

**IL RECUPERO DELL'ARRETRATO MANUTENTORIO
DELLA RETE VIARIA SECONDARIA**

UNA PRIORITÀ PER IL PAESE

La Fondazione Filippo Caracciolo-Centro studi dell'Automobile Club d'Italia è un istituto di ricerca indipendente e senza fini di lucro costituito allo scopo di realizzare e promuovere studi e ricerche nei settori dei trasporti, della sicurezza stradale e della mobilità accessibile e sostenibile dal punto di vista energetico e ambientale.

www.fondazionecaracciolo.aci.it
fondazione.caracciolo@aci.it

Presidente: Giuseppina Fusco

Direttore esecutivo: Michele Giardiello

Ringraziamenti

Questo studio è stato realizzato dalla Fondazione Filippo Caracciolo con la collaborazione del Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi Roma Tre.

Un sentito ringraziamento va a tutti gli autori che hanno contribuito alla realizzazione di questo volume e in particolare il prof. Andrea Benedetto, l'ing. Luca Bianchini Ciampoli, l'ing. Alessandro Calvi, il sig. Spartaco Cera, l'ing. Fabrizio D'Amico.

Un sentito ringraziamento va, inoltre, alla Dr.ssa Lucia Pennisi dell'Area Professionale Statistica dell'ACI per l'elaborazione dei dati sull'incidentalità stradale e alla Dr.ssa Federica Cossu e al Dr. Francesco Ciro Scotto della Fondazione Filippo Caracciolo per il lavoro di coordinamento e redazione finale.

Si ringraziano, infine, i componenti del Comitato scientifico della Fondazione Filippo Caracciolo per il costante lavoro di guida, confronto e orientamento: il prof. Ennio Cascetta, il prof. Vito Mauro, il prof. Francesco Russo, il prof. Roberto Zucchetti e il prof. Stefano Zunarelli.

Novembre 2018

Sommario

1. La rete infrastrutturale.....	9
1.1 Una rete di reti	11
1.2 La storia delle strade, la storia di un Paese	16
1.3 Il groviglio di competenze.....	18
1.4 L'asse portante della mobilità e del trasporto in un territorio complesso	23
1.5 Una rete vulnerabile con molte fragilità.....	25
2. La manutenzione stradale.....	29
2.1 Curarsi del proprio patrimonio.....	30
2.2 Principi, pianificazione e responsabilità.....	31
2.3 Prevenire prima di curare.....	34
2.4 Non è solo questione di patrimonio	35
3. La gestione della manutenzione delle infrastrutture Italiane.....	41
3.1 Dal cantoniere verso il Pavement Management System	42
3.2 Quanta disponibilità da spendere	44
3.3 Disponibilità finanziarie diverse per reti stradali diverse	45
3.4 Lo stato di salute degli enti gestori	48
3.5 Italia e non solo.....	52
4. La stima dei fabbisogni standard per la viabilità extraurbana	57
4.1 La filiera delle procedure per la manutenzione.....	58
4.2 Il fabbisogno standard per la manutenzione ordinaria.....	62
4.3 Il fabbisogno standard per la manutenzione straordinaria	69
4.4 Il fabbisogno standard suddiviso per provincia.....	74
5. Passato e futuro della manutenzione.....	77
5.1 Ma qual è il nostro debito nei confronti delle strade?	78
5.2 A cosa si va incontro senza un nuovo modello di finanziamento	81
6. La sicurezza stradale	85
6.1 Una valutazione dei drammatici costi sociali. Incidentalità sulla rete extraurbana secondaria	86
7. Il contributo dell'investimento in infrastrutture al rilancio dell'economia italiana	95

7.1 Cenni sul modello delle interdipendenze settoriali.....	96
7.2 La tavola statistica utilizzata	99
7.3 Il vettore di impatto.....	100
8. La variabile tempo. Un Gantt sfidante per il rinnovo infrastrutturale del Paese.....	105
8.1 Gli organici delle stazioni appaltanti.....	105
8.2 Qualità e tempestività delle opere. I termini di una difficile mediazione.	107
8.3 L'ultima tappa del percorso: il "Decreto Genova"	109
9. Alcune considerazioni conclusive	113
9.1 Il patrimonio infrastrutturale.....	113
9.2 La manutenzione e la sicurezza.....	114
9.3 Le risorse finanziarie stanziare e quelle necessarie	114
9.4 Dalle risorse economiche a quelle professionali.....	115
9.5 Il sistema delle regole.....	116
9.6 Il recupero dell'arretrato manutentorio, una priorità per il Paese	116
BIBLIOGRAFIA	119

*“...le grandi imprese non si compiono,
se non ad una condizione che coloro ai
quali è dato di condurle abbiano una
fede viva e assoluta nella loro riuscita....”*

*Camillo Benso di Cavour*¹

¹ Discorso del 27 giugno 1857 al Regio Parlamento Subalpino a sostegno del nascento traforo ferroviario del Frejus.

Premessa

La rete viaria nazionale, guardando al tempo in cui fu costruita e ampliata e alle caratteristiche complesse del territorio, può definirsi senza esitazione un'opera di alta ingegneria, costruita per unire l'Italia, superando l'orografia di un paese montuoso e ricco di corsi d'acqua.

La sua unicità risiede nella straordinaria concentrazione di opere d'arte (ponti, viadotti, gallerie) che costituiscono un patrimonio unico ma al tempo stesso delicato, perché bisognoso di interventi manutentivi complessi e imponenti e di ingenti stanziamenti che sono divenuti sempre più esigui nel tempo, rendendo l'intera rete nazionale, nel contesto europeo, una fra le più ammalorate sotto il profilo della conservazione. Questa constatazione, confermata dai dati, ha portato la Fondazione Caracciolo, Centro studi dell'ACI, dopo nove anni, ad approfondire nuovamente il tema delle infrastrutture, focalizzando, in questo caso, l'attenzione sul loro stato manutentivo.

La scelta nasce dall'avvertita esigenza di affrontare un argomento che incide sulla qualità e sulla sicurezza dei trasporti in un Paese in cui il traffico su gomma, di uomini e merci, registra valori più elevati rispetto alla media europea, nonché dalla crescente e diffusa consapevolezza dello stato emergenziale della rete, che il recente crollo di alcune imponenti opere di sovra attraversamento stradale ha portato all'attenzione dell'opinione pubblica, rendendo palese il livello di criticità raggiunto.

La percezione, diffusa fra i vertici della piramide istituzionale e ramificata fino alla base della società civile, è quella di un crescente degrado manutentivo, nel quale l'incuria di alcuni manufatti e lo stato ammalorato delle pavimentazioni costituiscono cause sempre più frequenti degli incidenti stradali, che nemmeno i nuovi standard di sicurezza dei veicoli di recente costruzione o i più moderni sistemi di controllo delle violazioni in remoto riescono ad evitare.

Si richiede, da più parti, un radicale cambio di rotta normativo, finanziario e gestionale, per affrontare l'attività ordinaria e, contestualmente, intervenire sull'attuale emergenziale stato di conservazione delle infrastrutture nazionali.

Il Rapporto, attesa la valenza e rilevanza del tema, viene presentato in occasione e a supporto dei lavori della 73^a edizione della Conferenza del Traffico e della Circolazione, con l'intento di mettere a disposizione dei partecipanti, e, più in generale, dei decisori pubblici, un documento ricognitivo dello stato delle infrastrutture della rete secondaria, del deficit manutentivo accumulato e delle criticità normative e gestionali che hanno concorso a determinare la situazione attuale. Non è un caso che la conferenza e il Rapporto vengano presentati a Genova, città nella quale i drammatici eventi del crollo del ponte Morandi hanno, negli ultimi mesi, riaperto il dibattito sul tema della manutenzione.

Valore aggiunto del lavoro è quello di aver provato, con un approccio quali-quantitativo, a stimare il fabbisogno manutentivo dell'intera rete secondaria provinciale valutando l'andamento degli interventi di manutenzione e le relative risorse disponibili.

L'analisi condotta nello studio ha rilevato che gli stanziamenti degli ultimi anni, partendo dalla spesa storica, sono stati progressivamente ridotti, senza che vi fosse, quantomeno a livello centrale, una reale stima degli interventi e delle risorse necessarie. L'esigenza manutentiva è cresciuta nel tempo poiché la stragrande maggioranza delle opere in calcestruzzo (non solo in Italia, ma nell'intera Europa) festeggia il suo cinquantesimo compleanno e completa così la sua vita utile.

In un momento in cui gli spazi della finanza pubblica, anche in ragione dei vincoli comunitari, sono concausa della riduzione degli investimenti e del processo involutivo che ha coinvolto la manutenzione delle infrastrutture, non si è tralasciato di considerare anche gli effetti che le auspiccate iniezioni di denaro pubblico potrebbero avere sull'economia del Paese, in termini di riflessi occupazionali e di rilancio del prodotto interno lordo. Al fine di considerare le criticità dell'intero percorso manutentivo è stato affrontato anche il tema dell'adeguatezza organizzativa delle stazioni appaltanti nonché della disciplina normativa di riferimento e dell'auspicata semplificazione amministrativa.

Quella che emerge è una sfida impegnativa, in termini di risorse gestionali ed economiche, ma la lettura degli eventi di ricostruzione passati può offrire segnali incoraggianti. Il secondo dopoguerra lasciò al Paese un'eredità drammatica. Sulle strade statali e su quelle secondarie erano stati distrutti quasi 5.700 ponti che l'AASS (Azienda autonoma delle Strade Statali) seppe riparare nel giro di soli 10 anni. Oggi, si richiede al Paese uno sforzo forse più modesto, ma non per questo meno importante. L'auspicio della Fondazione e dell'ACI è che l'Italia possa trarre spunto dal passato per avviare una nuova stagione di interventi. C'è in ballo l'esigenza di garantire adeguati standard di sicurezza stradale, ma anche l'opportunità di avviare un circolo virtuoso di sostegno allo sviluppo economico di un Paese nel quale la crisi dell'ultimo decennio ha comportato il fallimento di 120.000 imprese e la perdita di 600.000 posti di lavoro nel settore delle costruzioni.

Capitolo primo²

1. La rete infrastrutturale

La mobilità e il trasporto in Italia, a differenza di molti altri contesti europei ed extraeuropei, sono fortemente sbilanciati a favore della strada, pur registrando, in epoca recente tentativi di promozione di modelli intermodali, che però si dimostrano ancora troppo deboli.

In Italia, quasi l'87% delle merci circola su strada, un valore leggermente più alto di quello registrato nell'Europa a 5, ma molto più elevato di quello della media dei valori registrati nell'UE a 26 Paesi.

	Trasporto su rotaia	Trasporto su fiume	Trasporto su gomma
Francia	10,7	2,9	86,4
Germania	18,8	9,9	71,3
Spagna	6,1	0	93,9
Regno Unito	12,9	0,1	87
UE 5	12,32	2,58	85,1
Italia	13,1	0	86,9
UE 26	18,4	6,7	74,9

Tab. 1 Ripartizione modale del trasporto merci in alcuni Paesi europei (val. %)- 2014.

Fonte: estrazioni Fondazione Caracciolo su dati Eurostat, 2014.

Questa circostanza deriva da fattori connessi alle specificità territoriali del Paese, ma anche da alcune contingenze storiche ed economiche che hanno indubbiamente favorito il trasporto su gomma rispetto ad ogni altra modalità, almeno con riferimento alla scala regionale ed interregionale. In effetti, la complessità orografica, morfologica, ambientale e territoriale, unitamente ai caratteri storici ed archeologici che connotano fortemente il territorio italiano, così come la distribuzione delle realtà economiche e sociali,

² La metodologia utilizzata per le elaborazioni compiute nei primi cinque capitoli dello studio è stata realizzata dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi Roma Tre.

strutturalmente e tradizionalmente connesse ad ambiti geografici circoscritti, hanno favorito gli investimenti verso un'infrastrutturazione per la mobilità su gomma più flessibile rispetto a sistemi, come quello ferroviario, caratterizzati da standard e geometrie particolarmente rigide. A ciò è innegabile che si sia associato un significativo peso della maggiore industria italiana che sulla produzione dell'automobile ha di fatto costruito un modello di sviluppo.

