anas, con il Centro di Ricerca di Cesano, ha progettato e validato, con prove di crash al vero, una gamma di barriere di sicurezza stradali in acciaio, a nastro e paletti, di tipo continuo, integrate con un **dispositivo per la protezione dei motociclisti dall'urto diretto contro le parti taglienti della barriera di sicurezza**.

Nel corso del 2020 è stata avviata un'attività di ricerca e sviluppo di **nuovi dispositivi di ritenuta in acciaio** che ha condotto alla certificazione di due nuove barriere di sicurezza Anas per bordo laterale denominate rispettivamente *H2 BL Arginello Zero Soft* e *H3 BL Arginello Zero Soft*.

Infine, il gestore Anas, nel corso del 2020, ha previsto interventi di barriere di sicurezza per un importo complessivo di oltre 265 milioni di euro, che prevedono la sostituzione di oltre 650 km di barriere esistenti con barriere rispondenti agli attuali standard normativi europei secondo le specifiche UNI EN 1317.

III.3.6 IL PIANO STRATEGICO DELLA RICERCA (PSR): UNO STRUMENTO DI CONTINUA INNOVAZIONE E ADATTAMENTO AI NUOVI STANDARD

Sulla stregua degli indirizzi forniti in ambito Europeo dal *Green Deal* e a livello nazionale dal PNRR, il gestore Anas ha elaborato un **Piano Strategico della Ricerca (PSR)**, con validità triennale ed aggiornato con frequenza annuale, indirizzato verso i temi ritenuti prioritari per l'azienda. **Il PSR è strutturato in sei domini tematici:**

- DT1 – Energia e Ambiente;
- DT2 – Sicurezza;
- DT3 – Automazione e Digitalizzazione;
- DT4 – Monitoraggio e Manutenzione delle Infrastrutture in Esercizio;
- DT5 – Cambiamenti Climatici e Resilienza delle Infrastrutture Stradali;
- DT6 – Innovazione Tecnologica e Sostenibilità.

DT1 – Energia e ambiente

In questo tema vengono incluse le attività di ricerca rivolte al **miglioramento delle condizioni ambientali e alla mitigazione degli impatti prodotti dalle infrastrutture stradali**. L'attività di ricerca sarà orientata a risolvere le problematiche connesse con l'utilizzo efficiente dell'energia e la mitigazione degli impatti prodotti dal traffico veicolare:

- **riduzione dei consumi degli impianti tecnologici di grande potenza (sistemi di ventilazione ed illuminazione)**, attraverso lo sviluppo di sistemi adattivi di illuminazione, l'inserimento di pre-gallerie artificiali per limitare la potenza degli impianti di rinforzo e l'impiego di rivestimenti opportunamente riflettenti. I sistemi adattivi, nello specifico, consentono di coniugare sicurezza e risparmio energetico, mediante un ecosistema di sensori basati su tecnologia IoT (*Internet of Things*), attraverso i quali è possibile regolare il flusso luminoso dei corpi illuminanti e, quindi, la potenza elettrica assorbita, in funzione dei volumi di traffico, delle condizioni meteorologiche e dello stato della pavimentazione stradale.
- **sviluppo di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici**. L'introduzione dei veicoli elettrici all'interno del parco circolante pone il problema di creare dei sistemi efficaci e rapidi per la ricarica delle batterie, eventualmente senza la necessità di ricorrere a soste forzate attraverso impianti *by contact* o *contactless* in modalità dinamica (ricarica in movimento). Con approccio più classico, la ricarica può essere effettuata anche attraverso delle modalità tradizionali, preferibilmente utilizzando l'energia prodotta da fonte rinnovabile (fotovoltaico, eolico, vibrazionale) in aree opportunamente predisposte (Green Island).
- **iniziative per la produzione e utilizzo dell'idrogeno**. Nell'ambito delle infrastrutture stradali, l'idrogeno potrebbe rappresentare una valida opzione per stoccare l'energia prodotta da generatori fotovoltaici ed eolici, i cui profili di produzione non sono necessariamente allineati con la domanda energetica, contribuendo a mantenere in equilibrio l'offerta e la domanda di energia elettrica nella rete di distribuzione. Le attività di ricerca saranno, quindi, volte a verificare se l'impiego in ambito stradale possa costituire una valida alternativa ai sistemi tradizionali di alimentazione e stoccaggio dell'energia e sondarne le effettive potenzialità.
- **strategie innovative per la mitigazione dell'inquinamento acustico**. In ambito ambientale, i problemi di inquinamento acustico continuano a rimanere una priorità per Anas. La predisposizione del piano di contenimento ed abbattimento presentato da Anas nel 2013 prelude all'avvio di un'estesa azione di risanamento sul territorio. Per agevolare tale percorso sono stati individuati numerosi temi che propongono strumenti e soluzioni innovative per l'abbattimento dei livelli di rumore, quali: controllo dinamico del rumore, interventi alla sorgente tramite gestione intelligente del traffico; tecniche di mitigazione innovative basate sulla percezione sonora (*soundscape*); barriere multifunzione per abbattere il rumore e migliorare la qualità dell'aria; realtà virtuale immersiva per individuare le misure di mitigazione acustica maggiormente idonee al contesto ambientale e alla comunicazione con il pubblico; analisi di sostenibilità per identificare le soluzioni più efficaci ed efficienti; controllo attivo del rumore su barriere acustiche, finestre, o ambienti confinati (*acoustic bubbles*).

DT2 – Sicurezza

Questo ambito include i temi che riguardano il miglioramento delle condizioni di sicurezza di utenti ed operatori, mediante l'utilizzo di nuove tecnologiche e soluzioni informatiche basate sulla connettività e l'informazione. In questo ambito si collocano le tematiche riguardanti:

- **sistemi di informazione all'utenza a servizio della sicurezza stradale**. Nel nuovo mondo della connettività, dove l'informazione viaggia in tempo reale, diventa prioritario

individuare dei sistemi in grado di connettersi con i veicoli transitanti sull'infrastruttura per fornire dati aggiornati con continuità sullo stato della viabilità, la presenza di pericoli (cantieri, incidenti, ecc.), l'imminenza di eventi meteorologici particolari che possano mettere a rischio la sicurezza degli utenti (neviccate, cicloni, ecc.), fornendo anche indicazioni sulle modalità di guida più opportune, la velocità da sostenere, l'opportunità di intraprendere percorsi alternativi;

- **dispositivi di ritenuta di nuova concezione a tutela degli utenti più vulnerabili.** Negli ultimi anni il gestore Anas si è molto prodigato per sviluppare ed inserire sul mercato una barriera stradale di nuova concezione, con un profilo innovativo, a maggiore tutela dei motociclisti. Da un lato, quindi, le attività di ricerca saranno volte ad ottimizzare i dispositivi sviluppati per favorire il processo di standardizzazione e l'implementazione della nuova barriera in maniera estensiva. Dall'altro, la ricerca sarà orientata anche all'individuazione di nuove soluzioni e materiali ecosostenibili, allo sviluppo di tecniche innovative per il miglioramento della percezione del bordo stradale, allo studio di particolari conformazioni del bordo stradale per il miglioramento della sicurezza.

DT3 – Automazione e digitalizzazione

In questo dominio tematico sono inclusi i temi riguardanti la guida autonoma e connessa dei veicoli, la gestione dei dati raccolti da reti di monitoraggio distribuite e la digitalizzazione delle informazioni disponibili in banche dati intelligenti a supporto delle attività di progettazione, costruzione ed esercizio delle strade. In questo dominio tematico sono inclusi i temi riguardanti:

- **strade intelligenti per la mobilità del futuro.** Il concetto di strada intelligente è molto ampio e contempla i più svariati aspetti, che vanno dal supporto ai veicoli a guida autonoma, al monitoraggio in tempo reale dello stato funzionale e strutturale della rete, l'informazione all'utenza attraverso la connessione veicolo-strada, i servizi che possono essere erogati per far fronte alle nuove esigenze derivanti anche dall'inserimento nel parco circolante dei veicoli a trazione elettrica. La ricerca in questo settore è, quindi, indirizzata verso studi mirati a sviluppare applicazioni riconducibili al concetto di "strada intelligente" in diversi ambiti, quali la segnaletica, la manutenzione, la sicurezza degli operatori di cantiere e degli utenti, l'informazione al pubblico;
- **monitoraggio e gestione del traffico.** La ricerca in questo settore sarà rivolta all'individuazione di sistemi innovativi interconnessi per la gestione intelligente della mobilità, basata sulle informazioni fornite in tempo reale dai dispositivi di monitoraggio installati su strada (volumi di traffico, velocità, stato di congestione della rete, condizioni meteorologiche, inquinamento acustico ed atmosferico), attraverso l'utilizzo di software avanzati di elaborazione dati e supporto alle decisioni;
- **informatizzazione del processo di gestione delle costruzioni stradali.** In questo ambito rientrano le ricerche e innovazioni riguardo il *Building Information Modelling* e la realizzazione di gemelli digitali (*Digital Twin*) delle infrastrutture, che consentono una sorveglianza continua delle opere ed una più immediata ed efficace gestione del relativo ciclo di vita;
- **gestione e utilizzo dei grandi flussi di dati.** Il monitoraggio esteso a vari livelli delle caratteristiche funzionali e strutturali della rete stradale pone il problema di gestire, archiviare ed analizzare i dati rilevati per estrapolare informazioni utili alla gestione delle infrastrutture e alla predisposizione di servizi per l'utenza. La ricerca si pone l'obiettivo di implementare ambienti di sviluppo in grado di processare ed integrare diversi tipi di dato per consentire un'agevole estrazione delle informazioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi funzionali che si intendono perseguire.