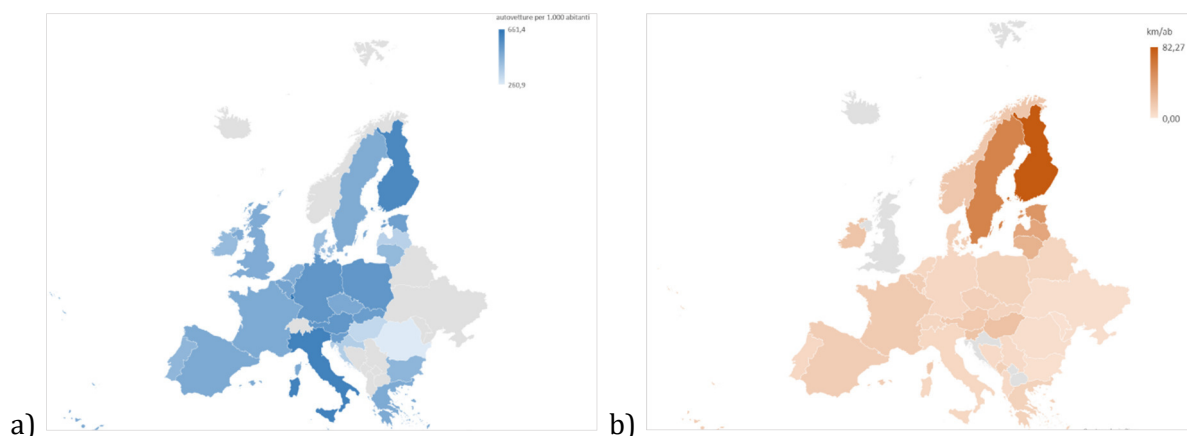


Fig. 1 a / b - a) Dotazione di Autovetture per 1.000 abitanti nel contesto europeo. Tale elaborazione fa riferimento al database Istat sulla base dati della Commissione Europea [1]. b) Estensione per abitante delle Rete Stradale (km/ab) dei Paesi dell'Unione Europea.

Il Paese ha così pianificato, progettato e costruito un patrimonio di strade che ha un'estensione certamente molto significativa e che garantisce sia i grandi spostamenti di lunga percorrenza, sia una penetrazione capillare anche degli ambiti più marginali.

La struttura del nostro sistema viario apre due questioni critiche che necessitano di ampia riflessione: l'analisi e la verifica, da un lato, della funzionalità che le differenti porzioni della rete hanno e sono chiamate a svolgere e, dall'altro, delle esigenze di manutenzione di un patrimonio che, per la gran parte del suo sviluppo, ha raggiunto e superato la sua teorica vita utile.

Da ultimo giova ricordare come la complessità orografica e morfologica del territorio italiano, cui consegue una notevole difficoltà di tracciamento ed inserimento delle infrastrutture stradali, trovi diretto riscontro nell'elevatissimo numero di opere d'arte, come viadotti e gallerie. Per quanto concerne queste ultime, ad esempio, basti pensare che l'Italia, nonostante un'estensione territoriale modesta rispetto a molti altri Stati, sia il Paese europeo con il maggior numero di tali opere e nel mondo sia secondo solo al Giappone. Se si considera poi la rete Tern europea (Trans european road network), che rappresenta l'insieme delle "strade strategiche per lo sviluppo europeo", sul nostro territorio si conta circa il 60% di sviluppo delle gallerie dell'intera Unione Europea. Dati, questi, che forniscono sicuramente una chiara dimostrazione dell'articolata fragilità e

vulnerabilità del sistema infrastrutturale del nostro Paese, che si deve peraltro misurare anche con problematiche di gestione e competenza amministrativa.

1.1 Una rete di reti

Le strade svolgono evidentemente funzioni diverse nel Paese, nel contesto extraurbano e in quello urbano, rispondendo a necessità di mobilità e trasporto connesse con le esigenze di una società moderna e complessa.

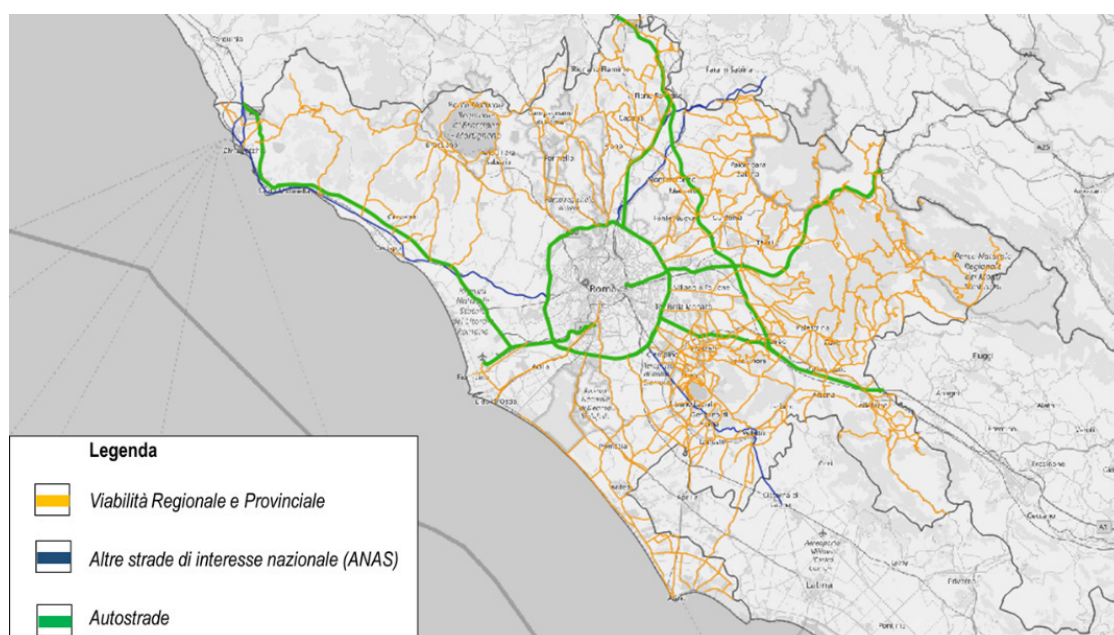
In prima istanza è possibile distinguere una rete, che ragionevolmente coincide con quella classificata come autostradale extraurbana, che soddisfa esigenze di mobilità e trasporto di media e lunga percorrenza, unendo comparti produttivi e poli di servizi del Paese.

Va poi distinta una rete extraurbana ordinaria, la quale comprende essenzialmente le strade classificate come extraurbane principali, in genere di competenza ANAS o di competenza regionale, e una parte delle strade che possono essere classificate come extraurbane secondarie, ai sensi delle norme vigenti, le quali sono per la massima parte nelle competenze degli enti provinciali. Tale viabilità soddisfa tipicamente la domanda di mobilità e trasporto a medio e breve raggio.

Infine, come l'ordito di una complessa e già articolata trama, si distingue la rete capillare, che ha funzioni distributive e che, in genere, è di competenza di Province e Amministrazioni comunali.

A tali reti, in corrispondenza dei nodi urbani, si sovrappongono le reti viarie locali che anch'esse vanno classificate, in funzione delle caratteristiche geometriche e strettamente funzionali, in autostrade urbane, strade locali e di quartiere. Ancor più nel dettaglio poi, esistono non raramente sottolivelli di carattere municipale per le reti presenti in alcune Province o Città metropolitane italiane, che tendono a frammentare ulteriormente, seppur a livello locale, la viabilità italiana.

Nella figura che segue è riportata schematicamente l'articolazione delle reti, in relazione ad un'area esemplificativa coincidente con un ambito provinciale/metropolitano, che costituiscono, su vari livelli, il patrimonio viario italiano.



*Fig. 2 - Esempio di classificazione delle reti viarie della Città Metropolitana di Roma.
In figura sono evidenziate la viabilità Autostradale (in verde), altre strade di interesse nazionale (ANAS, in blu), Regionale e Provinciale (in arancio).*

Per una serie di ragioni che verranno dettagliatamente illustrate nelle pagine seguenti, le problematiche più serie, in termini di stato manutentivo e sicurezza dell'esercizio, riguardano la rete extraurbana ordinaria e, specificamente, quella porzione in carico agli enti locali, tipicamente le Province. Infatti la rete autostradale e la viabilità extraurbana principale, grazie ad una gestione in carico a concessioni o in competenza ANAS, risulta, come si dirà, poter contare su disponibilità finanziarie per gli interventi di manutenzione senz'altro più elevate.

Quanto invece alla viabilità urbana, la questione risulta fortemente diversificata da città a città, in ragione delle forti eterogeneità di sviluppo, dei diversi flussi di traffico, della struttura urbanistica, delle risorse finanziarie disponibili, spesso non misurabili.

Lo sviluppo chilometrico della rete nazionale è fortemente sbilanciato verso la rete di competenza degli enti locali, come evidenziato dal diagramma che segue.

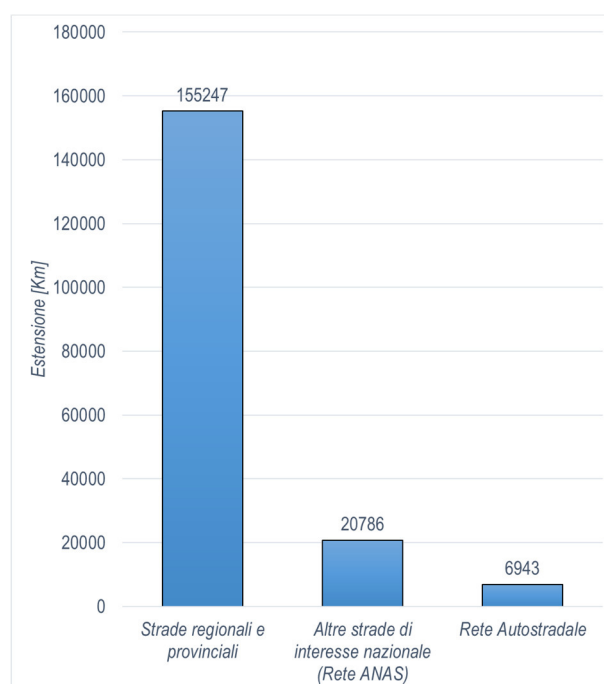


Fig. 3 - Distribuzione della rete stradale italiana primaria (esclusa quella comunale) per competenza.

Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti anni 2016-2017 [2].

Secondo l'ultima edizione disponibile del Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per i Sistemi Informativi e Statistici del MIT, anni 2016-2017 (ed.2018), la rete autostradale ha uno sviluppo di quasi 7.000 km a fronte dei poco più di 20.000 km della rete di strade di interesse nazionale, in gestione ANAS, e degli oltre 155.000 km di strade provinciali e regionali, che costituiscono quindi circa l'85% del patrimonio viario nazionale.

È interessante altresì notare come questi numeri si distribuiscano sul territorio al fine di evidenziare la non omogenea densità della rete. Evidentemente ciò corrisponde ad un'offerta di infrastrutture certamente disuniforme ed articolata, che peraltro non segue sempre le reali esigenze dei territori, e una domanda di manutenzione anch'essa non omogenea nel Paese.

Il diagramma che segue riporta questa distribuzione nelle tre regioni geografiche dell'Italia settentrionale, centrale e meridionale.

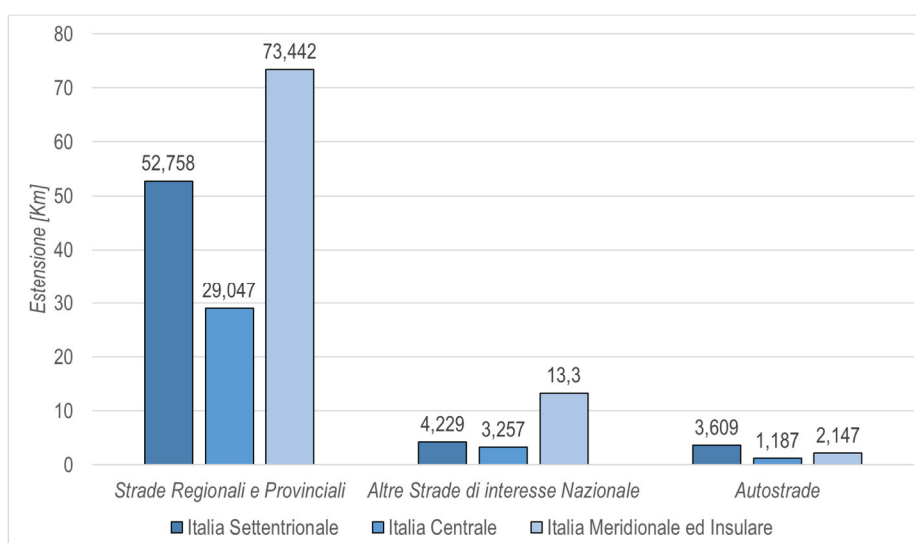


Fig. 4 - Distribuzione per ripartizione geografica dell'estensione stradale italiana di Strade Regionali e Provinciali, Altre Strade di interesse Nazionale e Autostrade.

Le due mappe che seguono descrivono in maggior dettaglio la densità, in termini di sviluppo chilometrico di rete extraurbana ordinaria per singola Provincia, sia con riferimento alla viabilità di competenza ANAS, sia in riferimento a quella di competenza regionale e provinciale, rielaborate da dati del Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti [2].

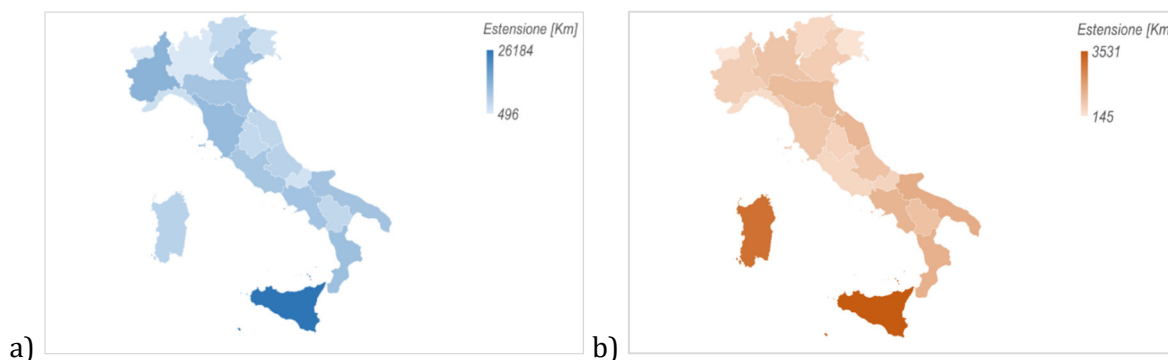


Fig. 5 a / b - Distribuzione per ripartizione geografica dell'estensione stradale italiana di: a) Strade Regionali e Provinciali e b) Altre Strade di interesse Nazionale.

Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti anni 2016-2017 [2].

Le due mappe seguenti riportano invece la densità di viabilità ordinaria extraurbana per unità di superficie territoriale provinciale.

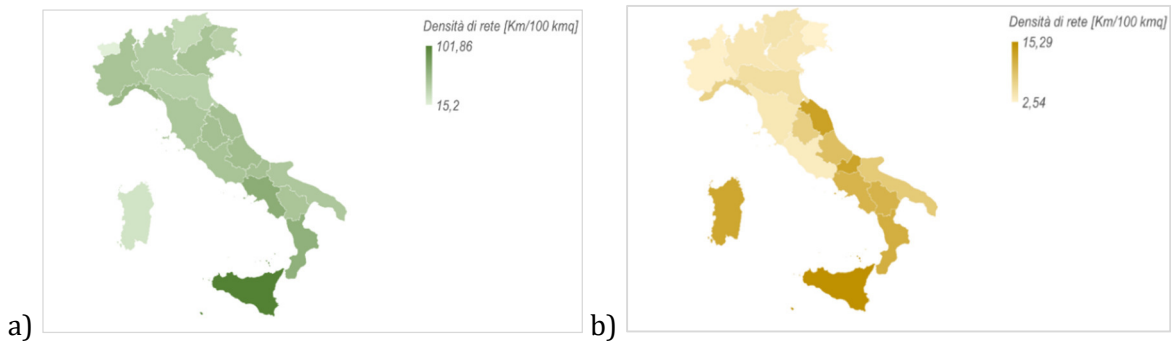


Fig. 6 a / b - Distribuzione per ripartizione geografica della densità di rete [Km/100 km²] stradale italiana di: a) Strade Regionali e Provinciali e b) Altre Strade di interesse Nazionale.

Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti anni 2016-2017 [2].

Gli schemi grafici riportati mettono in evidenza tutto sommato un quadro che nelle sue differenze non trascurabili a scala di Regione risulta riconducibile ad un intervallo di estensione chilometrica di rete, per cui ciascuna Provincia italiana è competente, limitato ad un valore massimo di circa 3.200 km ed un valore minimo di circa 100 km così come anche registrato tramite sondaggi presso gli enti provinciali i cui esiti sono riportati in recenti documenti [3].

In particolare dai dati che si è riusciti a reperire, nonostante la difficoltà di accesso alle fonti e la non sempre elevata affidabilità di queste, di cui dopo si dirà, emerge una distribuzione dello sviluppo delle reti provinciali che è stata riportata nella seguente mappa.

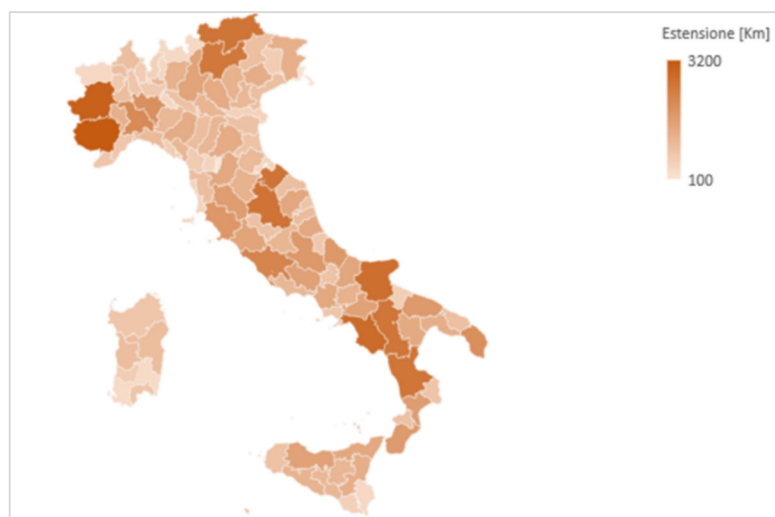


Fig. 7 - Distribuzione dimensionale in termini di sviluppo delle reti di competenza per provincia.

1.2 La storia delle strade, la storia di un Paese

Le strade in Italia hanno una storia lunga che è oggetto di molteplici studi sia in ordine ai tracciati, sia in ordine a materiali e tecnologie. Qui si vuol ricordare in sintesi solo gli anni dell'affermazione dei veicoli a motore, ma non si può non citare come gli elementi essenziali della geometria stradale vengano codificati sin dal 450 avanti Cristo, per la prima volta addirittura all'interno delle XII Tavole in cui è sintetizzato il Diritto Romano. L'importanza di tale sede giuridica in cui si collocano le prime regole della progettazione, sarebbe meglio dire realizzazione, stradale per i Romani è stigmatizzata da Marco Tullio Cicerone nel *De Oratore* in cui scriveva *"mi pare che il solo libro delle XII tavole superi per autorità e utilità le biblioteche di tutti i filosofi"*. In particolare viene definita dapprima la larghezza della strada che, in relazione alla sua specifica funzione, varia dai 2,45 metri ai 4,90 metri. Le pendenze massime longitudinali, quindi le salite o le discese, vengono indicate nel 12%, fatto salvo il caso di strade di montagna in cui ci si orienta verso il 20%. Esisteva anche una gerarchia, una classificazione delle strade. Allora le categorie erano sostanzialmente tre, ed in ordine di importanza corrispondevano alle *viae publicae, consulares, praetoriae, militares, le viae privatae, rusticae, glareae, agrariae e le viae vicinales*. Lo scenario muta radicalmente nel secolo ventesimo.

D'altra parte in Italia la trazione a motore acquista una dimensione di un qualche minimo rilievo su scala nazionale proprio negli anni '30. È questo un Paese molto diverso dall'attuale sotto il profilo socio economico. L'agricoltura in Italia incide per ben il 30% sul valore aggiunto al costo dei fattori per ramo di attività economica. Il contributo dell'industria è al 35% mentre i servizi concorrono per un 30%. Si tratta dunque di un contesto in cui si produce bene agricolo o prodotto manifatturiero e nel quale il settore dei servizi risulta di sostegno ed esclusivamente funzionale alle comunità agrarie e produttive. Il Paesaggio è dunque tutto segnato dalle attività rurali, che sono motore del modello di sviluppo, caratterizzato dalla rotazione annuale delle colture, disegnato dai canali di irrigazione e dagli scolli, dai tratturi e dalle cascine. E così il criterio progettuale dominante delle infrastrutture si fonda sulla tutela della proprietà agricola, sul rispetto dei confini rurali. In questo contesto, peraltro, le modeste velocità dei veicoli consentono scelte di tracciato quasi sempre compatibili con le esigenze connesse alle coltivazioni. Non esiste ancora una norma di riferimento del progetto stradale e così i rettilinei, i raggi planimetrici delle curve, i raccordi verticali sono dimensionati sulla base dell'esperienza dell'ingegneria dell'epoca piuttosto che su regole paradigmatiche di riferimento. Il Paesaggio diviene quindi un ordito strutturato nel quale la trama stradale trova le migliori e più consone geometrie, determinando Paesaggi storici interessantissimi di cui restano alcuni importanti esempi residuali laddove l'agricoltura ha retto alle successive crisi, poiché agricoltura di qualità unica.

Negli anni '60 il modello di sviluppo del Paese cambia radicalmente, la modernità sposta l'interesse comunità tra gli anni '60 e '70 dai territori agricoli verso i più grandi agglomerati urbani. Il valore aggiunto al costo dei fattori per ramo di attività economica per il settore agricolo si dimezza scendendo al 15% mentre il terziario, i servizi, crescono al 40%.

Contemporaneamente, le migliori prestazioni dei veicoli impongono maggiore attenzione al tracciato. Ne derivano esigenze geometriche per il progetto dell'asse stradale assai più rigide e una necessità di normalizzazione. Viene così codificato il primo impianto normativo per la progettazione geometrica delle strade, il quale però non assume forza di legge, ma piuttosto è istituito e riferimento di buona progettazione [4]. Si introduce quindi per la prima volta in Italia un sistema unitario per la valutazione quantitativa dei cosiddetti standard di progetto, ovvero criteri e regole per il calcolo del raggio minimo planimetrico da assegnare ad una curva, per la determinazione della pendenza massima da adottare nel dimensionamento di un tratto in salita o in discesa, per la stima del raggio di un raccordo verticale e così via. Ciò ha un effetto dirompente sul Paesaggio che se ne genera. Cominciano ad essere infatti sorprendentemente le proprietà agricole a modificare la loro configurazione nella necessità di adattarsi al tracciato stradale.

La contrazione delle attività agricole nel Paese non si arresta. La produzione industriale, tra alti e bassi, conserva una quota di contributo compresa tra il 30 e il 35% del valore aggiunto, mentre il settore dei servizi continua a crescere trainato da un modello di sviluppo esasperatamente orientato ad un Paese che produce sempre meno e fa fulcro sulle attività amministrative e funzionali. Alle soglie degli anni '90, il valore aggiunto riconducibile all'agricoltura crolla al solo 4%, e contestualmente il settore dei servizi raggiunge il 60%. È quindi chiaro che il modello di sviluppo del Paese è completamente cambiato ed il contributo economico dell'agricoltura è ormai marginale a fronte della crescita del terziario. L'immediata conseguenza è che l'infrastruttura viaria è spesso concepita prescindendo dalle preesistenze territoriali ed occupa rilevanti superfici. Ne nascono due nuove questioni che agitano la discussione di livello nazionale in quegli anni. Da una parte si comincia a rilevare, grazie anche e soprattutto ad un diffuso movimento culturale, intellettuale e poi anche politico sociale comunemente definito "ambientalismo", che un approccio di questo tipo, che svincola l'infrastruttura dal territorio ove questa si colloca, propone scenari di danno ambientale e insostenibilità di rilevante importanza. Dall'altra emerge con estrema significatività l'idea di dover conferire alle norme di progetto delle strade, ovvero alle regole cui il progettista deve ispirarsi per dimensionare e tracciare l'infrastruttura, una dignità di norma cogente, una dignità di legge.

Non è questa la sede per approfondire tali ampie questioni per le quali si rimanda, con riferimento alla prima, al quadro complesso dei processi autorizzativi quali quelli, ad esempio, della Valutazione di Impatto Ambientale, con riferimento alla seconda, si dice qui solo che, a torto o a ragione, nel 2001 la normativa di progetto funzionale e geometrico delle strade viene promulgata come Decreto Ministeriale [5].

Quest'ultimo fatto, storico in Italia nel quadro della progettazione viaria, da una parte dà certezza ed uniformità al sistema delle regole di calcolo e dimensionamento degli elementi stradali, dall'altra determina non poche rigidità e limita in misura non trascurabile la libertà del progettista, il quale traguarda o dovrebbe traguardare la strada come elemento da inserire e che costruisce il Paesaggio stesso. Non è un caso quindi che

da allora ad oggi il ricorso all'istituto delle deroghe sia stato assai frequente in questo settore, di fatto indebolendo, per taluni versi, la posizione di chi, vincendo il dibattito prima, volle che la disciplina sulla progettazione funzionale e gestionale delle strade fosse normata.

Più recentemente la crisi, prima finanziaria, poi economica e quindi sociale ha ancor cambiato le cose nel nostro Paese. Si è affermata, di Governo in Governo, l'idea che, indipendentemente da tutto, costruire nuove infrastrutture, tipicamente strade, potesse essere volano di sviluppo e freno all'indebolimento dei mercati. Pare invece strategico, come si dirà nelle pagine di questo documento, occuparsi di manutenzione dell'articolato e ricco patrimonio esistente.

1.3 Il groviglio di competenze

Una delle questioni più critiche che gravano sullo stato del patrimonio viario italiano è senza ombra di dubbio legata da una parte alla frammentazione delle competenze che sono esercitate sulle strade, particolarmente in tema di manutenzione, dall'altra alla capacità che tali competenze possono esercitare, intendendo non solo quella di ordine tecnico, ma soprattutto quella finanziaria e di risorse operative disponibili.

Colpirebbe chiunque leggere la lista dei provvedimenti che dal 1998 ad oggi si sono susseguiti in tema di riordino delle competenze sulla viabilità ordinaria. Questa lista è riportata nella figura che segue.