DT4 – Monitoraggio e manutenzione delle infrastrutture in esercizio

Questo dominio include gli studi inerenti le tecniche di monitoraggio e valutazione delle condizioni superficiali e strutturali delle infrastrutture stradali. Nell'ambito di questo dominio l'attenzione è incentrata principalmente su:

- **sviluppo di tecniche avanzate di monitoraggio e diagnostica per la valutazione del degrado delle opere d'arte.** La ricerca del gestore Anas è incentrata sullo sviluppo di nuovi metodi e strumenti per monitorare e valutare lo stato delle infrastrutture esistenti, con particolare riferimento alle caratteristiche strutturali ed al loro potenziale deterioramento; nuovi metodi di test non distruttivi per la diagnostica, il rilevamento precoce del danno e la manutenzione; modelli strutturali alternativi per la valutazione del degrado delle opere d'arte;
- **estensione della vita utile delle infrastrutture stradali: tecniche di manutenzione e upgrade.** L'orientamento della ricerca in questo settore è rivolto allo sviluppo di tecniche poco invasive di manutenzione, basate in modo particolare sulla prefabbricazione di componenti per velocizzare gli interventi di manutenzione, migliorare le condizioni di sicurezza degli operatori su strada e migliorare la qualità dei prodotti. Questo ambito include anche: la verifica delle potenzialità offerte dall'impiego di materiali innovativi (per esempio, grafene, materiali autopulenti e autoriparanti), l'implementazione di sistemi per il controllo della temperatura della pavimentazione al fine di contenere gli ammaloramenti dovuti all'esposizione a temperature estreme, l'utilizzo di sistemi automatici (robot) per le attività di ispezione e manutenzione ordinaria.

DT5 – Cambiamenti climatici e resilienza delle infrastrutture stradali

Questo dominio tematico comprende i temi riguardanti la valutazione dei rischi, le strategie e le misure di adattamento da sviluppare per minimizzare gli impatti dovuti a calamità naturali o ad eventi antropici sulle infrastrutture di trasporto. Le attività di ricerca saranno principalmente rivolte:

- **monitoraggio strumentale delle infrastrutture posizionate** in zone a rischio. La ricerca in questo ambito è rivolta all'individuazione di nuovi metodi e strumenti per il monitoraggio e alla valutazione dello stato di vulnerabilità della rete, nonché al controllo delle aree a rischio di calamità naturali (smottamenti, alluvioni, terremoti);
- **analisi sullo stato di vulnerabilità** della rete, analisi dei rischi e gestione dell'emergenza. Al fine di identificare le possibili azioni da intraprendere per incrementare la resilienza della rete stradale, occorre conoscerne lo stato di vulnerabilità, identificare i fattori di rischio ed i siti critici, mappare le condizioni climatiche estreme e stimare il loro impatto sull'infrastruttura. Il perseguimento di questi obiettivi richiede, tuttavia, che siano sviluppati modelli previsionali in grado di anticipare il manifestarsi di eventi estremi e di stimarne gli impatti. In termini funzionali questo implica anche l'individuazione di misure di adattamento e sviluppo di strategie di implementazione cross-modali o operative che ottimizzino i costi in funzione del rischio accettato e l'ingegnerizzazione di sistemi di connessione multimodale per il trasferimento della mobilità da un sistema di trasporto all'altro in caso di disfunzione dell'infrastruttura stradale;
- **resilienza delle infrastrutture:** applicazione di nuovi materiali, tecniche e sistemi di costruzione, esercizio e manutenzione al fine di assicurare l'affidabilità della rete in caso di calamità naturali.

DT6 – Innovazione Tecnologica e Sostenibilità

Questo dominio tematico comprende studi inerenti le tecniche di progettazione, costruzione e manutenzione innovative e sostenibili. Ingloba gli aspetti connessi con l'utilizzo di materiale

riciclato, **ispirandosi al concetto di economia circolare e alla preservazione delle risorse disponibili**. A questo proposito si pone la necessità di sviluppare nuove miscele di asfalto che includano percentuali di riciclato crescenti, che utilizzino materiali di risulta difficilmente smaltibili (quali scorie di acciaio, pneumatici esausti, materiali polimerici), in congiunzione con l'utilizzo di sostanze biocompatibili in parziale sostituzione del bitume.

III.3.7 EVOLUZIONE DELLA RETE: LE STRADE DI “RIENTRO”

Con la legge n. 59 del 1997, meglio nota come legge “Bassanini” ha preso avvio anche il processo di trasferimento dallo Stato alle Regioni della rete stradale statale, gestiti dall’Anas. L’individuazione della rete autostradale e stradale di interesse nazionale, ai sensi dell’art. 98, comma 2, del D.Lgs. n. 112/1998, è stata attuata tramite il successivo D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 461; il trasferimento di circa 24.000 km di strade dal demanio dello Stato a quello delle Regioni a statuto ordinario è invece avvenuto con il DPCM 21 febbraio 2000. Per le Regioni a statuto speciale Sicilia e Sardegna il processo di trasferimento non è stato mai completato con la necessaria emanazione dei relativi provvedimenti attuativi, con l'immediata conseguenza che anche le strade non inserite nella rete stradale di interesse nazionale sono tutt’oggi ancora gestite dall’Anas.

Da una prima verifica preliminare della rete disegnata dal sopra citato Decreto Legislativo, appare evidente che **l'omogeneità di densità della rete stradale nazionale presente nelle regioni centro-meridionali ed insulari non trova adeguato riscontro nelle regioni del centro-nord**. In queste regioni, infatti, le maglie costituenti la rete stradale nazionale, delimitano un ambito territoriale oggettivamente eccessivo, sia se si tiene conto delle necessità di drenaggio locale dei flussi, sia dell'esigenza di assicurare itinerari alternativi, non esclusivamente autostradali.

In questa ottica nel 2017 è stata avviata una più attenta disamina ed applicazione dei criteri indicati nell’art. 2, comma 6, del D. Lgs. n. 285/1992 Codice della Strada, “Definizione e classificazione delle strade”, e la messa a sistema dei principi contenuti nel documento strategico “Connettere l’Italia”, messo a punto dalla Struttura Tecnica di Missione, finalizzata a ricostruire la conformazione a maglie della rete stradale nazionale. Quest’ultima, costituita da archi (strade) e nodi (punti di connessione) deve essere in grado di collegare la rete con quella dei Stati limitrofi, servire traffici di lunga percorrenza longitudinali e trasversali e salvaguardare l’interesse nazionale consentendone l’accessibilità.

Nell’individuazione della rete stradale di interesse nazionale, in coerenza con le linee strategiche dettate dal sopracitato documento, si è anche tenuto conto dello sviluppo e distribuzione della rete ferroviaria, anch’essa caratterizzata da una non uniforme distribuzione sul territorio. Con l’emanazione del DPCM del 20 febbraio 2018, l’Anas è stata oggetto del rientro, nel proprio patrimonio, di poco più di 3.500 km di ex strade statali, regionali e provinciali, ricadenti nelle aree di competenza delle strutture territoriali Anas di Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria. Con il successivo DPCM del 21 novembre 2019, sono stati trasferiti ulteriori 2.800 km circa di strade interessando le strutture territoriali Anas di Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia e Toscana.

A seguito del rientro strade si è ricostituita una rete viaria di circa 32.000 km riferita ad un unico gestore a garanzia di tutte le attività rivolte al settore dell’infrastruttura stradale. L’obiettivo ultimo è rendere all’utenza stradale un servizio più omogeneo

migliorandone la qualità dello stesso. Per le operazioni di rientro sono stati previsti interventi urgenti di messa in sicurezza e riqualificazione quali nuova pavimentazione, sostituzione e installazione di barriere sia laterali sia spartitraffico, sulle opere d’arte, come ponti, viadotti e gallerie, interventi di miglioramento sismico, interventi di riparazione di locali su muri e tombini, impianti di illuminazione all’aperto e in galleria oltre ad opere complementari riguardanti il dissesto idrogeologico, consolidamento del corpo stradale,

protezione delle scarpate, riconfigurazione stradale e della segnaletica, controllo di eventuali criticità per la sicurezza degli utenti e verifica dello stato di conservazione e funzionalità delle strutture in genere.

Il processo di trasferimento di ulteriori tratti di rete stradale in gestione Anas è in fase di evoluzione per ottimizzare la mobilità su strada, omogeneizzare le caratteristiche di sicurezza delle arterie stradali e per attuare un progetto di mobilità integrata e sostenibile.