Anno	Provvedimento
1998	Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n.112, recante « <i>Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della citata legge 15 marzo 1997, n. 59</i> », e, in particolare, l'art.98 recante « <i>Funzioni mantenute allo Stato</i> », l'art.99 recante « <i>Funzioni conferite alle regioni e agli enti locali</i> » e l'art.101 recante « <i>Trasferimento delle strade non comprese nella rete autostradale e stradale nazionale</i> »;
1999	Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n.461, e ss.mm., recante « <i>Individuazione della rete autostradale e stradale nazionale, a norma dell'art. 98, comma 2, del decreto legislativo n. 112</i> », ed in particolare l'art.1-bis, comma 1, sulle modifiche della rete autostradale e stradale di interesse nazionale esistente, individuata ai sensi del medesimo decreto;
2000	Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 21 febbraio 2000, recante « <i>Individuazione e trasferimento, ai sensi dell'art. 101 comma 1, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, delle strade non comprese nella rete autostradale e stradale nazionale</i> »;
2000	Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 ottobre 2000, recante « <i>Individuazione dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali ed organizzative da trasferire alle regioni ed agli enti locali per l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi di cui agli articoli 99 e 101 del decreto legislativo n. 112 del 1998, in materia di viabilità</i> »;
2000	Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 13 novembre 2000, recante « <i>Criteri di ripartizione e ripartizione tra le regioni e tra gli enti locali delle risorse finanziarie, umane e strumentali per l'esercizio delle funzioni conferite dal decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, in materia di viabilità</i> »;
2000	Decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 22 dicembre 2000, relativi al « <i>trasferimento alle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria e agli enti locali delle regioni medesime dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali e organizzative per l'esercizio delle funzioni conferite dal decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112</i> »;
2001-2010	Decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 21 settembre 2001, 23 novembre 2004, 21 giugno 2005, 2 febbraio 2006, 16 dicembre 2008 e 8 luglio 2010, con i quali « <i>sono state modificate sia le tabelle di individuazione della rete stradale di interesse nazionale e della rete stradale di interesse regionale, ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Campania, Liguria, Marche, Puglia e Umbria già individuate con il decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 461, nonché con i citati decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 22 dicembre 2000, sia le tabelle di individuazione delle strade non comprese nella rete stradale e autostradale nazionale già individuate con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 21 febbraio 2000</i> »;
2006-2010	Decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 2 febbraio 2006, 14 febbraio 2007 e 5 novembre 2010, con cui « <i>sono state rideterminate le risorse da attribuire, rispettivamente, dallo Stato alle Regioni Abruzzo, Campania, Liguria, Marche, Puglia e Umbria a seguito delle modifiche intervenute nella classificazione della rete stradale di interesse nazionale e di quella di interesse regionale a seguito dell'emanazione dei sopracitati decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 23 novembre 2004, 21 giugno 2005, 2 febbraio 2006 e 16 dicembre 2008</i> »;
2017	Nota prot. n. 245 del 13 gennaio 2017, con la quale la Direzione generale per le strade e autostrade e per la vigilanza e la sicurezza nelle infrastrutture del Ministero delle infrastrutture e trasporti ha richiesto al Consiglio superiore dei lavori pubblici il parere di cui all'art. 1-bis, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 461; Vista la nota del Ministero delle infrastrutture e trasporti prot. n. 6460 del 9 giugno 2017, concernente la « <i>revisione della rete stradale di interesse nazionale, che prevede la riclassificazione di strade ex statali e di strade provinciali e la contemporanea declassificazione di strade da trasferire alle regioni, ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Molise, Piemonte, Puglia, Toscana, Veneto e Umbria, e considerata l'esigenza di procedere ad una revisione complessiva della rete stradale di interesse nazionale, che, sulla base di quanto rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, individui quale parte della rete nazionale gestita da ANAS S.p.a. debba essere trasferita alle regioni</i> ».
2018	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 20 febbraio 2018 per la revisione delle reti stradali di interesse nazionale e regionale ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria

Fig. 8 - Elenco dei decreti e provvedimenti di riordino delle competenze

L'attuazione di tali provvedimenti non è poi ovviamente cosa semplice a causa di una molteplicità di ragioni tecniche ed amministrative, pertanto risulta certamente non facile anche la sola determinazione esatta dello sviluppo di rete di competenza per ciascuna Provincia. Ciò è confermato dalla variabilità, seppur lieve, del dato disponibile dalle varie fonti, benché tutte accreditate.

C'è anche da dire che la citata frammentazione delle competenze non è solo limitata a tratti di viabilità diversi ma spesso si esercita sul medesimo arco stradale in relazione per esempio a ciò che attiene la manutenzione ordinaria e quella straordinaria, determinando non raramente complessi contenziosi di natura tecnico amministrativa cui conseguono ritardi e maggiori oneri nell'esecuzione dei lavori.

Sulla competenza territoriale esistono casi anche molto complessi in cui un medesimo itinerario, seppur di modesto sviluppo, che sarebbe sul piano trasportistico ovvio ricondurre ad un'unica responsabilità di gestione per ragioni di ordine funzionale ed operativo, risulta per settori distinti in carico a competenze diverse, municipali, provinciali e statali.

La questione delle competenze sul patrimonio viario vede il suo momento cruciale senz'altro nel 1998, ormai vent'anni fa, quando viene emanato il primo decreto di trasferimento delle competenze su una gran parte della rete dall'ANAS, quindi direttamente da competenze statali, alle Province [6]. Da allora lo sviluppo delle strade in Italia che sono state trasferite dalle competenze ANAS a quelle regionali o provinciali e viceversa ha subito molteplici variazioni, come sinteticamente riportato nel diagramma a seguire.

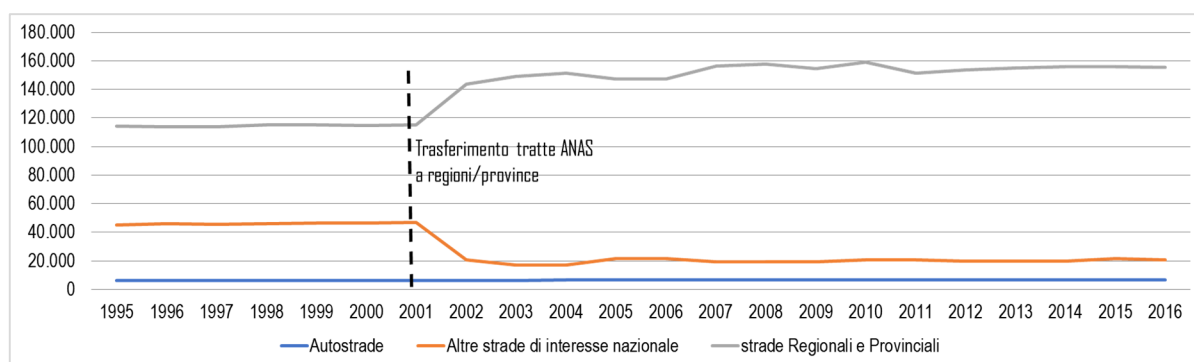


Fig. 9 - Diagramma storico dell'andamento dello sviluppo di strade in km di rete per competenza.

Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti anni 2016-2017 [2].

Da più parti, sin dal 1998, si lamentarono diverse debolezze in tale atto amministrativo, che senz'altro nelle intenzioni invece avrebbe potuto portare, laddove correttamente attuato, dei probabili benefici allo stato delle reti a seguito di un governo maggiormente delocalizzato sul territorio.

Tali debolezze sono tipicamente ricondotte innanzitutto al fatto che al trasferimento di patrimonio non sia stato corrisposto un adeguato trasferimento di risorse finanziarie, strumentali ed umane; secondariamente ad esso non si sia fatto seguire parallelamente un piano di formazione ed investimento in *capacity building* presso gli enti destinatari del trasferimento stesso; in terza istanza, ma certamente non da ultimo, il fatto che tale trasferimento ha seguito la logica del declassamento di singoli tratti stradali, indipendentemente dal ruolo funzionale che questi svolgevano e svolgono a livello di rete. Quest'ultimo aspetto ha determinato evidentemente delle discontinuità o degli squilibri funzionali e trasportistici a medio termine, nelle ipotesi in cui in una medesima

rete si sia attuato un programma di gestione e manutenzione differenziato per effetto della frammentazione delle competenze in capo a soggetti diversi.

C'è inoltre da sottolineare che il Decreto Legislativo del 12 ottobre 2000, recante "Individuazione dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali ed organizzative da trasferire alle regioni ed agli enti locali per l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi di cui agli articoli 99 e 101 del decreto legislativo n. 112 del 1998, in materia di viabilità" [7], a fronte di un trasferimento di competenze di circa 20.000 km di strade dall'ANAS agli enti territoriali, prevedeva un finanziamento di 25mln di Euro per la manutenzione, un trasferimento di 3900 unità di personale e 40 unità dirigenziali, un ulteriore trasferimento di beni mobili ed immobili e beni strumentali per assicurare l'esercizio delle funzioni.

Tutto ciò effettivamente conferma, sotto il profilo finanziario, un trasferimento di risorse che, laddove fosse stato effettivamente completato nelle modalità e nei tempi necessari, comunque appare estremamente limitato e dell'ordine di soli 1.200 Euro a km di strada; quanto alle risorse umane, i beni mobili, immobili e strumentali il dato risulta non controllabile, ma, da un'analisi a campione sulle Province, appare anche qui uno scenario fortemente inadeguato.

A confermare la complessità del quadro attuale in termini di gestione e frammentazione delle reti non si può non citare il piano "Rientro Strade" [8] avviato di concerto tra ANAS e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per la riorganizzazione e ottimizzazione della gestione della rete viaria, con l'obiettivo di trasferire (ed in alcuni casi riassegnare) alla competenza ANAS circa 6.250 km di strade ex statali, regionali e provinciali, che porteranno la rete dell'azienda fino ad oltre 30mila km con l'obiettivo principale di garantire maggiore continuità territoriale degli itinerari di valenza nazionale, evitando la frammentazione delle competenze nella gestione delle strade e dei trasporti, valorizzando così il patrimonio esistente di interesse nazionale e regionale e tentando di garantire più investimenti in termini di manutenzione.

L'iter di "rientro" è iniziato nell'agosto 2017 con l'intesa sancita dalla Conferenza Unificata per la revisione delle reti di 11 Regioni per circa 3.500 km di strade ed è proseguito con l'emissione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 20 febbraio 2018 [9] per la revisione delle reti stradali di interesse nazionale e regionale ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria, nell'ottica di ridurre ulteriormente la pluralità di gestori e migliorare l'esercizio dell'intera rete.

Qui di seguito viene riportata una mappa di riferimento per la suddivisione regionale del piano di "rientro strade".

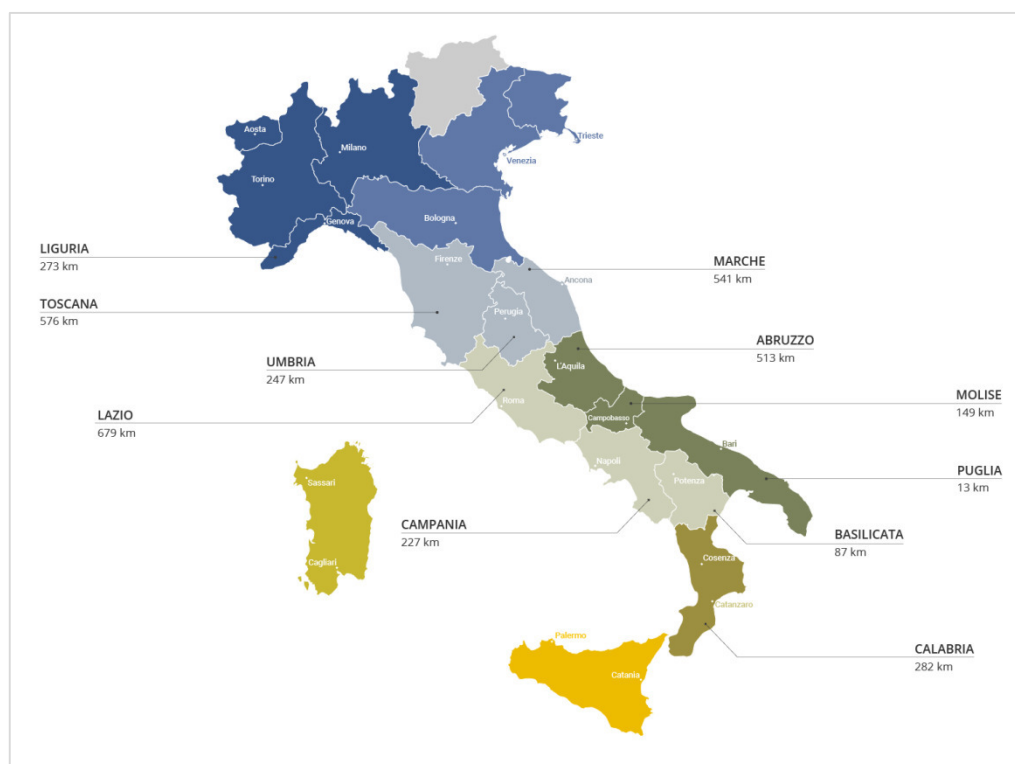


Fig. 10 – Km di strade ex statali e provinciali trasferite alla gestione di ANAS.

Secondo i vertici ANAS grazie alla ristabilita continuità territoriale degli itinerari di valenza nazionale che attraversano le varie regioni, come ad esempio le consolari, *“il cliente non si troverà più a dover fronteggiare interlocutori differenti, ognuno con un ventaglio di procedure diverse, e sarà possibile una più razionale gestione della rete, incrementando l’efficienza della manutenzione e dell’esercizio delle infrastrutture. Infatti, ANAS sarà in grado di attuare interventi più omogenei in tutto il Paese, con evidenti vantaggi per la viabilità sia in termini di standard di sicurezza sia di accessibilità alle aree interne”*. È poi anche previsto che *“le strade trasferite ad ANAS saranno oggetto di cospicui interventi finalizzati a recuperare il deficit manutentivo accumulato, per il potenziamento generale della viabilità”*.

L’avvio effettivo del piano è avvenuto lo scorso 1 agosto, al passaggio di circa 280 km di strade dalla Regione Liguria. Il trasferimento dalle altre Regioni coinvolte proseguirà nel corso del 2018 e 2019 ed in alcune Regioni e Province, inoltre, sono in attivazione accordi per svolgere i servizi di manutenzione ordinaria, viabilità invernale e sorveglianza su reti stradali che restano di proprietà dell’ente locale.

Infine, a completare il già complesso quadro di competenze gestionali, non va di certo dimenticata la ormai non recentissima *“riforma Delrio”*, tramite la quale le Province sono diminuite, passando da 107 a 97 [10]. In realtà, in quel frangente, dieci Province non sono state eliminate, ma trasformate in altrettante Città metropolitane, organismi sempre di secondo livello, i cui territori coincidono con quelli delle Province e che, di fatto, hanno le

funzioni fondamentali delle originarie relative Province. Le città metropolitane costituite sono: Torino, Roma, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Bari, Napoli e Reggio Calabria. Giova ricordare come la riforma costituzionale, non approvata dal referendum del 4 dicembre 2014, prevedeva di eliminare la parola “Province” dall’articolo 114 della Costituzione rimandando a una nuova legge ordinaria il riordino sostanziale e non solo formale di questi enti. Ciò che invece ha accompagnato la trasformazione formale delle Province prevista dalla “*riforma Delrio*” è il taglio dei finanziamenti a questi stessi enti. I tagli ai fondi sono arrivati però molto prima del “riordino” deciso dal governo e questo ha sicuramente causato diversi problemi anche a detta degli operatori provinciali partecipanti i sondaggi tramite questionario di cui si parlerà in seguito.

1.4 L’asse portante della mobilità e del trasporto in un territorio complesso

L’Italia è un Paese in cui ancora oggi, nonostante fenomeni travolgenti per economie e modelli di sviluppo come la globalizzazione, la crisi economica e finanziaria e il suo impatto sul mercato del lavoro, nonché la diffusione delle reti informatiche, gran parte dei territori vivono e si sostengono grazie ad economie locali di qualità, strettamente legate all’area e al comparto di riferimento. Si tratta perlopiù di piccole e medie imprese che valorizzano la realtà tradizionale, storica, ambientale, le specifiche professionalità di alto profilo e che costituiscono il tessuto connettivo di un Paese, sotto questo profilo, unico al mondo.

Questo assetto delle comunità da sempre si è giovato di un trasporto e di una mobilità prevalentemente di medio e breve raggio, evidentemente integrata da una rete di lunga percorrenza, che sempre di più ha garantito equilibrio tra le parti del Paese e ha consentito un buon trasferimento delle risorse e dei beni. D’altra parte la rete di lunga percorrenza soffre di una intrinseca vulnerabilità dovuta alla forma peninsulare e ai caratteri orografici che hanno consentito lo sviluppo di praticamente un solo asse tirrenico, uno adriatico e poche trasversali. Più volte questo sistema è andato in forte crisi a causa di un singolo evento più o meno grave di disservizio, si pensi ad eventi incidentali che hanno determinato la chiusura di tratti autostradali o crolli e danni di opere d’arte, oggi drammaticamente non infrequenti.

La rete viaria extraurbana ordinaria ha rappresentato e rappresenta quindi il sistema di connessioni più importanti per la gran parte delle economie che reggono il Paese e i suoi comparti territoriali. Si tratta di strade tipicamente ad un’unica carreggiata e due corsie, una per senso di marcia. Le geometrie planimetriche ed altimetriche sono fortemente condizionate dal contesto territoriale ed orografico. Negli ambienti appenninici si riscontrano frequentemente livellette con pendenze ben superiori a quelle che la norma attuale prevede, così come è frequente la presenza di raggi di curvatura planimetrici ben al di sotto degli standard di oggi. Nelle ampie pianure, storicamente sede di attività

agricole importanti per l'economia e successivamente in significativa contrazione, ancora si osservano invece infrastrutture viarie caratterizzate da successione di rettilinei raccordati da curve strette che si sovrappongono ai confini rurali. Così le strade progettate e realizzate per lo più oltre 40 anni fa, nel rispetto della plastica dei luoghi, sono divenute parte integrante del paesaggio italiano e, dinamicamente, ne hanno tracciato i segni più incisivi.



Fig. 11 - Esempio di infrastrutture di trasporto inserite in un sistema naturale complesso.

Le strade extraurbane ordinarie negli anni hanno subito sempre più raramente qualche intervento di manutenzione straordinaria teso ad adeguarne le geometrie, i cui effetti non si sono tra l'altro neanche dimostrati sempre a vantaggio di sicurezza. Sono così rimaste tracce fisse nel territorio e hanno continuato a garantire tutti gli spostamenti di breve e medio raggio. D'altra parte la ridotta e quasi azzerata manutenzione dell'ultimo decennio, ha determinato locali degradi, ammaloramenti e danneggiamenti dell'intero corpo stradale che hanno portato la rete esistente ad una forte contrazione degli standard di sicurezza, se non alla chiusura di sezioni delle infrastrutture. Quest'ultima circostanza, in un Paese come l'Italia, ha prodotto l'isolamento di fatto di aree già economicamente marginali, sino alla chiusura di attività economiche e a più o meno lenti spopolamenti.

A guardare i flussi di traffico e le matrici origine destinazione della mobilità, emerge come in Italia la rete della viabilità extraurbana ordinaria, principale e secondaria costituisca effettivamente l'ossatura fondamentale degli spostamenti. Per lo più si tratta di spostamenti sistematici la cui motivazione risulta legata al raggiungimento di poli produttivi o urbani a partire da aree di margine, collinari o montuose. Ad essi si aggiungono i caratteri di un trasporto distributivo ai margini delle aree di destinazione. Non è affatto trascurabile poi la componente di flussi connessa alla mobilità turistica, la quale è ovviamente caratterizzata da una certa stagionalità o periodicità, tipicamente del fine settimana, nel caso di ambiti prossimi ai grandi agglomerati urbani.

1.5 Una rete vulnerabile con molte fragilità

La rete extraurbana ordinaria ha non pochi elementi di fragilità che derivano sia dalle caratteristiche costruttive originarie dell'infrastruttura, in termini di materiali e modalità realizzative, sia dalle tipologie costruttive e dei manufatti, quali per esempio ponti, viadotti, opere in elevazione in genere, che la rete diffusamente presenta a causa della complessità morfologica ed idrogeologica dei territori.

La rete storica infatti, articolata in ambiti tipicamente collinari o montuosi, e anche in ambiti pianeggianti resa complessa da una idrografia di superficie caratterizzata da incisioni, fossi, corsi d'acqua a regimi tipicamente torrentizi, presenta una densità molto elevata di ponticelli, tombini, piccoli e medi attraversamenti idraulici, sovrappassi e ponti. Ad oggi non esiste un censimento di tali opere e, raramente gli enti gestori, se si escludono quelli di livello nazionale (ANAS, Autostrade), sono a conoscenza di quante e quali opere d'arte caratterizzino la rete di propria competenza.

È però di tutta evidenza il fatto che l'implementazione di qualunque piano di gestione della manutenzione di una qualsivoglia rete debba necessariamente basarsi quantomeno sulla conoscenza esatta dell'oggetto stesso della manutenzione. Nel caso specifico delle opere e viadotti, risulta quindi impossibile, pur volendo, impostare un efficace piano di gestione della manutenzione, ordinaria o straordinaria che sia, senza conoscere il numero esatto, lo stato di conservazione e ovviamente la posizione dell'intero patrimonio di opere in sopraelevazione.

Proprio in questa direzione, in effetti, riguarda il "Decreto Genova" (DL n. 109 del 28 settembre 2018) [11], che definisce la realizzazione di un archivio informatico di catalogazione delle opere pubbliche (AINOP) in generale, tra le quali, ovviamente, ponti e viadotti.

Tale strumento avrà come obiettivo quello di associare ad ogni singola opera pubblica un codice identificativo (IOP) al quale saranno abbinabili tutte le informazioni sensibili rispetto all'opera in questione, tra le quali ovviamente, caratteristiche costruttive, anno di realizzazione, stato generale dell'opera, precedenti interventi di manutenzione, ecc. Compito dell'AINOP, inoltre, non è solo quello di associare queste informazioni alla singola opera, ma anche quello di aggiornarle nel tempo, e renderle usufruibili, tramite sistemi open data, a chi è preposto al monitoraggio degli interventi di manutenzione condotti sulle opere stesse.

La catalogazione ed il monitoraggio delle opere in sopraelevazione, nello specifico, dovrà dunque necessariamente avvalersi di sistemi digitali di gestione delle banche dati geografiche che ad oggi consentono la gestione e spesso modellazione di dataset anche molto specifici.

In quest'ottica, a titolo puramente esplorativo, si riportano di seguito alcune elaborazioni condotte nell'ambito di questo studio, al fine di quantificare in maniera efficace il numero di opere in sopraelevazione contenute in uno specifico ambito di analisi.

Più specificamente si è proceduto, attraverso l'implementazione di appositi codici numerici ad interrogare le banche dati geografiche open-source in maniera da associare, ove possibile, a ciascuna opera rilevata da immagine satellitare una stringa informativa, con l'obiettivo di costruire un data base geografico informatizzato, opportunamente georeferenziato.

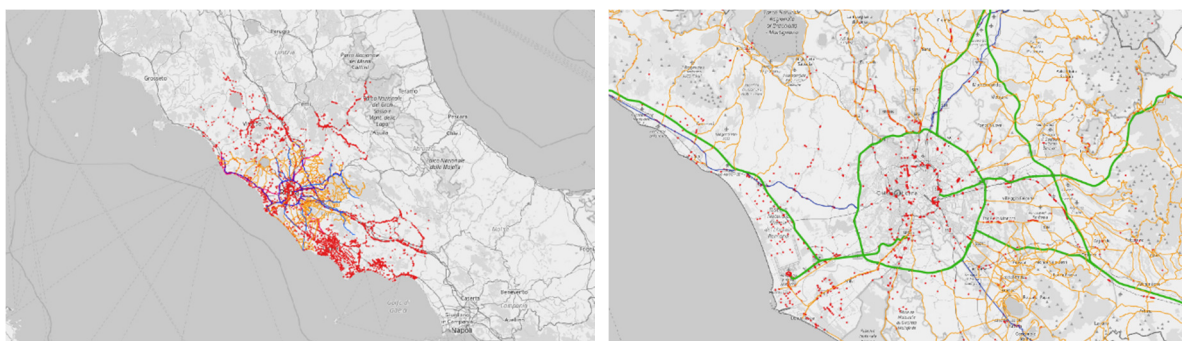


Fig. 12 - Applicazione del metodo di individuazione di ponti e viadotti tramite sistemi di gestione geografici, al caso della Regione Lazio e della Città Metropolitana di Roma.

Tale applicazione, di cui si riportano alcune immagini esemplificative, ancora non è sufficientemente matura per arrivare a definire un affidabile data base, a causa di forti limitazioni nella disponibilità delle informazioni e di non trascurabili difficoltà nella classificazione dei dati. D'altra parte costituisce un utilissimo e unico supporto per le valutazioni e le stime di prima approssimazione e rappresenta uno strumento pilota per la definizione di quanto indispensabile ai fini della catalogazione del patrimonio, anche per questi aspetti.