FIGURA 24: RETE STRADALE IN GESTIONE ANAS PER REGIONE

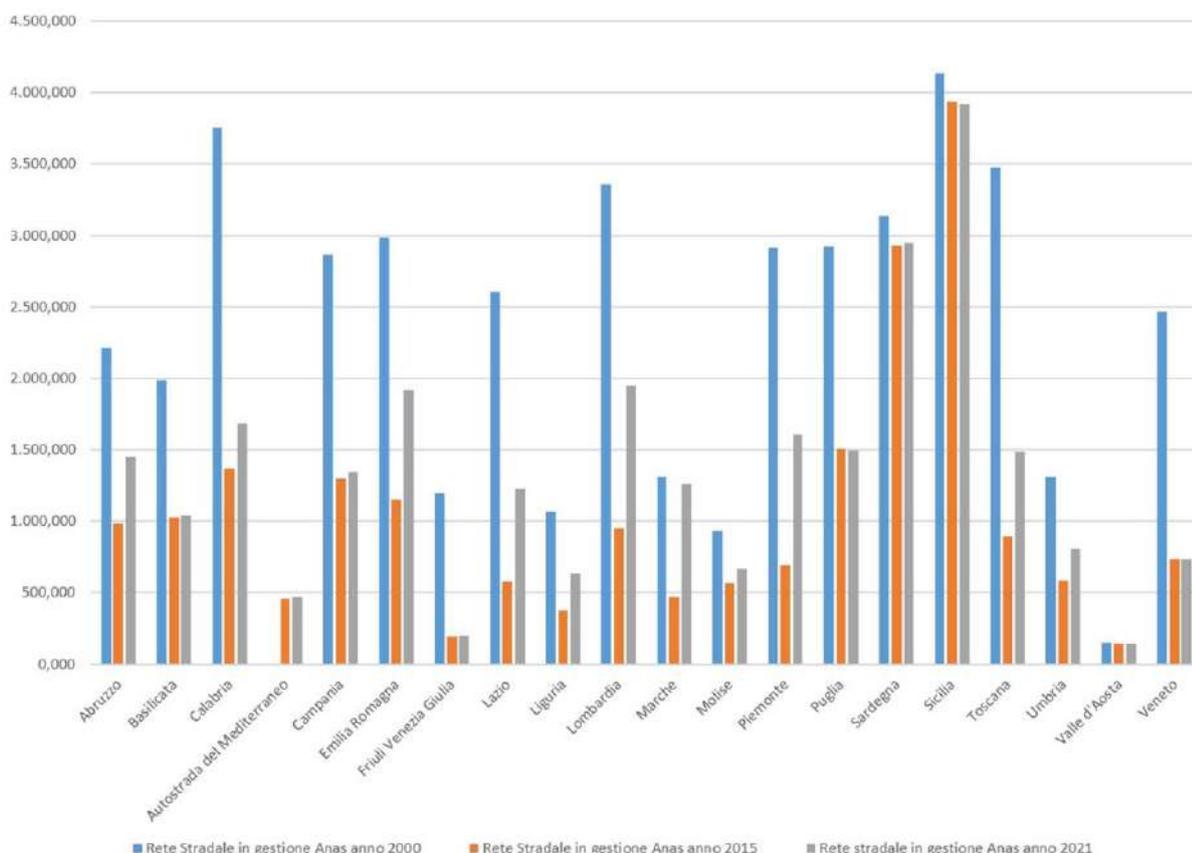


FIGURA 25: RETE STRADALE ANAS – ANNO 2000



FIGURA 26: RETE STRADALE ANAS - ANNO 2015



FIGURA 27: RETE STRADALE ANAS - ANNO 2021



III.3.8 ULTERIORI PROGRAMMI DI SVILUPPO TECNOLOGICO

Progetti di Cybersecurity

La continua espansione dei sistemi di controllo del traffico stradale e di infomobilità, la crescente connettività, il moltiplicarsi dei punti di accesso, di apparati IoT e di sensori in grado di connettersi alla rete dati lungo le infrastrutture stradali, del monitoraggio ponti, dei sistemi di sicurezza e di videosorveglianza sui cantieri stradali, generano la necessità di fronteggiare la continua evoluzione del perimetro di Cybersecurity del gestore Anas, abbracciando la più ampia gamma degli ambienti IT, IoT e fisici.

Tale impostazione ha comportato l'adozione di soluzioni di sicurezza basate su sistemi di *Advanced Analytics* di dominio sempre più intelligenti e meglio integrati con sistemi di automazione ed orchestrazione dei processi sicurezza, in grado di monitorare, controllare e rispondere in maniera tempestiva ed efficace alle minacce del cybercrime sui tre fronti IT/IoT/fisico.

Impianti tecnologici per la sorveglianza e la sicurezza dei veicoli

Il D.Lgs 264/06, in attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea, ha previsto l'adozione di misure di sicurezza innovative per poter derogare e/o integrare i requisiti minimi di sicurezza obbligatori.

Nel 2006 Anas si è fatta portavoce delle istanze di sicurezza di cui al D.Lgs 264/06, attraverso la predisposizione di proprie Linee Guida ed è stata la prima azienda in Italia ad adottare, già dal 2013, **sistemi automatici di mitigazione incendi, sperimentando tecnologie (*sprinkler*) efficaci ed effettivamente disponibili per applicazioni in galleria.**

Per quanto riguarda il monitoraggio del traffico, gli impianti di televisione a circuito chiuso (TVCC) contribuiscono significativamente alla gestione operativa delle infrastrutture e alla sicurezza stradale attraverso il **monitoraggio in tempo reale dei veicoli che insistono sull'infrastruttura ed il rilevamento di eventuali eventi accidentali**. Tuttavia, l'analisi delle immagini in galleria risulta penalizzata da una serie di problematiche, specifiche dell'ambiente stradale, quali ad esempio, la scarsa illuminazione e il ridotto campo visivo dovuto a puntamenti inadeguati o a sporcamento (*fouling*) delle ottiche. La continua evoluzione dei requisiti di sicurezza, inoltre, necessaria per l'adattamento a situazioni ed esigenze sempre nuove, richiede soluzioni di analisi flessibili che siano in grado di assicurare rapidità di adattamento anche in circostanze mutevoli come quelle del traffico veicolare.

III.3.9 L'INTEGRAZIONE TRA LE RETI STRADALI E AUTOSTRADALI E L'INTERCONNESSIONE CON LA RETE FERROVIARIA

Come anticipato nel Capitolo II, i nuovi trend ed evoluzioni della mobilità portano all'esigenza di un nuovo scenario che preveda un sistema integrato di offerta del trasporto. In questo contesto, l'integrazione tra l'infrastruttura stradale e ferroviaria rappresenta una delle opportunità su cui investire maggiormente.

L'insieme delle infrastrutture stradali di interesse nazionale è parte del sistema di connessioni lineari che assieme alle ferrovie e alle ciclovie costituisce le necessarie connessioni tra i nodi del Sistema Nazionale Interato dei Trasporti (SNIT). **La reciproca complementarità ed integrazione dei diversi elementi garantisce il funzionamento dell'intero sistema trasportistico concorrendo nel complesso ad un'offerta di mobilità più sostenibile attraverso infrastrutture sempre più integrate tra loro.** La modalità di

trasporto stradale rappresenta ad oggi in Europa e ancor più a livello nazionale di gran lunga la principale, sia per quanto riguarda i passeggeri, sia per quanto riguarda le merci.

Il sistema globale di infrastrutture stradali si presenta come un insieme integrato di reti distinte gerarchizzato in sub-reti che assolvono a diverse funzioni in cui il primo livello, a cui appartengono le infrastrutture stradali di interesse nazionale, necessita di interventi di completamento ed efficientamento per garantire la mobilità sull'intero territorio con analoghi livelli di servizio. Si tratta di un obiettivo da raggiungere tenendo conto della fondamentale necessità di preservare l'ambiente sia in termini di consumo di suolo sia di emissioni di gas, nel pieno rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente. In quest'ottica si muove la pianificazione degli interventi sulla rete delle strade e autostrade statali che si fonda sul potenziamento ed il miglioramento dei collegamenti esistenti e sulla realizzazione di nuove tratte di completamento. Nell'approccio alla progettazione delle infrastrutture stradali diventa fondamentale il **principio di integrazione tra le reti stradali e autostradali e lo sfruttamento di corridoi già impegnati anche al fine di una migliore interconnessione con la rete ferroviaria** che migliori l'offerta in termini di spostamento. Esempi di complementarità attraverso il potenziamento e il miglioramento di infrastrutture esistenti sono evidenti in interventi come:

- il raddoppio della SS 372 della Valle Telesina, in parte già con lavori in corso d'esecuzione ed in parte in fase di progettazione;
- il raddoppio della E78 nel tratto toscano (Lotto 9 del tratto Grosseto Siena, Lotto 0 del tratto Siena Bettolle);
- realizzazione della Ragusa-Catania e il tratto marchigiano della E78 (E45-Guinza-Mercatello sul Metauro – Urbania – Santo Stefano di Gaifa).

Per quanto riguarda invece l'**interconnessione tra la rete stradale e quella autostradale** ci sono esempi di infrastrutture sia in fase di realizzazione sia in fase di progettazione inseriti nelle pianificazioni con il gestore della rete delle strade nazionali come, ad esempio, la c.d. Gallaratese le cui opere sono in appalto ed il collegamento Teramo-Mare intervento oggetto di commissariamento.

In questo contesto, il **Programma Nazionale Potenziamento Intersezioni (PNPI) nasce dall'esigenza di coniugare sicurezza e funzionalità delle intersezioni**, migliorando la qualità generale dell'infrastruttura e limitando al minimo i rischi legati alla sicurezza degli utenti. Ciò in quanto, circa la metà degli incidenti stradali avviene nelle intersezioni o in corrispondenza di esse.

L'Anas sente l'esigenza di potenziare l'insieme dei dati relativi alle opere sia in termini geometrici e strutturali, ma anche in relazione all'utilizzo delle opere stesse, per poter quindi attuare Piani di manutenzioni efficaci e ottimali. Tutti gli interventi che faranno parte del PNPI avranno l'obiettivo di studiare e migliorare l'influenza delle singole intersezioni sulla rete generica. In particolare, gli interventi saranno finalizzati all'adeguamento impiantistico, funzionale e strutturale:

- **interventi finalizzati all'adeguamento impiantistico:** transizione verso una gestione da remoto delle criticità dello snodo e la possibilità di recupero dati dallo stesso con l'obiettivo di migliorare la sicurezza stradale, rendere più efficienti i flussi di traffico e ottimizzare il controllo e monitoraggio della rete stradale. Tra gli interventi di adeguamento impiantistico rientrano anche quelli finalizzati al miglioramento delle condizioni di visibilità;

- **interventi finalizzati all'adeguamento funzionale:** ovvero la modifica del modo d'uso dell'infrastruttura esistente così da renderla congruente con le sue caratteristiche fisiche, dell'ambiente naturale, antropizzato o urbano in cui si trova l'intersezione e con la tipologia d'utenza ammessa ad utilizzarla;
- **interventi finalizzati all'adeguamento strutturale:** volti a conferire alla rete stradale esistente gli standard geometrici normativi ed eliminare eventuali criticità esistenti.

La caratterizzazione degli interventi avviene secondo un indice di priorità definito nei paragrafi seguenti. Per far ciò, è stato necessario tenere conto di quattro differenti indici indicanti rispettivamente:

- I^{GEOM} : parametri geometrici;
- I^{SISM} : pericolosità sismica;
- I^{INC} : livello di incidentalità;
- I^{TRAFF} : livello di traffico.

La **valutazione della criticità** avviene quindi indagando sui parametri strutturali delle opere (es. materiali, stato di conservazione), sui parametri geometrici (es. larghezze corsie, raggi di curvatura), geografici (es. pericolosità sismica) e su quelli funzionali. Mediante questi parametri verrà definita la matrice di correlazione con la tipologia di strada in esame, dalla quale vengono individuati gli interventi non necessari, necessari ma non urgenti e gli interventi ad elevata urgenza di realizzazione.

La classificazione avviene anche valutando il livello delle reti collegate, i livelli di traffico e il rischio di incidenti mediante l'analisi dei dati storici ma anche mediante matrici Origine/Destinazione che, riferite a tutte le direzioni accessibili da una specifica intersezione, permettono di comprendere quali siano gli itinerari maggiormente percorsi. Ad ogni intersezione verrà attribuito **Indice di Priorità Parziale IP^{parz}** , calcolato come segue:

$$IP^{parz} = I^{geom} + I^{sism} + I^{inc} + I^{traff}$$

Il valore così calcolato può spaziare su una scala da 0 a 100, definito con i seguenti livelli di ponderazione:

- **parametri geometrici:** 40 come peso massimo applicabile;
- **pericolosità sismica:** 20 come peso massimo applicabile;
- **incidentalità:** 20 come peso massimo applicabile;
- **livello di traffico:** 20 come peso massimo applicabile.

Al fine di poter sviluppare una matrice di correlazione tra l'indice di Priorità Parziale IP^{PARZ} , e la tipologia dell'intersezione, vengono associati agli IP^{PARZ} valori da 1 a 4, dividendo così tutti i risultati possibili in 4 differenti fasce:

- **valore 4:** $80 \leq IP^{PARZ} \leq 100$;
- **valore 3:** $50 \leq IP^{PARZ} \leq 80$;
- **valore 2:** $30 \leq IP^{PARZ} \leq 50$;
- **valore 1:** $IP^{PARZ} < 30$.

Successivamente, il **valore di Indice di Priorità Parziale viene correlato al livello della tipologia di intersezione**. È possibile individuare in un sistema di infrastrutture stradali una precisa classificazione delle strade che lo costituiscono, collegata alla funzione che ogni

infrastruttura assolve nel sistema. Sulla base di questa classificazione, articolata in otto tipi di strade (quattro per l'ambito extraurbano e quattro per l'ambito urbano), possono essere rappresentati idealmente in una matrice 8x8 tutti i possibili nodi di intersezione fra due qualsivoglia degli otto tipi di strade previsti dal Codice della Strada.

Essi possono essere identificati in base alle tipologie delle due strade che convergono nel nodo. Nel caso di nodo in cui convergano più di due strade occorrerà considerare, separatamente a due a due, tutte le strade che convergono nel nodo. Si ricorda che, a norma dell'articolo 3 del Codice della Strada, valgono le seguenti definizioni:

- **svincolo**: intersezione a livelli sfalsati in cui le correnti veicolari non si intersecano tra loro;
- **intersezione a livelli sfalsati**: insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra rami di strade poste a diversi livelli;
- **intersezione a raso (o a livello)**: area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse. Fra i nodi si possono distinguere quelli che connettono strade dello stesso tipo (omogenei) e quelli che connettono strade di tipo diverso (disomogenei).

Viene così definito un indice I^{tipo} ($1 < I^{tipo} < 3$), indicante la tipologia di intersezione, secondo quanto appena descritto:

- $I^{tipo} 3$: intersezioni a livelli sfalsati; svincolo;
- $I^{tipo} 2$: intersezione a livelli sfalsati con manovre di scambio;
- $I^{tipo} 1$: intersezione a raso.

Successivamente, è generata una matrice 4x3 indicante l'indice di priorità finale IP:

$$IP = IP^{parz} * I^{tipo}$$

		VALORE INDICE DI PRIORITÀ PARZIALE			
		1	2	3	4
TIPOLOGIA INTERSEZIONE	1	1	1	2	3
	2	1	1	2	3
	3	2	2	3	3

Dal livello di classificazione e in funzione dei livelli di criticità individuati deriveranno i livelli di priorità (da 1 a 3):

- **Priorità 3**: Intervento necessario e urgente;
- **Priorità 2**: Intervento necessario ma non urgente;
- **Priorità 1**: intervento non necessario.

Gli interventi saranno pianificati, progettati e realizzati, valutando tutte le componenti che ne hanno scaturito l'esigenza.

III.3.10 I PROGETTI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

Con l'emanazione del Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 (Codice dei contratti pubblici) è stata di fatto introdotta una rinnovata metodologia per la progettazione in materia di lavori pubblici che rivoluziona il modo di operare delle Stazioni Appaltanti e dei progettisti, arricchendo di contenuti e di elementi decisionali la prima fase della progettazione: il **Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)**.

TAVOLA 6: PROGETTI DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DA RIMODULAZIONE CdP 2016-2020

Regione	Strada	Intervento	Iter autorizzativo in corso	PFTE in corso	PFTE da avviare
Marche	E78	Tratto Selci Lama (E45) – S.Stefano di Gaifa. Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro est - S.Stefano di Gaifa (Lotti 5-10) - Completamento	X		
Abruzzo	SS684	Variante Sud all'abitato di L'Aquila - Collegamento tra il 1° lotto della Variante dell'Aquila e la SS 17 al km 27+000 - Lotto A	X		
Abruzzo	SS16	Vasto Sud - San Salvo Marina	X		
Abruzzo	SS17	Variante Sud all'abitato di L'Aquila - Lavori di adeguamento della Strada Consortile Mausonia - Lotto B	X		
Abruzzo	SS17	Variante Sud all'abitato di L'Aquila - Collegamento tra il 2° lotto di Variante di L'Aquila in località Bazzano e la SS 17 in località San Gregorio - Lotto C	X		
Puglia	SS16	Tronco Bari-Mola di Bari. Variante nel tratto compreso tra Bari e Mola con adozione della sezione stradale B (D.M. 5/11/2001)	X		
Puglia	SS100	SS 100 - Completamento funzionale e messa in sicurezza tra i km 44+500 e 52+600 (San Basilio) con sezione di tipo B.		X	
Puglia	SS7 ter	Itinerario Bradanico Salentino - Realizzazione dell'avviante all'abitato di Guagnano e Salice Salentino			X
Puglia	SS172	Lavori di costruzione del tronco: Casamassima - Putignano	X		
Sardegna	SS125	Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau. Tratto Olbia Nord - al km 330+800 San Giovanni, adeguamento tipo B		X	
Calabria	SS106	SS 106 Jonica (tracciato esistente) - Tratto Crotona (Bivio Passovecchio) km 256+000 - Sibari km 329+000- Messa in sicurezza - 1° Tronco		X	
Calabria	SS106	SS 106 Jonica (tracciato esistente) - Tratto Crotona (Bivio Passovecchio) km 256+000 - Sibari km 329+000- Messa in sicurezza - 2° Tronco (Stralcio)		X	
Calabria	SS106	SS 106 Jonica (tracciato esistente) - Tratto Crotona (Bivio Passovecchio) km 256+000 - Sibari km 329+000- Messa in sicurezza - 3° Tronco (Stralcio)		X	
Calabria	SS106	S.S. 106 IONICA Variante di Crotona dal km 241+250 al km 250+500 (Passovecchio)			X
Toscana	SS12	Sistema Tangenziale di Lucca - Viabilità Est di Lucca comprendente i collegamenti tra Ponte a Mariano ed i caselli dell'autostrada A11 del Frizzone e di Lucca Est 2° stralcio	X		
Lombardia	SS707	SS 707 - Completamento del raddoppio raccordo all'autostrada A8			X
Campania	SS212	Lavori di completamento alla statale dall'osvincolo di S. Marco dei Cavoti a S. Bartolomeo in Galdo. 2° lotto		X	
Campania	Caserta - Benevento	COLLEGAMENTO CASERTA - BENEVENTO			
Sicilia	RA15	1° lotto - Collegamento dell'area delle "Forche Caudine" con il Corridoio Tirrenico (A30)	X		
Sicilia	Itin. Nord Sud - S.Stefano Di Camastra Gela	Realizzazione della terza corsia sulla Tangenziale di Catania		X	
Sicilia	SS 117	SS 117 - Itinerario Nord-Sud - Santo Stefano di Camastra - Gela - Ammodernamento della Tratta - A195 svincolo Mullinello - Inneso SS 117 bis			X
Sicilia	SS 189	SS 189 Della Valle dei Platani - Itinerario Palermo Agrigento - tratta in provincia di Agrigento - lotto 4° tra i km 35+877 e 40+197 Adeguamento a tipo C1			X
Basilicata	Murgia - Pollino	Collegamento mediano Murgia - Pollino Gioia del Colle - Matera		X	
Basilicata	Murgia - Pollino	Collegamento mediano Murgia - Pollino Matera - Ferrandina - Pisticci (stralcio)		X	
Basilicata	Murgia - Pollino	Collegamento mediano Murgia - Pollino Pisticci - Tursi - Valsinni 1° Stralcio			X
Basilicata	SS658	Corridoio Potenza - Tito - Brienza - A2- Lagonegrese con prolungamento alla Melfi - Candela - S.S. 658 Nuovo itinerario Potenza-Melfi -Lavori di messa in sicurezza del tracciato stradale in tratti saltuari tra i Km 0+000 e Km 48+131 - 3° Stralcio A e Riqualificazione SP Melfi Inneso SS655		X	
Basilicata	Salerno - Potenza - Bari	Itinerario Salerno-Potenza-Bari. Adeguamento delle sedi esistenti e tratti di nuova realizzazione. 4° tratta: dazona industriale Vaglio a svincolo SP Oppido - SS 96		X	
Lazio	SS1	Intervento di miglioramento e adeguamento svincoli della SS1 Aurelia -Lavori di realizzazione del nuovo tronco stradale e dei nuovi svincoli, in variante alla SS1 Aurelia ai centri abitati di Palidoro e Tre Denari, nel tratto compreso tra il km 26+000 ed il km 33+000 - Interv. "C"			X
Lazio	A91	Realizzazione delle complanari all'Autostrada A91 "Roma Fiumicino" tra lo svincolo di Parco de' Medici e l'A90 "Grande Raccordo Anulare di Roma"			X
Lazio	SS7	Variante in Comune di Fomina (Pedemontana)			
Calabria	Collegamenti A2- viabilità complementare	Collegamento dello svincolo di Castrovinci alla viabilità esistente		X	
Calabria	Collegamenti A2- viabilità complementare	Nuova variante abitata di Reggio Calabria: Campo Calabro - Archi (Orti)			X
Campania	A2	Svincolo di Sala Consilina Sud al km 95+224 (località Trinità)			X
Veneto	SS51	Variante di Vittorio Veneto: 2° lotto. Collegamento La Sega - Savassa		X	