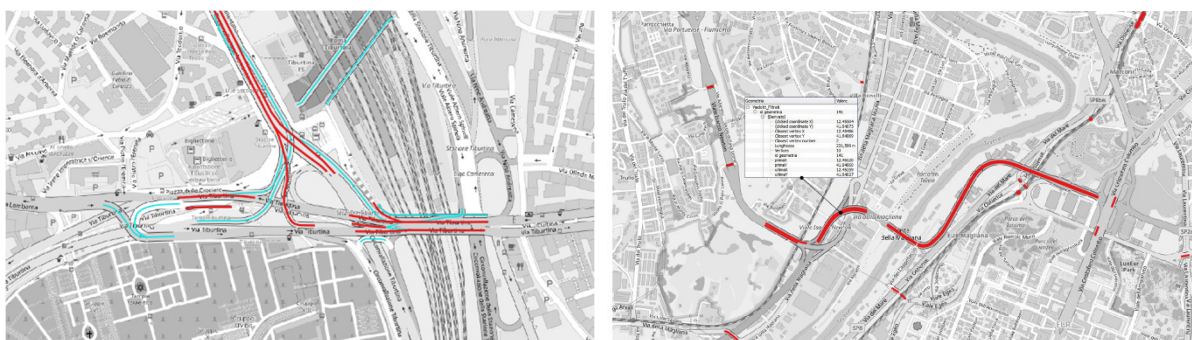


Fig. 13 - Applicazione del metodo di individuazione di ponti e viadotti tramite sistemi di gestione geografici ad una scala di dettaglio maggiore.

Gli esiti dell'applicazione di questo codice dimostrano come a fronte di una densità di opere pari a 2 ponti ogni km di viabilità autostradale o ANAS, pari a complessivi 3.500 ponti sulla rete autostradale e 12.000 sulla rete ANAS, le reti di competenza degli enti territoriali siano caratterizzate da un numero elevatissimo di viadotti, ponti, ponticelli e opere in elevazione in genere, come peraltro è messo in evidenza anche dalle sole immagini fornite, in cui sono localizzate tali opere per alcuni ambiti territoriali.

Questa situazione testimonia ciò di cui drammaticamente il Paese si sta rendendo conto in quest'epoca, ovvero il carattere di forte complessità e vulnerabilità che il patrimonio viario soffre a causa del combinato disposto del raggiungimento per tali opere della fine della loro vita utile e della generale mancanza di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Capitolo secondo

2. La manutenzione stradale

In un corretto quadro di riferimento, la manutenzione stradale, come peraltro la totalità degli interventi di manutenzione in ingegneria, viene pianificata secondo specifici criteri guida. Storicamente queste attività per le sovrastrutture vengono pianificate in linea con principi di massima economia della spesa. Specificamente, in fase di progetto, prevedendo l'evoluzione del degrado di una pavimentazione in funzione delle cosiddette curve di decadimento, che dipendono da fattori meteorologici, così come dai flussi di traffico, particolarmente dai flussi di traffico pesante, si individua il momento di intervento, definendo il momento in cui l'esecuzione della manutenzione è tale da prevenire l'insorgere di degradi tali da comportare un innalzamento eccessivo dei costi.

Secondo questo approccio si riesce a mantenere la sovrastruttura sostanzialmente con interventi limitati agli strati superficiali del pacchetto della pavimentazione e in una fase in cui gli strati portanti ancora non sono degradati. Il rifacimento degli strati più superficiali consente di riportare la pavimentazione ad uno stato che è prossimo a quello di progetto, quindi a pavimentazione nuova, attraverso un impegno di risorse assai più contenuto rispetto a quanto sarebbe necessario laddove gli strati più profondi e portanti, quali la fondazione e la base, dovessero risultare in qualche modo degradati da fenomeni di ammaloramento.

Un discorso del tutto analogo si riferisce alle strutture, per esempio alle opere in elevazione realizzate in calcestruzzo o acciaio. Anche qui la manutenzione dovrebbe essere pianificata in funzione di un approccio del tutto coerente. Per esempio anticipando le corrosioni dei ferri attraverso un costante controllo e ripristino dello strato di copriferro.

Vale la pena però sottolineare due punti: da una parte l'applicazione di un simile principio impone la necessità di un costante monitoraggio e ispezione dei manufatti, dall'altra tale approccio, per quanto efficiente, prescinde da aspetti correlati alla sicurezza.

Quanto al primo punto c'è da rilevare che, fatto salvo il patrimonio di competenza statale o in concessione, per il quale sussistono delle attività di monitoraggio ed ispezione, che si eseguono talvolta con regolarità, talvolta in modo sporadico, non risultano invece attività di questo tipo per il patrimonio in gestione degli enti territoriali, fatte salve naturalmente occasionali eccezioni.

Quanto al secondo punto in effetti solo recentemente si è diffusa la consapevolezza che l'unico criterio di efficienza non sia soddisfacente. Infatti l'esperienza dei gestori delle strade dimostra sempre più che molti degradi delle superfici di rotolamento determinano insicurezza dell'esercizio viario anche prima di diventare tanto severi da innescare fenomeni di ammaloramento degli strati profondi.

A tal proposito non si può non citare il contributo della comunità scientifica che ha sviluppato anche nel recente passato avanzati modelli di previsione della gravità di un degrado stradale in termini di impatto sulla sicurezza dell'esercizio viario, nelle diverse condizioni di regime di velocità, tipologia di veicolo, geometria dell'asse stradale.

La consapevolezza che il parametro della sicurezza debba entrare a far parte del quadro valutativo nelle operazioni di pianificazione della manutenzione sta crescendo in molti paesi e non si può che auspicare che anche l'Italia si dimostri sensibile in tal senso. Le uniche circostanze in cui tale sensibilità si realizza nel Paese riguardano tipicamente aree metropolitane in cui si moltiplicano le richieste di indennizzo da parte delle vittime di incidenti stradali nei confronti delle amministrazioni che gestiscono la viabilità.

In questa prospettiva, si può notare come il ritardo degli interventi di manutenzione determini un incremento della spesa tecnica legata ai maggiori costi degli interventi sugli strati profondi del manto, ma anche una crescita del costo "giuridico" legata all'esborso delle somme corrisposte, a titolo di risarcimento, per i danni causati a veicoli e persone negli incidenti determinati da dissesti infrastrutturali.

2.1 Curarsi del proprio patrimonio

Le necessità di implementare un modello di manutenzione delle infrastrutture stradali non può passare esclusivamente attraverso la determinazione delle quantità di fondi da poter destinare alle diverse operazioni caratterizzanti l'ordinarietà e la straordinarietà degli interventi, ma dovrebbe fin da subito fissare gli obiettivi primari da raggiungere attraverso una programmazione degli interventi stessi.

La disponibilità finanziaria di fondi, sebbene in prima analisi possa apparire come una garanzia di successo nell'ambito di un processo manutentivo, non è sufficiente a raggiungere gli obiettivi prefissati, ancor di più se gli stessi non ricadono prevalentemente nella sfera dell'ottimizzazione finanziaria della spesa.

Le esigenze di un gestore, come ad esempio un Ente locale che necessita di organizzare le attività manutentive della rete infrastrutturale a suo carico, possono nascere da una serie di condizionamenti territoriali e contingenze tali da focalizzare l'attenzione e gli sforzi su obiettivi che possono garantire, ad esempio, il soddisfacimento di fissate condizioni di funzionalità, il rispetto di predefinite soglie di spesa o la riduzione degli eventi incidentali sulla rete di riferimento.

Chiaramente, ad obiettivi diversi corrisponderanno azioni diverse, nel primo caso per esempio, per ottimizzare gli interventi manutentivi garantendo elevati standard funzionali, si dovranno limitare le interferenze con i flussi di traffico e massimizzare la qualità del servizio offerto agli utenti.

Se invece, come spesso accade, dovessero essere state definite delle soglie limite di spesa, sarà necessario provvedere ad una preliminare valutazione dei costi dei singoli interventi che verrebbero poi ordinati tentando di valutare le emergenze maggiormente critiche al fine di definire appropriate priorità di intervento. In tal caso sarà opportuno, oltre che limitare gli interventi ad una spesa prefissata, individuare quelle priorità utili a gerarchizzare le azioni in un'ottica di ottimizzazione dei risultati. Questo, così come si mostrerà anche nei paragrafi successivi, sembra essere uno dei casi più frequenti, caratterizzato però da possibilità economiche a disposizione degli enti locali talmente basse che l'individuazione di priorità di intervento si trasforma molto spesso in una mera rincorsa delle emergenze, determinando così un progressivo deterioramento ed aumento delle criticità nella rete.

Infine, se i criteri di programmazione degli interventi volessero basarsi invece, sulla conservazione di predeterminati standard di sicurezza della rete, questo comporterebbe una serie di azioni preliminari che qui di seguito si citano: sarebbe in primo luogo necessario conoscere lo stato della rete e dei suoi elementi, valutare poi l'evoluzione delle condizioni di rischio indotte dal progressivo deterioramento delle diverse componenti ed analizzare infine gli effetti di ciascun danno sulla probabilità e sulla gravità degli eventi che si possono eventualmente manifestare. Infine, la stima dei costi degli interventi di riduzione del rischio fornirebbe l'ultimo elemento necessario per la definizione di una graduatoria di azioni utili a minimizzare il rischio incidentale ed ottimizzare le spese da sostenere.

Purtroppo però, fino ad oggi, e solo laddove le disponibilità economiche lo permettevano, la manutenzione programmata delle nostre infrastrutture è stata spesso concepita sulla definizione di una scala di priorità degli interventi, avente come scopo principale l'ottimizzazione del prodotto degli investimenti.

Sarebbe auspicabile invece, in un panorama dove le necessità economiche siano accompagnate da disponibilità perlomeno confrontabili, applicare principi di programmazione della manutenzione delle reti infrastrutturali stradali, che tentino di ottimizzare gli interventi sotto differenti punti di vista, a seconda delle reali esigenze emergenti.

2.2 Principi, pianificazione e responsabilità

Una volta analizzata la complessità di una gestione programmata delle manutenzioni in ambito di infrastrutture, e valutati quali debbano essere i criteri ai quali riferirsi, è

sicuramente opportuno andare a sottolineare come alle attività convenzionalmente previste per la manutenzione ordinaria e straordinaria, di cui si dirà nel prossimo paragrafo, debba essere necessariamente associata una attività di coordinamento e gestione imprescindibile per ogni ente o entità che deve provvedere alla manutenzione del proprio patrimonio viario. Non è ad esempio pensabile implementare un processo di manutenzione senza definire, preventivamente alle scelte di sistema, le necessarie attività di monitoraggio e rilievo dati delle infrastrutture che in qualche modo forniscono l'input per poter identificare le più opportune attività di manutenzione.

Analogamente, durante l'esercizio delle reti, devono essere certamente previste delle attività di vigilanza sorveglianza e controllo, capaci di verificare eventuali emergenze che si dovessero manifestare e provvedere al pronto ripristino delle condizioni di sicurezza.

Questa serie di elementi, unitamente ad altri, sembra essere indispensabile per una gestione globale e totale della manutenzione di una rete stradale, complessa o meno che sia. È quindi auspicabile che, al momento di volere instaurare un processo manutentivo efficace ed efficiente, sia necessario provvedere all'organizzazione di queste attività e alla predisposizione delle risorse necessarie.

Una gestione delle molteplici attività previste, che sia garantita e condotta direttamente dall'ente gestore, che risulterà quindi anche stazione appaltante delle lavorazioni o servizi previsti, consente inoltre di ottimizzare le operazioni previste tradizionalmente e non frammentare gli interventi e le conoscenze tra una moltitudine di operatori. È auspicabile, oltre che opportuno, che il sistema messo a punto si doti di protocolli predeterminati ai quali devono attenersi tutti gli eventuali appaltatori di singoli lavori, in maniera che l'amministrazione proponente possa agevolmente coordinare le operazioni, aggiornando costantemente lo stato manutentivo della rete.

Nell'ambito di queste attività gestionali bisognerà necessariamente includere tutte quelle attività di programmazione degli interventi che discenderanno direttamente dall'elaborazione dei vari input provenienti dal monitoraggio e rilievo effettuati periodicamente, dalle attività di vigilanza, sorveglianza e controllo, al fine di permettere la pianificazione dei singoli interventi effettivamente funzionali alle esigenze che si manifestano.

È infine importante andare a sottolineare come sia altresì strategica una governance da parte dell'ente gestore di una rete per coordinare attività peculiari soprattutto di alcune zone del nostro Paese, nonché ottimizzare l'impegno di risorse finanziarie, l'utilizzo di risorse strumentali e la ottimizzazione delle tempistiche di intervento.

Ci si può riferire a titolo esemplificativo alle attività invernali come i servizi antighiaccio e rimozione neve che debbono essere necessariamente programmate, dirette e controllate da un unico gestore e non di certo improvvisate in una risoluzione delle emergenze che troppe volte fino ad oggi non si è rivelata efficace, soprattutto in contesti di avvenimenti meteorologici significativi ed improvvisi, che tipicamente accentuano le problematiche di gestione.

Tutte le grandezze sopra descritte potranno quindi essere raggruppate in macroscopiche attività che potrebbero essere identificati come servizi aggiuntivi di supporto e che necessiteranno inevitabilmente di una imprescindibile quota di finanziamento commisurata allo sviluppo chilometrico della rete e alla previsione delle differenti complessità in cui ci si troverà ad operare durante l'annualità di gestione. A solo titolo di esempio, basti pensare alle differenze che potrebbero nascere tra due enti provinciali chiamati a gestire reti con sviluppi chilometrici distinti e con caratteristiche territoriali non paragonabili. Con esclusivo riferimento alle sole due componenti sopra citate sarà necessario prevedere delle quote di finanziamento maggiori laddove le necessità territoriali (vedi ad esempio le attività invernali), o anche lo sviluppo della rete, sono più ingenti.