Già nella definizione contenuta nella norma si intravedono le potenzialità del nuovo strumento: “il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire”. Il PFTE diventa pertanto **strumento fondamentale per una scelta e una pianificazione consapevoli, consentendo da un lato di impegnare le risorse disponibili in base ai reali fabbisogni infrastrutturali** e dall'altro di agevolare il processo autorizzativo ed approvativo degli interventi grazie agli approfondimenti ed agli studi condotti e tesi ad una verifica a tutto tondo della realizzabilità di un intervento.

Gli ingredienti alla base del PFTE sono l'analisi dei fabbisogni della collettività, la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera, la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza, il rispetto dei vincoli ambientali e territoriali. Questo nuovo approccio alla progettazione trova conferma anche nei documenti di pianificazione strategica nazionali (Allegati infrastrutture al DEF e PNRR) che promuovono, coerentemente con questi presupposti, il disegno di un approccio nuovo rispetto alla progettazione di un'infrastruttura, **mettendo al centro la sostenibilità e l'innovazione in tutte le sue principali accezioni, nel tentativo di conseguire un punto di equilibrio tra territorio, imprese, committenza pubblica e istituzioni autorizzative**.

Ed è proprio nel quadro dell'innovazione normativa e procedurale introdotta dalle riforme del PNRR che si colloca l'emanazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (29 luglio 2021) delle “*Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC*” che sebbene rivolte ad un ben preciso insieme di progetti consentono di comprendere appieno il significato del PFTE orientando correttamente l'attività progettuale.

Grazie all'anticipazione, al momento transitoria, dell'espressione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul progetto di fattibilità tecnica ed economica operata dal D.L.32/2019 viene inoltre fornito un ulteriore strumento a supporto dell'azione pianificatoria e programmatica di estrema utilità per poter sfruttare nel modo corretto quanto messo a disposizione dai recenti strumenti normativi. Infatti, la L.233/2021, in un'ottica semplificatoria ed acceleratoria, amplia alla famiglia degli interventi finanziati con il Fondo per lo Sviluppo e la Coesione alcune prerogative degli interventi individuati dal PNRR e dal PNC, consentendo così anche per questi la possibilità di appalto sulla base di questo livello di progettazione. Ciò ha portato ad una nuova visione del processo realizzativo che potrà vedere la sua attuazione con l'operatività del nuovo piano di assegnazione del Fondo di Sviluppo e Coesione 2021/2027 nel quale sono stati individuati alcuni progetti bandiera il cui finanziamento è disponibile nel caso di PFTE già completati ovvero al completamento del PFTE in corso.

III.3.11 I PROGETTI DA SOTTOPORRE A REVISIONE PROGETTUALE

Per come strutturato, il **processo decisionale di pianificazione**, prevede la **possibilità di revisionare** (tramite retroazioni) **le scelte pregresse** (*project review*) in funzione di mutate condizioni di contesto (es. domanda di mobilità, scenario infrastrutturale di riferimento, trend macroeconomici). La qualità dell'intero processo è inoltre assicurata dal monitoraggio costante di ogni fase della pianificazione, anche al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi prefissati a livello internazionale e sovranazionale.

La revisione progettuale di alcuni interventi, attualmente in atto, consente di mitigare sia gli impatti economici relativi a scelte sovradimensionate rispetto al reale fabbisogno, sia gli impatti sul territorio in termini di sostenibilità degli interventi stessi, ciò con maggiore cura degli aspetti che riguardano le reali esigenze dei contesti attraversati, spesso a completare il soddisfacimento della domanda di trasporto con elementi che supportano lo sviluppo delle aree e l'efficace connessione con le funzioni socio economiche presenti. Gli approfondimenti attualmente in corso riguardano una serie di interventi/itinerari, tra i quali:

- **il corridoio Jonico da Sibari a Reggio Calabria.** Sono attualmente in fase di redazione progettuale gli studi di fattibilità e i progetti di fattibilità del complessivo itinerario, con la valutazione del fascio di alternative “storicizzate”, quali i progetti a 4 corsie della legge obiettivo, dei quali sono stati realizzati e aperti al traffico 3 megalotti e in corso di esecuzione quello relativo al tratto Roseto Capo Spulico – Sibari, la serie di interventi di messa in sicurezza della statale esistente e le alternative di corridoio più costiere, con la finalità di servire più efficacemente i territori e ridurre gli impatti; la *project review* una volta completata consentirà anche di definire una priorità degli interventi al fine di dare massima efficacia alla spesa pubblica nel tempo;
- **l’asse tirrenico, ripercorrendo il corridoio laziale e toscano della statale Aurelia, da Tarquinia a San Pietro in Palazzi.** Lo studio in atto prevede una revisione dei progetti dei lotti redatti nell’ultimo decennio con caratteristiche autostradali e che hanno visto difficoltà a ottenere la condivisione dei diversi soggetti interessati e il completamento degli iter autorizzativi, per l’elevato impatto su di un territorio molto sensibile dal punto di vista ambientale. La nuova ipotesi porterà alla realizzazione di una infrastruttura più confacente al quadro esigenziale e comunque nel rispetto delle caratteristiche prestazionali coerenti con l’elevata domanda di trasporto;
- **la variante di Abbiategrasso (Collegamento tra la S.S. 11 “Padana Superiore” a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano 1° Stralcio Funzionale Trattata A: Magenta – Albairate Trattata C: Albairate – Ozzero).** Le analisi in corso di studio stanno portando alla rivisitazione dei progetti redatti con la finalità di porre maggiore attenzione alle connessioni con un territorio fortemente urbanizzato e con sensibilità ambientali molto rilevanti dell’area posta nel quadrante occidentale della città metropolitana di Milano. Tra gli obiettivi della *project review* vi è il miglioramento generalizzato della fluidità del traffico, a livello provinciale e locale.

La necessità di revisione progettuale interessa spesso anche interventi di manutenzione straordinaria/programmata. Il processo è piuttosto frequente nei casi delle gallerie. Ogni qual volta la realizzazione di un’opera esterna alla galleria, legata all’adeguamento impiantistico e/o delle opere civili, si inserisce nella perimetrazione di un’area di notevole interesse pubblico o una zona soggetta a vincolo ambientale e paesaggistico, il gestore Anas deve richiedere e ottenere pareri. Ciò comporta un allungarsi dei tempi per la consegna dei lavori che può avvenire solo a conclusione del procedimento autorizzativo.

Allo stesso modo nel caso di interventi ricadenti in aree di natura espropriativa che comporta un allungarsi dei tempi per la consegna dei lavori che può avvenire solo a conclusione del procedimento espropriativo. Tutti questi casi comportano quasi sempre una modifica del progetto subordinato al quadro vincolistico e a un’analisi delle soluzioni, in modo da individuare quella che ottimizzi maggiormente il rapporto tra costi e benefici.

Lo scenario della chiusura al traffico della galleria durante tutta la durata dei lavori, per esempio, pur essendo dal punto di vista tecnico l’opzione più efficiente (minimo di giornate di lavoro), molto spesso non è ritenuta sostenibile soprattutto in rapporto alla fruibilità dei mezzi di soccorso, pendolarismo scolastico e mezzi di pubblico servizio. Nel caso di impossibilità a chiudere al traffico la galleria si possono presentare diversi scenari. Per galleria a doppio fornice per esempio:

- galleria chiusa al traffico durante tutta la durata dei lavori e deviazione traffico con doppio senso di circolazione sull’altro fornice;
- fornice interessato dai lavori aperto al traffico ma con carreggiata ristretta a una sola corsia e l’altra utilizzata come cantiere;
- per galleria a singolo fornice invece;
- galleria chiusa al traffico durante tutta la durata dei lavori;

- galleria chiusa al traffico durante le ore notturne, e aperta al traffico a senso unico alternato durante il giorno con impianto semaforico e segnaletica di preavviso agli imbocchi;
- galleria chiusa al traffico durante tutta la durata dei lavori ma passaggio consentito sulle piste di cantiere per i mezzi di soccorso e mezzi di servizio pubblico e scolastico (galleria non aperta al traffico di esercizio).

Il caso di galleria chiusa al traffico per tutta la durata dei lavori impone necessariamente lo studio di una viabilità alternativa e un'analisi delle condizioni di sicurezza del traffico leggero e pesante deviato. Lo studio della viabilità alternativa comporta spesso l'integrazione nel progetto della realizzazione/rifacimento di alcune opere a completamento/di finitura come pavimentazione stradale, barriere, segnaletica, opere d'arte a protezione.