Le attività di gestione sopra descritte si andranno ovviamente ad aggiungere alle tradizionali "lavorazioni" caratterizzanti la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Quanto ipotizzato in realtà sta trovando applicazione, negli ultimi tempi, nell'ambito di forme contrattuali di tipo "Accordo quadro" previste dall'attuale Codice degli Appalti, che rappresenta una modalità per l'affidamento agli operatori economici di lavori, servizi e forniture per il raggiungimento progressivo degli obiettivi di manutenzione previsti. Tale forma contrattuale consente pertanto un coordinamento unitario di tutte le attività manutentive e, sulla base della disponibilità economica complessiva individuata per la sua attuazione, permette di esplicitare la capacità operativa in relazione ad una individuazione parametrica dei fabbisogni. Infatti, definita un'articolazione parametrica dei fabbisogni complessivi, identificabile come un "piano generale delle attività", l'accordo quadro individua l'attuazione delle attività complessive di manutenzione sulla base degli importi disponibili. In questo contesto si presume che l'eventuale appalto di manutenzione di una rete non si limiti ad identificare gli appaltatori in grado di provvedere alle sole lavorazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, ma associno ad esse la capacità, tecnica ed economica di gestire nel suo complesso tutte le numerose attività di manutenzione previste, non tralasciando la fondamentale funzione di coordinamento e controllo senza la quale probabilmente il sistema collasserebbe proprio per la mancanza di un'efficace valutazione e conoscenza dello stato della rete. Al di là della forma contrattuale prevista o prevedibile, ovviamente in accordo con la normativa di settore, si intende ancora una volta sottolineare come nel panorama infrastrutturale italiano non si possa pensare che un ente provinciale, individuando l'appaltatore vincitore della selezione proposta, possa prescindere da coordinare, secondo questi principi, le attività di gestione della rete.

2.3 Prevenire prima di curare

Ai fini della più corretta gestione delle strade si distinguono gli interventi di manutenzione ordinaria e quelli di manutenzione straordinaria. Vale qui la pena richiamare le definizioni standard cui in genere ci si riferisce nei due casi.

Per manutenzione ordinaria si intendono tutti gli interventi che conservano o ripristinano il bene, annullando le degradazioni superficiali, conferiscono le caratteristiche previste per il bene originario, all'atto della sua realizzazione nell'ambito della propria "vita utile", ovvero (UNI 10147 [12]) la "combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative incluse le azioni di supervisione volte a mantenere o a riportare una entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta".

Invece per manutenzione straordinaria si intende l'insieme degli interventi finalizzati al ripristino della funzionalità del demanio stradale, che annullano le degradazioni strutturali e superficiali, ricostituiscono la curva di decadimento strutturale di progetto, prolungando la "vita utile", la sua funzionalità o il suo grado di sicurezza. La manutenzione straordinaria diffusa ricomprende interventi sui piani viabili e sulle barriere di sicurezza, volti ad assicurare un elevato livello di sicurezza della pavimentazione stradale, ovvero il miglioramento tecnico funzionale della rete finalizzato alla prevenzione di situazioni di potenziale rischio.

La manutenzione ordinaria si esegue dunque durante la cosiddetta vita utile, ovvero nell'ambito di quella fase temporale che va dalla realizzazione del manufatto sino al suo naturale decadimento, così come peraltro previsto dal progetto. Con specifico riferimento alle pavimentazioni stradali, la manutenzione ordinaria è caratterizzata da interventi di minore entità che non riguardano gli strati portanti e profondi della pavimentazione ma si limita a quelli superficiali con lo scopo di ripristinare i necessari requisiti di regolarità e aderenza. Una corretta esecuzione della manutenzione ordinaria garantisce perlopiù il raggiungimento da parte della pavimentazione dell'orizzonte temporale previsto di vita utile in servizio. Inoltre consente di contenere i costi manutentivi, la funzionalità e la sicurezza dei piani viari.

La manutenzione straordinaria, riferendosi sempre a titolo di esempio alle pavimentazioni stradali, interviene o dovrebbe intervenire invece a fine vita utile e ha lo scopo di allungarne di fatto la durata agendo sugli strati profondi della pavimentazione attraverso un radicale rifacimento della struttura, fino alla fondazione. Questi interventi hanno ovviamente costi molto più elevati e comportano oneri di cantiere significativamente maggiori, nonché tempi di realizzazione più lunghi.

Una corretta esecuzione della manutenzione ordinaria previene l'evoluzione rapida degli ammaloramenti e di fatto riduce la frequenza di interventi più onerosi di manutenzione. Purtroppo la diffusa assenza di pianificazione degli interventi manutentori causa invece un ridotto ricorso alla manutenzione ordinaria con conseguente peggioramento dello stato di qualità delle pavimentazioni e una crescita della domanda di manutenzione

straordinaria da una parte e il determinarsi di uno stato di emergenza grave sulle strade in termini di sicurezza dell'esercizio dall'altra, di cui purtroppo le cronache parlano diffusamente.

Dati di letteratura dimostrano che l'assenza di manutenzione ordinaria produce una riduzione della vita utile dei manufatti dell'ordine del 50% e una conseguente crescita dei costi della manutenzione stessa che oscilla tra il 30% e il 60%, con punte anche del 100%.

Sotto il profilo della sicurezza è complesso valutare l'aumento dei livelli di insicurezza a seguito della mancata esecuzione dell'ordinaria manutenzione. Ciò anche per effetto dei diversi comportamenti che l'utente adotta in condizioni di piani di rotolamento degradati, in qualche modo collaborando alla gestione della sicurezza attraverso l'adozione di maggiori cautele. Non v'è dubbio però che la fisica dei fenomeni spiega come la riduzione dell'aderenza superficiale per lucidatura dei piani viari comporta una maggiore probabilità di incidente, così come la presenza di piani fessurati o buche inducono accelerazioni inattese sul veicolo.

2.4 Non è solo questione di patrimonio

Per meglio comprendere come l'insieme delle azioni legate alle operazioni di manutenzione delle infrastrutture possano avere dei legami anche con gli aspetti di incidentalità e quindi della sicurezza, risulta forse più immediato immaginare di dover gestire, programmare e realizzare non la totalità delle operazioni di manutenzione ma solo una di tutte queste, come ad esempio quella relativa alle pavimentazioni stradali, che di certo rappresentano uno degli aspetti fondamentali nel governo delle infrastrutture viarie. Questa esemplificativa maniera di collocarsi ad una scala di grandezza inferiore può sicuramente illustrare la numerosità e complessità delle azioni da intraprendere, nonché gli stretti legami che le stesse hanno con profili finanziari e di sicurezza che si sono precedentemente accennati e di cui si dirà ampiamente in seguito.

Per quanto concerne i programmi di gestione e manutenzione delle pavimentazioni stradali ormai da moltissimi anni si succedono importanti esperienze di gestione che prendono il nome di PMS (Pavement Management Systems, letteralmente sistemi di gestione delle pavimentazioni).

È inutile sottolineare come, escludendo le esperienze di oltre oceano e con solo riferimento agli ambiti europei, ci siano situazioni ormai consolidate di Paesi che permettono di ottimizzare il processo di gestione non solo dal punto di vista economico, ma anche da quello finanziario e di sicurezza.

Il sistema infatti, a fronte di una conoscenza approfondita dello stato di conservazione delle opere, pavimentazioni in questo caso, consente di individuare e programmare i

momenti più opportuni di intervento che ottimizzino dal punto di vista economico le operazioni di ripristino, dal punto di vista finanziario la vita utile della pavimentazione e dal punto di vista della sicurezza il mantenimento di standard sotto predeterminate soglie precedentemente individuate.

Ciò comporta in primo luogo, elemento imprescindibile del processo, un investimento di risorse tali da garantire le operazioni di monitoraggio continuo delle pavimentazioni attraverso avanzati strumenti e sistemi informatici; contestualmente la conoscenza delle curve di decadimento strutturale, unitamente al controllo delle variabili in gioco consente di stimare e prevedere temporalmente gli orizzonti per gli interventi necessari al ripristino funzionale localizzato o alla predisposizione di interventi più ampi, atti a garantire le condizioni precedentemente prefissate. In questo contesto, la gestione di eventuali emergenze dovute ad accadimenti non previsti (fenomeni ambientali, incidentali, ecc.) risulta di più semplice gestione e rappresenta un aspetto del processo.

Al contrario, gestire il ripristino delle pavimentazioni senza una pianificazione preventiva conduce, nella quasi totalità dei casi, a dover far riferimento univoco al criterio dell'emergenza che si traduce nell'intervenire nel momento di accadimento di un evento che precedentemente non si era previsto. Ciò può comportare inizialmente un apparente risparmio vista l'assenza di costi attribuibili ad operazioni di monitoraggio e controllo, ma alla lunga espone a naturali decadimenti delle prestazioni associate ad elevati costi di ripristino.

Per un gestore di una rete infrastrutturale (a livello locale, provinciale o regionale ad esempio) uno dei primi aspetti da definire è il quando intervenire dal punto di vista manutentivo per poter, in primo luogo, tentare di ottimizzare le scelte programmatiche. Alla luce della realizzazione di una pavimentazione stradale ciascun ente gestore dovrebbe sapere che la qualità tenderà a diminuire con il passare dei carichi e per effetto degli agenti atmosferici. Allo stesso modo, la realizzazione di una opportuna manutenzione ordinaria dovrebbe consentire di ristabilire, dopo ogni intervento previsto, opportuni standard prestazionali così come previsti dal progetto.

L'evoluzione del degrado di una pavimentazione, dovrebbe spingere l'ente gestore anche alla valutazione dell'incremento dei costi di rifacimento, o ancor meglio, di risanamento e ripristino delle condizioni originali, che sono ovviamente strettamente legati alle azioni di bonifica necessarie. Se si riuscisse ad intervenire prima che l'eventuale degrado, interessi gli strati portanti della pavimentazione, tipicamente la fondazione ed in alcuni casi la base, allora l'intervento manutentivo potrebbe limitarsi alla sola rimozione degli strati superficiali legati della pavimentazione, tipicamente binder ed usura, con ovvie economie di spesa.

Se però, come troppo spesso purtroppo accade, la programmazione manutentiva dovesse lamentare dei ritardi, si andrebbe verso il paradosso che l'intervento di bonifica superficiale, oltre a non essere efficace dal punto di vista tecnico, risulterebbe anche anti economico, in quanto gli effetti avrebbero durata brevissima in ragione del fatto che il

degrado dello strato profondo, determinando una perdita di capacità portante, comporta già dopo i primi passaggi dei carichi il riprodursi degli effetti in superficie.

In tale contesto, certamente frequente, il ripresentarsi dello stato di degrado in tempi ridotti costituisce il risultato di una pessima gestione della manutenzione da parte del gestore, che dovrà far fronte agli stessi problemi trattati poco tempo prima dell'intervento, ma con una disponibilità finanziaria ridotta.

Nella figura che segue viene riportata qualitativamente una curva di degrado che con il passare del tempo è destinata a far decrescere i valori dell'indicatore di stato. Allo stesso modo, il progetto stesso, dovrebbe fornire le indicazioni tecniche e temporali per la realizzazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, capaci di riportare l'indicatore di stato verso gli standard prestabiliti.

Tali interventi, per essere efficaci tecnicamente e finanziariamente, devono essere inevitabilmente realizzati prima che i costi subiscano un significativo e quasi istantaneo incremento in corrispondenza delle condizioni per cui il degrado produce effetti irreversibili negli strati profondi e quindi portanti della pavimentazione.

Quanto descritto normalmente avviene in tempi non immediati dopo la posa in opera di una pavimentazione, a patto che la stessa sia stata realizzata a regola d'arte, ed ovviamente anche in funzione delle condizioni di carico ed atmosferiche. È necessario, come si dirà anche in seguito, un costante monitoraggio delle condizioni di degrado delle pavimentazioni per poter garantire interventi efficaci in tempi opportuni.

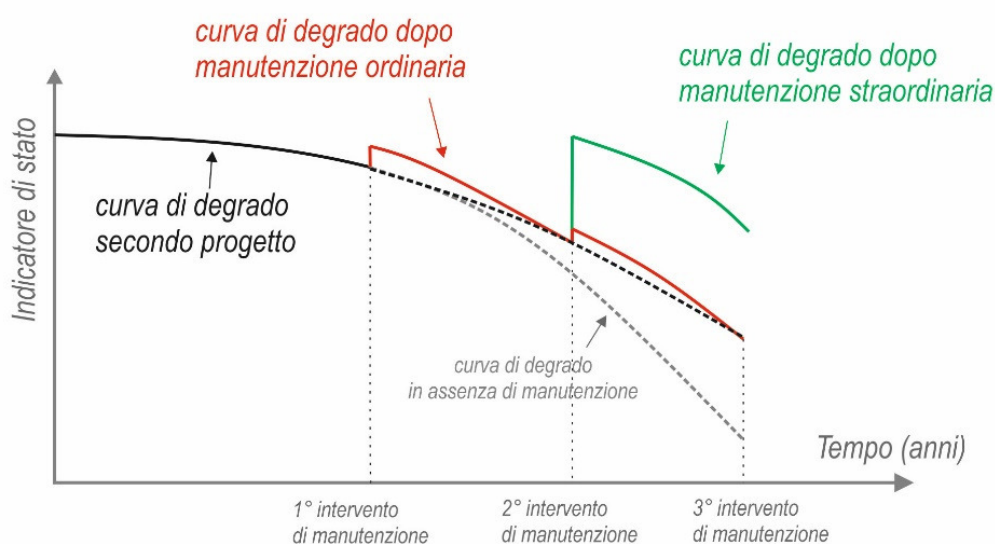


Fig. 14 - Esempio di curva di degrado in relazione ai costi di intervento di bonifica, in funzione di un indicatore dello stato della sovrastruttura stradale, e al variare del tempo.