Molte lavorazioni sono obbligatoriamente svolte in fascia oraria notturna in modo da minimizzare il rischio per la sicurezza degli utenti. Tuttavia, una soluzione possibile risulta l'utilizzo dello "*Scudo metallico di protezione*", in genere durante le fasi più critiche di posa e getto di completamento del rivestimento, per aumentare gli standard di sicurezza per gli utenti in caso di galleria aperta al traffico, con possibilità di passaggio dei mezzi lungo una corsia centrale.

Le stesse problematiche spesso si riscontrano nelle manutenzioni dei ponti e viadotti. Nel caso in cui è necessario intervenire su arterie di collegamento importanti che si sviluppano su un territorio geologicamente complesso e con un profilo altimetrico piuttosto movimentato, è necessario pensare a cantierizzazioni *ad hoc* e ancora prima a progettazioni che permettano di non arrecare problemi al traffico evitando di costringere gli utenti ad adottare percorsi alternativi non sicuri. Nei casi in cui non è possibile chiudere al traffico entrambe le carreggiate, ma allo stesso tempo le opere devono essere profondamente revisionate o addirittura sostituite, è necessario pensare a varianti di tracciato con la costruzione di un nuovo viadotto fuorisede funzionale al progetto di ammodernamento.

III.3.12 GLI INTERVENTI DI ULTIMO MIGLIO DEI PORTI, STAZIONI E DEGLI AEROPORTI

L'Italia, per la sua posizione geografica al centro del Mediterraneo, ha un naturale e storico ruolo strategico per gli scambi commerciali tra l'Europa, i Paesi Orientali, il Nord Africa e l'America. Ruolo che l'Italia, ad oggi, non può svolgere a pieno per la mancanza di adeguate infrastrutture. Il ritardo infrastrutturale del Paese, peraltro, non è dovuto alla carenza di infrastrutture materiali, quanto allo squilibrio modale e alle scarse capacità delle infrastrutture esistenti di servire la domanda, sia per problemi di accessibilità ai principali nodi del sistema economico nazionale, sia per insufficienza dei collegamenti di ultimo miglio alle infrastrutture puntuali.

Occorre dunque concentrare le risorse in alcuni nodi strategici ubicati sui corridoi europei e, per quanto sopra esposto, le **priorità dovrebbero essere individuate nell'ambito dei collegamenti ai porti, aeroporti ed interporti e nei nodi urbani.** Unitamente all'individuazione di determinate priorità infrastrutturali risulta anche indispensabile un coordinamento unitario delle varie modalità di trasporto, in modo da avere un'ottimizzazione sia in termini gestionali, sia in termini di investimenti poiché la pianificazione multi-modale consente di ottimizzare l'allocatione delle risorse per gli investimenti infrastrutturali e per i servizi necessari per soddisfare la domanda di mobilità di merci e persone. La rete stradale, quindi, va intesa come parte di un sistema integrato composto da diverse modalità di trasporto.

Peraltro, la necessità di **orientare la pianificazione dei trasporti e della mobilità nella direzione della multi-modalità** trova conferma anche negli indirizzi dettati dall'UE.

Nell'ambito della programmazione del gestore Anas sono previsti diversi interventi finalizzati al potenziamento delle connessioni della strada con le **altre infrastrutture di trasporto, migliorando l'accessibilità verso porti, aeroporti, interporti e stazioni ferroviarie:**

- **porto di Ancona.** Collegamento alla S.S:16 "Adriatica" con innesto all'altezza della frazione di Torrette e lavori di ampliamento a 4 corsie della variante di Ancona alla SS16, in corso di esecuzione tra Falconara e Torrette, che miglioreranno sensibilmente la capacità di smaltimento del traffico commerciale e turistico del porto verso i caselli autostradali di Ancona nord e sud;
- **porto di Piombino.** È in corso di realizzazione una bretella di collegamento per il porto di Piombino, che consentirà un drastico miglioramento delle modalità di accesso dall'autostrada tirrenica al centro abitato, alla Zona Industriale ed al Porto di Piombino;
- **hub Portuale di La Spezia.** Sono in corso di esecuzione i lavori di realizzazione della viabilità di accesso all'Hub Portuale di La Spezia, che una volta completati garantiranno l'interconnessione del porto con l'autostrada A12;
- **porto di Gioia Tauro.** Miglioramento della viabilità (soprattutto commerciale) da/verso il porto;
- **aree portuali liguri.** Realizzazione delle due varianti agli abitati di La Spezia e Savona, fortemente connesse all'accessibilità alle due aree portuali;
- **area portuale di Civitavecchia.** Realizzazione ultimo tratto della SS 675 tra Monteromano e la SS 1 Aurelia, che consente di completare il corridoio a 4 corsie Ravenna-Terni-Orte-Civitavecchia con una efficace accessibilità alla importante area portuale di Civitavecchia;
- **porto di Cagliari.** Adeguamento a 4 corsie della SS 554 nell'area metropolitana di Cagliari;
- **porto di Gela.** Miglioramento della viabilità nell'area di Gela con la realizzazione della tangenziale di Gela.

Inoltre, nell'ambito del progetto *Smart Road*, l'Anas è impegnata nella realizzazione di sistemi ITS destinati alla gestione intermodale delle strade con aree portuali ed interportuali. Tra questi si annoverano:

- il progetto di "*Dogana Virtuale*", che l'Anas ha realizzato per l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale Porto di Trieste;
- il progetto *Smart Road* in realizzazione sulla A2 Autostrada del Mediterraneo presso Villa San Giovanni (RC), che rientra nei Sistemi di Controllo Telematico dello Stretto di Messina.

Il progetto Dogana Virtuale ha previsto la realizzazione di una corsia virtuale per il monitoraggio dei mezzi pesanti sulla tratta stradale che collega l'interporto di Trieste a Ferneti con il Porto di Trieste. Attraverso un'infrastruttura digitale e tecnologie quali telecamere di lettura targhe, telecamere di contesto, e un sistema di pesa dinamica, il sistema ITS consente il monitoraggio del transito dei mezzi che, dopo aver svolto tutte le operazioni di dogana a Ferneti, transitano sulla tratta monitorata e arrivano al porto. In assenza di soste, fermate o variazioni del carico, è possibile snellire le operazioni di imbarco, limitando le verifiche presso le strutture portuali e consentendo al veicolo che arriva dal Terminal Ferneti di procedere con controllata continuità all'imbarco del carico. Il sistema ITS Anas consente, dunque, all'Autorità Portuale di verificare che il tempo di percorrenza dei mezzi nella tratta sia compatibile con quanto rilevato tenendo conto delle condizioni di traffico, condizioni meteo, e quanto altro possa impattare sul percorso. In questo modo, è stato possibile migliorare il processo di arrivo e controllo al Porto di Trieste dei mezzi che trasportano un carico da imbarcare.

Il sistema ITS di Villa San Giovanni (RC) consiste nella realizzazione dell'infrastruttura e sistemi *Smart Road*, ovvero dell'installazione in itinere delle postazioni polifunzionali e delle tecnologie di connettività veicolare per la sorveglianza e il controllo lungo le rampe di accesso verso l'area imbarchi del Porto di Villa San Giovanni, partendo dal tracciato principale dell'autostrada l'A2 Autostrada del Mediterraneo. L'infrastruttura prevede telecamere con funzionalità *smart* per la videosorveglianza intelligente, tali da individuare situazioni critiche su strada e dati di traffico, nonché telecamere di lettura targhe per l'identificazione dei veicoli trasportanti merci pericolose. Inoltre, attraverso le telecamere intelligenti un innovativo *software* di *image processing* permette il rilevamento delle condizioni meteo avverse in *real-time*.

Anche per quanto riguarda i **collegamenti ai nodi aeroportuali** le strategie di intervento messe in campo per migliorare l'accessibilità ed i servizi sono da ricercare in **interventi di tipo infrastrutturale e tecnologico**. Nell'ambito delle infrastrutture stradali in gestione Anas vi sono interventi quali:

- **aeroporto Pitagora Sant'Anna di Crotona**: intervento denominato "*Adeguamento della SS 106 – Adeguamento dal Km 238+000 (Aeroporto S. Anna) al Km 241+700 (Sv. Papanice)*";
- **aeroporto Gino Lisa Foggia**: adeguamento della tangenziale di Foggia;
- **aeroporto di Comiso**: realizzazione della variante alla SS115 tra Vittoria e Comiso, di prossima attuazione per migliorare l'accessibilità all'aeroporto di Comiso;
- **aeroporto di Reggio Calabria**: completamento dello svincolo di Malderiti, sulla SS106ter, per migliorare l'accessibilità all'Aeroporto dello Stretto;
- **aeroporto Leonardo da Vinci di Roma Fiumicino**: intervento di *Smart Road* sulla A91 Roma-Fiumicino;
- **aeroporto di Lamezia Terme**: intervento *Smart Road* sulla A2, Autostrada del Mediterraneo.

Da ultimo, sebbene di norma i collegamenti di ultimo miglio con le stazioni ferroviarie interessino le aree metropolitane, si segnala l'intervento relativo alla Stazione di Casalecchio di Reno. L'intervento in corso di realizzazione, da Anas e RFI, prevede una variante plano-altimetrica integrata, stradale e ferroviaria, finalizzata al completamento infrastrutturale del corridoio appenninico della valle del Reno, la realizzazione di una nuova fermata interrata di Casalecchio Centro e la riorganizzazione del centro urbano.

IV. LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE EX-ANTE, IN ITINERE ED EX-POST PER LE NUOVE OPERE

IV.1 I CRITERI DI SELEZIONE EX-ANTE

Le “Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche” redatte dal MIMS, il documento *“Taxonomy: Final report of the technical expert group on sustainable finance”* del 2020 della UE, e le “Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche – settore stradale” del MIMS, rappresentano il punto di riferimento metodologico per la **definizione delle analisi di valutazione ex-ante delle nuove opere del settore stradale**. Le Linee Guida operative descrivono puntualmente la metodologia di valutazione da applicare alle potenziali opere oggetto di finanziamento da parte del MIMS, attraverso le principali dimensioni che caratterizzano la sostenibilità di un progetto – economica, ambientale, sociale e di governance – oltre che gli aspetti di natura trasportistica strettamente connessi al settore di riferimento.

Le Linee Guida si applicano agli investimenti in opere pubbliche di competenza del MIMS, in particolare alle opere prioritarie per lo sviluppo del Paese, di cui alla Parte V del Codice Appalti (D. Lgs. 50/2016), alle opere e programmi di opere nei settori già inclusi nell'allegato al DEF 2017 (“Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti infrastrutturali”) e nei Contratti di Programma stipulati con le aziende e gli enti vigilati attuatori degli investimenti. Ai fini dell'inserimento nel Documento Pluriennale di Pianificazione (DPP), le Regioni, le Province autonome, le Città Metropolitane e gli altri enti competenti trasmettono al Ministero proposte di interventi di preminente interesse nazionale, comprendenti il progetto di fattibilità, redatto in base a quanto previsto dal Codice e dai relativi decreti attuativi. Tale approccio, configurato e compiutamente impostato da parte del Ministero, è in via di implementazione e costituirà in quadro di riferimento per la futura programmazione.

La **valutazione ex-ante dei fabbisogni si basa sul confronto tra domanda e offerta di infrastrutture e servizi**, effettuato su un arco temporale pluriennale (tipicamente decennale), e mira ad individuare gli interventi, coerenti con le strategie del piano generale, da sottoporre all'analisi di fattibilità tecnica, ambientale ed economico-finanziaria (progetto di fattibilità), finalizzati a colmare i deficit di offerta per soddisfare la domanda e per raggiungere gli obiettivi strategici che il Paese si è posto. Dal punto di vista operativo la valutazione ex-ante dei fabbisogni prevede le seguenti fasi:

- l'analisi dello scenario attuale di domanda e di offerta;
- l'identificazione degli scenari futuri di analisi (ad esempio, scenario tendenziale di riferimento, scenario di crescita alta, ecc.);
- la previsione della domanda in tali scenari;
- la stima del funzionamento del sistema domanda-offerta (ad esempio, grado di saturazione delle infrastrutture) e dei relativi impatti sull'ambiente esterno (emissioni inquinanti).

I fabbisogni infrastrutturali emersi consentiranno di individuare quegli ambiti territoriali (ad esempio, un corridoio di mobilità, un collegamento origine-destinazione, un nodo della rete) in cui sono necessari interventi per adeguare la capacità e/o risolvere le criticità attuali, e per perseguire gli obiettivi della politica nazionale. Coerentemente con le strategie individuate nel Piano, la scelta della migliore soluzione progettuale tra nuove opere da realizzare, ovvero

opere esistenti da migliorare attraverso un *upgrading* tecnologico, potrà avvenire attraverso il Progetto di Fattibilità, che potrà essere sviluppato dal Ministero o da altri soggetti proponenti, secondo le modalità e le procedure previste dal nuovo codice degli appalti e dai relativi decreti attuativi.

Una volta definiti i fabbisogni, e gli interventi infrastrutturali necessari a soddisfarli, la valutazione ex ante di un intervento o di una singola opera è condotta attraverso il progetto di fattibilità. In primo luogo, viene effettuata l'analisi di fattibilità delle alternative progettuali (documento di fattibilità delle alternative progettuali), che comprende: l'analisi delle alternative di progetto e la relativa fattibilità tecnica; la sostenibilità finanziaria e la convenienza economico-sociale; la compatibilità ambientale e la verifica procedurale; l'analisi del rischio e di sensitività. Le analisi di fattibilità potranno presentare un livello di approfondimento differenziato con riferimento alle quattro categorie di opere identificate dall'Allegato I del DPCM 3 agosto 2012.

TAVOLA 7: CATEGORIE DI OPERE IDENTIFICATE DAL DPCM 3 AGOSTO 2012

Categorie di opera (ex Allegato I, DPCM 3 agosto 2012, punto 2.5)		Requisiti delle analisi	Tecniche valutative richieste da DPCM e previste da LLGG
a)	Interventi di rinnovo del capitale (ad es. manutenzione straordinaria, recupero e ristrutturazione)	Le analisi si incentrano principalmente o esclusivamente su: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Confronto tra le alternative progettuali e valutazione della domanda ▪ Analisi parametrica dei costi, individuando, ove possibile, costi sostenuti per interventi analoghi 	Analisi della domanda Analisi Costi-Efficacia
b)	Nuove opere puntuali, con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro, prive di introiti tariffari		
c)	Opere, con investimenti superiori ai 10 milioni di euro, prive di introiti tariffari	Le analisi si incentrano per le diverse alternative progettuali su: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisi della domanda ▪ Sostenibilità finanziaria e analisi di bancabilità per quelle opere ove è previsto il ricorso a capitali privati ▪ Analisi Costi-Benefici ▪ Analisi dei rischi 	Analisi della domanda Analisi finanziaria Analisi Costi-Benefici Analisi di rischio e di sensitività
d)	Opere di qualsiasi dimensione, escluse quelle di tipo a), per le quali è prevista una tariffazione del servizio (*)		

Fonte: DPCM 3 agosto 2012

Per le categorie di opere b), c) e d), il progetto di fattibilità dovrà sviluppare un'attenta analisi delle alternative finalizzata a fornire riscontro sui seguenti aspetti: le alternative di tracciato piano-altimetrico dell'opera in esame; le alternative modali che potrebbero rispondere al fabbisogno rilevato; le opzioni di potenziamento dei servizi; le diverse soluzioni tecnologiche e di processo costruttivo; le possibili soluzioni gestionali.

Gli elementi cardine dell'analisi ex-ante di ogni intervento sono:

- **la stima dei costi e dei tempi di realizzazione.** I costi sono suddivisi in costi di investimento e costi di gestione, e comprendono tutte le singole voci che contribuiscono alla definizione dell'investimento e agli oneri di manutenzione dell'opera. I tempi comprendono le fasi di progettazione, affidamento e esecuzione dei lavori;
- **l'analisi trasportistica.** Tale analisi deve prevedere: la corretta ricostruzione dello scenario attuale di domanda, passeggeri e merci, ed offerta di trasporto; la ricostruzione degli scenari di offerta e di riferimento; analisi degli scenari demografici e macro-

economici per la stima delle future domande di mobilità; la definizione degli indicatori di valutazione del progetto (indicatori di realizzazione, di risultato e di impatto);

- **l'Analisi Costi Benefici.** Si tratta dell'analisi principale per la valutazione ex-ante degli interventi pubblici, e deve comprendere: la conversione dei costi da finanziari ad economici; la monetizzazione degli effetti diretti ed indiretti dell'intervento (indicatori che scaturiscono dall'analisi trasportistica, in particolar modo gli impatti diretti su tempi e percorrenze di area, variazione dell'incidentalità, variazione dell'emissione di inquinanti); attualizzazione annua dei valori economici. Gli indicatori economici per la valutazione della redditività economica dell'intervento da considerare sono il Valore Attuale Netto Economico (VANE), il Tasso interno di rendimento economico (TIRE) e il rapporto Benefici/Costi (B/C).

Ulteriore elemento di valutazione ex-ante dell'intervento è l'Analisi di Rischio, applicabile per interventi con importo superiore ai 10 milioni di euro. L'Analisi di Rischio comprende:

- **analisi qualitativa del rischio**, per esaminare gli eventi avversi a cui la realizzazione del progetto è soggetta e individuare possibili azioni di prevenzione o mitigazione del rischio;
- **analisi di sensitività**, per identificare analiticamente le variabili critiche del progetto e verificare la robustezza delle analisi economico-finanziarie;
- **analisi quantitativa del rischio**, per assegnare alle variabili identificate come variabili critiche, adeguate distribuzioni di probabilità e procedere successivamente al calcolo della distribuzione di probabilità degli indicatori economici e finanziari del progetto.

Altro elemento fondamentale che concorre alla valutazione ex ante è la sicurezza stradale che rientra, infatti, tra gli elementi da tenere in considerazione nel processo di selezione ed individuazione delle priorità delineato dalle "*Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche*". Inoltre, il macro-obiettivo della sicurezza stradale è tra quelli che hanno ricadute rilevanti sulla più ampia gestione strutturata e sistematica del patrimonio stradale (*asset management*).

In quest'ottica la pianificazione degli interventi viene verificata in termini di impatto sui costi sociali generati dagli incidenti stradali, proprio per esaminare in quale modo gli investimenti possano considerarsi sostenibili agli effetti della sicurezza per la circolazione. Questi costituiscono, infatti, una stima del danno economico subito dalla società a causa del verificarsi degli incidenti stradali. Le voci di costo prese in considerazione sono riferite sia alla persona vittima di incidente (costi umani) che all'incidente stradale (costi generali), pertanto, il costo sociale può considerarsi un parametro di sintesi dell'incidentalità. Questo aspetto, unitamente al fatto che trattandosi di un costo può agevolmente essere confrontato con i costi di investimento, ha determinato la scelta di tale indicatore come caratterizzante del livello di criticità della rete in termini di incidentalità. La metodologia predisposta dall'Anas si articola in fasi successive:

- suddivisione della rete in tratte omogenee sulla base delle caratteristiche dell'infrastruttura (andamento planimetrico, altimetrico, piattaforma, presenza di opere d'arte) e dei volumi di traffico;
- caratterizzazione delle tratte individuate in termini di incidentalità e scelta dell'indicatore di riferimento per l'individuazione delle criticità (costo sociale);
- individuazione di soglie per la valutazione del livello di criticità della tratta;
- sovrapposizione degli interventi con le tratte "caratterizzate" sia in termini di incidentalità che di traffico;
- calcolo dei benefici attesi in termini di riduzione di incidentalità, ovvero di costo sociale, e dei tempi di spostamento;

- analisi combinata dei risultati ottenuti dalla caratterizzazione degli interventi sia in termini di ubicazione su una tratta critica sia in termini di benefici attesi dalla loro realizzazione al fine di addivenire alla definizione delle priorità.

IV.2 LE ANALISI EX-POST DEGLI EFFETTI DEI PROGRAMMI E DEGLI INTERVENTI

Se alla base delle analisi ex-ante degli interventi da inserire nei Piani Pluriennali vi è, tra gli altri, l'individuazione di *deficit* di capacità (domanda non soddisfatta) e di prestazioni (es. scarsa sicurezza stradale o eccessivo inquinamento ambientale) che pregiudicano il raggiungimento degli obiettivi strategici, **l'obiettivo delle analisi ex-post è la valutazione di quanto tali deficit si siano ridotti con la realizzazione degli interventi**. Con specifico riferimento alla sicurezza stradale, le analisi ex-post da eseguire sugli interventi del Piano realizzati sono condotte dall'Anas sulla base di diversi indicatori di prestazione, tra i quali:

- **riduzione del costo sociale** caratterizzante la tratta interessata dall'intervento;
- **incremento percentuale dell'estensione chilometrica della rete che presenta livelli di sicurezza intrinseca pari o superiori ad un livello stabilito** (anche attraverso l'utilizzo di metodologie già utilizzate a livello internazionale quali lo "*Star Rating*" sviluppata da EuroRAP);
- **riduzione percentuale di incidenti che vedono coinvolte particolari categorie di utenti** (ad esempio, ciclisti e pedoni);
- **riduzione percentuale di incidenti attribuiti a specifiche circostanze** (ad esempio, guida distratta o eccesso di velocità).

Per la valutazione dell'efficacia degli interventi attuati in termini di miglioramento della sicurezza stradale, sono fondamentali gli studi condotti con il metodo "*before/after*" che consentono, non solo di misurare il valore dell'indicatore scelto prima e dopo l'intervento, ma anche di mettere in relazione il risultato ottenuto con l'investimento economico e quindi di evidenziare l'efficacia della spesa sostenuta. L'utilità di tali studi non è riconducibile alla sola valutazione delle performance raggiunte, ma può avere un impatto in fase di pianificazione. Quando, infatti, la numerosità degli stessi per le diverse tipologie di intervento assume una significativa consistenza statistica, i risultati ottenuti in termini di riduzione di incidentalità costituiscono il parametro di riferimento per le valutazioni ex-ante da effettuare in fase di pianificazione e programmazione, indirizzando le scelte di una tipologia di intervento rispetto ad un'altra sulla base del risultato atteso.

Per l'esecuzione di tali studi viene utilizzato un approccio di tipo statistico, analogo a quello proposto nelle "*Linee Guida per la valutazione dei risultati degli interventi di sicurezza stradale*" pubblicate dal MIT nel 2012, prevedendo:

- la redazione di schede monografiche riportanti le informazioni principali di ciascun intervento e, ove disponibile, uno stralcio planimetrico della situazione ante e post intervento;
- l'estrazione, dalla banca dati ISTAT/ACI, degli incidenti localizzati afferenti le infrastrutture interessate dagli interventi, considerando, sulla base delle date di inizio e fine lavori, un periodo ante ed un periodo post intervento, non inferiore a tre anni;
- per ciascun intervento:
 - la quantificazione della variazione del numero medio annuo degli incidenti e dei morti ante e post intervento;
 - la scelta e il calcolo di alcuni indicatori di incidentalità tra quelli proposti nelle "*Linee Guida per la gestione della sicurezza stradale*";

- la valutazione delle modifiche intervenute in termini di natura e circostanza degli incidenti;
- la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza dell'intervento secondo quanto previsto dalle sopra menzionate Linee Guida.

Per la valutazione dell'efficacia dell'intervento, ovvero il risultato ottenuto in termini di riduzione dell'incidentalità, viene utilizzata la seguente formula:

$$\text{Efficacia \%} = [(FA_{\text{senza}} - FA_{\text{con}}) / FA_{\text{senza}}] * 100$$

dove:

- $FA_{\text{senza}} = FO_{BI} * (Tr_A / Tr_B)$. Numero medio atteso degli incidenti sull'elemento interessato dall'intervento nel periodo "after" in assenza di intervento;
- $FA_{\text{con}} = FO_{AI}$. Numero medio atteso degli incidenti sull'elemento interessato dall'intervento nel periodo "after" in presenza di intervento;
- FO_{AI} . Numero medio osservato degli incidenti sull'elemento interessato dall'intervento nel periodo "after";
- FO_{BI} . Numero medio osservato degli incidenti sull'elemento interessato dall'intervento nel periodo "before";
- Tr_A . Traffico giornaliero medio annuale nel periodo "after";
- Tr_B . Traffico giornaliero medio annuale nel periodo "before".

Per il calcolo dell'efficienza dell'intervento, ovvero se e quanto i benefici risultanti sono superiori ai costi sostenuti, viene considerato il rapporto benefici/costi non attualizzati. I benefici sono calcolati attraverso il prodotto tra la riduzione media annua dei costi sociali ed il numero di anni di durata attesa¹⁵ dell'intervento, mentre i costi sono quelli relativi alla realizzazione dell'intervento. Gli esiti delle valutazioni eseguite potranno essere quindi utilizzati per valutare se utilizzare misure e/o interventi analoghi a situazioni simili, quanto l'intervento ha contribuito al raggiungimento degli specifici obiettivi di riduzione dell'incidentalità (efficacia) e se i benefici ottenuti sono, in termini economici, superiori agli investimenti sostenuti (efficienza). È anche possibile confrontare tra loro i risultati raggiunti con azioni di tipo diverso. L'analisi combinata di tutti gli aspetti sopra riportati fornirà, quindi, elementi utili ad orientare le successive scelte di investimento verso le azioni che si sono dimostrate più efficaci ed efficienti ovvero, in caso di insuccesso, a modificare le strategie.

IV.3 I CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE DEL GESTORE E LE RELATIVE PREMIALITÀ E PENALITÀ

I sistemi di misurazione della performance sono strumenti essenziali per il miglioramento dei servizi pubblici e, se appropriatamente sviluppati e implementati, possono svolgere un ruolo fondamentale nella definizione e nel raggiungimento degli obiettivi strategici, nell'allineamento alle migliori pratiche in tema di comportamenti, attitudini e performance organizzative. Il MIMS ha individuato dei parametri/indicatori misurabili sui cui il gestore ha l'obbligo di rendicontare con cadenze temporali stabilite dal MIMS stesso.

L'allegato B del Contratto di Programma descrive le modalità di rendicontazione, gli indicatori, il metodo di calcolo, le penali e i corrispettivi in funzione degli obiettivi assegnati. Per la manutenzione programmata, tale valutazione della performance è stata introdotta anche nella Convenzione PVG-Ponti, Viadotti e Gallerie (sottoscritta il 28 maggio 2021). Per

¹⁵ Per la durata attesa dell'intervento sono state prese come riferimento le indicazioni dell'*Handbook of Road Safety Measures*.

ciascun intervento individuato deve essere redatta una scheda che riporti la localizzazione dell'opera, una breve descrizione dei lavori da eseguire, il quadro economico in forma sintetica (lavori e sicurezza, somme a disposizione, oneri d'investimento), il cronoprogramma delle attività e il cronoprogramma di spesa, al fine di dare evidenza alla correlazione tra previsione di avanzamento dei lavori e previsioni di spesa.

Tali schede devono essere consegnate al MIMS congiuntamente all'elenco degli interventi e in occasione dell'aggiornamento annuale del piano, ovvero, entro il 28 febbraio dell'anno di riferimento. Nel trasmettere l'elenco annuale degli interventi al Ministero, il gestore deve allegare un resoconto delle attività svolte nelle annualità precedenti, oggetto di rendicontazione che dimostri la coerenza tra le previsioni di spesa le risorse rese disponibili.

La rendicontazione, articolata per singolo intervento e per fonte di finanziamento, deve essere trasmessa al MIMS su base trimestrale e deve avere ad oggetto i pagamenti disposti nel trimestre precedente a quello di riferimento nonché le previsioni di spesa/produzione derivanti dal cronoprogramma dei lavori del trimestre successivo. L'erogazione del finanziamento a favore del gestore avviene previa valutazione delle informazioni verificabili dal sistema di monitoraggio delle opere pubbliche (MOP), presso la Banca dati delle Amministrazioni Pubbliche (BDAP) del Ministero dell'Economia e delle Finanze. Anas condivide nella Banca Dati Amministrazioni Pubbliche (*OpenBDAP*) i dati richiesti per il controllo e monitoraggio delle risorse pubbliche assegnate (co. 2-quater dell'articolo 11 della Legge 16 gennaio 2003 n. 3; delibera CIPE 26 novembre 2020): elenco dei progetti finanziati con relativo CUP (Codice Unico del Procedimento); importo totale del finanziamento; fonti finanziarie; data di avvio del Progetto; stato di attuazione finanziario e procedurale.

La convenzione PVG prevede, altresì, ulteriori adempimenti: fascicolo digitale dell'opera (BIM) e digital twin; redazione di una relazione attestante la situazione di tutte le gallerie soggette alla disciplina di cui al D. Lgs. 264/06; piattaforma di interscambio dati con il MIMS e gli altri enti competenti; sito web dedicato agli interventi PVG; istituzione di un fondo di anticipazione da destinare all'implementazione dei sistemi di monitoraggio strutturale; dettagliata e puntuale rendicontazione degli oneri di investimento.