Quanto fin qui descritto sarebbe sufficiente per poter garantire l'ottimizzazione del sistema manutentivo delle pavimentazioni, se le stesse non fossero però ritenute anche responsabili dell'incremento di eventi incidentali. Se infatti, l'assenza o l'eventuale ritardo nella bonifica del degrado, dovesse far registrare un innalzamento dei livelli incidentali, allora sarebbe necessaria un'implementazione delle variabili di rischio all'interno del programma manutentivo inizialmente messo a punto. Anche in questo caso, quindi, le attività di monitoraggio risultano fondamentali e propedeutiche alle scelte di sistema: solo una tempestiva ed accurata conoscenza del dato incidentale consente di valutare in continuo l'evoluzione dei livelli di rischio.

È infatti opportuno ricordare come non esistano preordinate relazioni di causa ed effetto tra la presenza di un degrado ed il verificarsi di un evento incidentale. La letteratura e gli studi del settore [13] hanno infatti messo in luce come, a parità di condizioni di esercizio (velocità, accelerazioni, ecc.) e di ambito infrastrutturale (tipologia di rete, geometrie, flussi di traffico, condizioni ambientali, ecc.), ogni possibile degrado di una pavimentazione ha effetti sulla sicurezza che dipendono dallo stato evolutivo e dalle condizioni al contorno che si configurano.

Analogamente a quanto detto per la valutazione dei tempi e costi di ripristino, sarebbe opportuno stimare gli effetti che il superamento di determinate soglie di sicurezza possono avere nella genesi e sviluppo degli eventi incidentali.

Tale dato, associato agli aspetti evolutivi dei degradi prima discussi, consentirebbe di introdurre nei criteri di scelta dei momenti più opportuni ed ottimali per la bonifica delle pavimentazioni e conseguentemente nei criteri di pianificazione e verifica anche principi connessi all'impatto sulla sicurezza. Sarebbe quindi onere dell'ente manutentore, alla luce di un attento monitoraggio dell'evoluzione dello stato di degrado associato al trend incidentale presumibilmente riconducibile alla presenza di ammaloramenti, prevedere dei protocolli di ripristino delle pavimentazioni per limitare il fenomeno incidentale e contemporaneamente per ottimizzare gli investimenti.

Alla luce della numerosità e varietà delle condizioni di degrado alle quali le pavimentazioni sono soggette, ed alle diverse cinetiche di sviluppo dei degradi stessi, sarà necessario evitare di esporsi a situazioni di rischio dovute alla presenza di ammaloramenti con effetti diretti sulla sicurezza, che si manifestano però ancor prima che il trend evolutivo suggerisca un intervento di bonifica.

È questo infatti uno dei casi più frequenti che caratterizzano la gestione della manutenzione delle pavimentazioni nel nostro paese, per lo meno per quanto concerne le reti "secondarie" come quelle comunali e/o provinciali: l'ente gestore, non preoccupandosi degli effetti che il deterioramento della pavimentazione ha in termini di sicurezza, programma gli interventi di ripristino con il solo obiettivo di ottimizzazione della spesa.

Si assisterà in questo caso, ad una esposizione temporale all'innalzamento dei livelli di rischio incidentale che è quantificabile nell'intervallo che intercorre tra il presunto

intervento di rifacimento per l'ottimizzazione economica, ed il necessario intervento di ripristino sollecitato dal superamento di standardizzate soglie di rischio. Quanto più ampia sarà questa distanza temporale, tanto più lunga sarà l'esposizione al rischio incidentale causata da un processo manutentivo non ottimale.

È quindi opportuno continuare da un lato a garantire le prestazioni strutturali delle pavimentazioni, tradizionalmente legate alle capacità di sopportare la ciclica applicazione di carichi e gli stress dovuti alle condizioni climatiche, non tralasciando però quelle capacità funzionali che sono invece strettamente connesse alle condizioni di sicurezza e comfort di guida dettate generalmente dalle caratteristiche superficiali dei piani viabili.

Alla luce delle considerazioni qui sopra descritte sembra chiaro come una gestione completa delle pavimentazioni, che consideri sia gli aspetti di ottimizzazione economica, ma che esalti il mantenimento delle soglie di sicurezza, necessiti di una conoscenza approfondita tanto dello stato delle sovrastrutture (attraverso un accurato monitoraggio delle stesse), quanto delle modalità più opportune di ripristino.

Quanto sopra riportato rappresenta solo un esempio di come una non efficace gestione della manutenzione di una componente delle nostre strade, sicuramente importante come la pavimentazione stradale, possa avere effetti diretti sulla sicurezza dell'esercizio viario.

Se è vero, come è vero, che non tutti gli elementi costituenti una infrastruttura hanno effetti così diretti sull'eventuale innalzamento dei livelli incidentali, è altrettanto vero che l'obiettivo di garantire condizioni di rischio entro certe determinate soglie dovrebbe essere non un surplus, ma un principio da prevedere in qualsiasi programmazione degli interventi manutentivi.

Tale principio è inoltre perseguibile non solamente tramite applicazioni su elementi che caratterizzano la sicurezza "attiva" di una infrastruttura, che intervengono cioè su componenti atte a minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali, bensì è opportuno estendere tale approccio anche ad altri elementi caratteristici delle infrastrutture stradali che intervengono però sulla sicurezza "passiva", limitando quindi la gravità di un evento incidentale che per diverse ragioni non si è riusciti ad evitare. In questo contesto, a titolo di esempio, anche una necessaria attenzione alla gestione, ripristino e manutenzione delle barriere di sicurezza è senz'altro un'altra attività necessaria.

Capitolo terzo

3. La gestione della manutenzione delle infrastrutture italiane

Descrivere l'intricato sistema nel quale le attività di manutenzione delle reti stradali italiane vengono pianificate, monitorate e condotte risulta un'operazione dai profili senz'altro complessi, in virtù del dinamico rapporto tra competenze di gestione, caratteristiche della rete e linee di investimento.

È dunque innanzitutto necessario distinguere tra la natura degli investimenti per la manutenzione tra le diverse reti componenti il sistema viario nazionale. Appare infatti di tutta evidenza, come le linee di finanziamento relative alla rete di interesse nazionale (ANAS) e quella provinciale/regionale, seguano dei percorsi sostanzialmente diversi.

Altra diversità meritevole di un'analisi è il criterio alla base degli investimenti stessi o, per meglio dire, la giustificazione del quantum destinato ai singoli enti di gestione, in relazione alle caratteristiche della rete di competenza, dell'effettiva necessità di manutenzione, dei rischi connessi ad un'eventuale negligenza manutentoria, ecc.

Una volta dettagliato il "come", è utile approfondire il "quanto", ossia la disponibilità attuale dei vari enti gestori, chiaramente funzione dei finanziamenti assegnati. L'analisi della variabilità del dato fornisce diversi spunti di interesse, sia attraverso un confronto tra livelli di competenza diversi, sia all'interno degli specifici campi di gestione.

Ad ogni modo, al di là di una mera quantificazione e comparazione tra le quote di finanziamento, è importante investigare l'entità delle stesse quote in funzione delle caratteristiche delle reti finanziate e delle effettive capacità degli enti gestori demandati alla loro manutenzione.

Per fare questo, con particolare riferimento alla rete di interesse provinciale e regionale, si è tra l'altro intrapresa una iniziativa di contatto diretto con gli uffici tecnici responsabili delle attività manutentive, tipicamente di livello provinciale. Attraverso l'impiego di appositi questionari, infatti, è stato possibile raccogliere utili informazioni circa lo sviluppo della rete di competenza, le sue caratteristiche e circa la presenza e densità di opere d'arte, le modalità con cui viene effettivamente eseguita la manutenzione e la percezione degli addetti stessi su come la manutenzione sia condotta e su come ciò si riverberi su questioni relative alla relazione tra sicurezza stradale e carenza di manutenzione, ove possibile.

Tutto ciò in un ambito in cui la disponibilità di dati ed informazioni risulta estremamente ridotta; questo specifico fatto dovuto in parte all'assenza di un processo di raccolta dati ed in parte a resistenze a dare accesso alle informazioni disponibili, appare come un nodo di cruciale importanza ai fini di un'analisi complessiva della tematica in esame.

In ultimo, al fine di dare un quadro quanto mai esaustivo, è risultato interessante collocare la situazione italiana in quadro internazionale e comunitario, per meglio interpretare l'efficacia del sistema manutentorio nazionale in relazione a situazione comparabili per entità ed organizzazione della rete viaria.

Come è facile immaginare tale confronto ha dei profili di complessità notevoli dovuti ai modelli di governo delle strade profondamente diversi sul piano internazionale; questa disomogeneità rende possibile esclusivamente una comparazione di massima sul piano quantitativo, dalla quale comunque emergono esiti di interesse non trascurabile.

3.1 Dal cantoniere verso il Pavement Management System

La recente memoria storica del Paese ricorda, direi anche con non poca nostalgia, il tempo tutto sommato non lontano, in cui la pulizia delle strade e dei loro cigli, così come la manutenzione di cunette e ogni presidio idraulico, la verifica dei piani viabili erano affidati alla cura di un funzionario dell'Azienda delle Strade e ai suoi operai. Una squadra di uomini che vigilavano con competenza sulle vie da quelle roccaforti, oltre 1200 in tutto il Paese, che erano le Case Cantoniere, ancora oggi di colore rosso pompeiano lungo i tragitti d'Italia, ma perlopiù lasciate all'abbandono.

Sì, direi che c'era competenza, attitudine e presenza lungo quelle strade.

L'ingegner Giovanni Antonio Carbonazzi, vicepresidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella seconda metà del 1800, diceva *“una strada senza cantonieri è come un ospedale senza medici”*, e di cantonieri ce n'erano tanti, così che a ciascuno era affidato un tratto di strada raramente più lungo di 4 chilometri.

Tutto questo oggi è venuto meno, si è pian piano svuotato di presenza, poi di attitudine e ormai di competenza. Non in pochi hanno pensato a progetti di valorizzazione, riutilizzo e rilancio almeno di quel patrimonio immobiliare abitato dal popolo dei cantonieri, ma anche qui raramente si son viste storie di successo.

Sono i primi anni del secolo corrente che hanno visto questo processo attuarsi progressivamente, più o meno lentamente, in forza dei decreti di declassamento della viabilità dalle competenze centrali a quelle territoriali, in un quadro legislativo che è quello del Nuovo Codice della Strada.

In particolare l'impianto normativo nazionale risulta chiaro nella definizione delle competenze rispettive per le operazioni di manutenzione del demanio stradale. Infatti, ai

sensi dell'art. 14 del D.Lgs. del 30 aprile 1992, n. 285 "Nuovo Codice della Strada" [14], la manutenzione, gestione e pulizia delle strade pubbliche, comprese di pertinenze, arredi, impianti e servizi, spetta specificatamente agli enti proprietari e ai loro concessionari.

Tali obblighi di manutenzione, gestione e pulizia cui sono tenuti proprietari e concessionari di strade pubbliche, come anche la pulizia e la raccolta di cui all'art. 230, co. 1-bis, D.Lgs. 152/2006 [15], sono da ricondurre alla normale attività di gestione (sia ordinaria che straordinaria) della rete stradale ed all'uso proprio della stessa.

Assegnata dunque, a livello giuridico, la competenza della manutenzione delle reti agli enti gestori delle stesse, ne risulta un primo problema legato al disordinato, non chiaro e ancora in evoluzione quadro di responsabilità e relative pertinenze, ed alla dinamica rimodulazione di queste ultime secondo quanto già accennato nel Paragrafo 1.3.

Ad ogni modo ed in estrema sintesi, si può sommariamente dividere le competenze di gestione della manutenzione stradale a livello nazionale, tra:

- concessionarie delle tratte per le reti autostradali;
- ANAS, relativamente alle extraurbane principali o autostrade di propria pertinenza;
- Amministrazioni regionali o provinciali (nel maggiore dei casi) per quanto concerne le reti extraurbane, secondo la divisione delle competenze interna ad ogni caso;
- Eventuali concessionarie delle reti extraurbane su affidamento degli enti territoriali;
- Amministrazioni locali per le reti comunali.

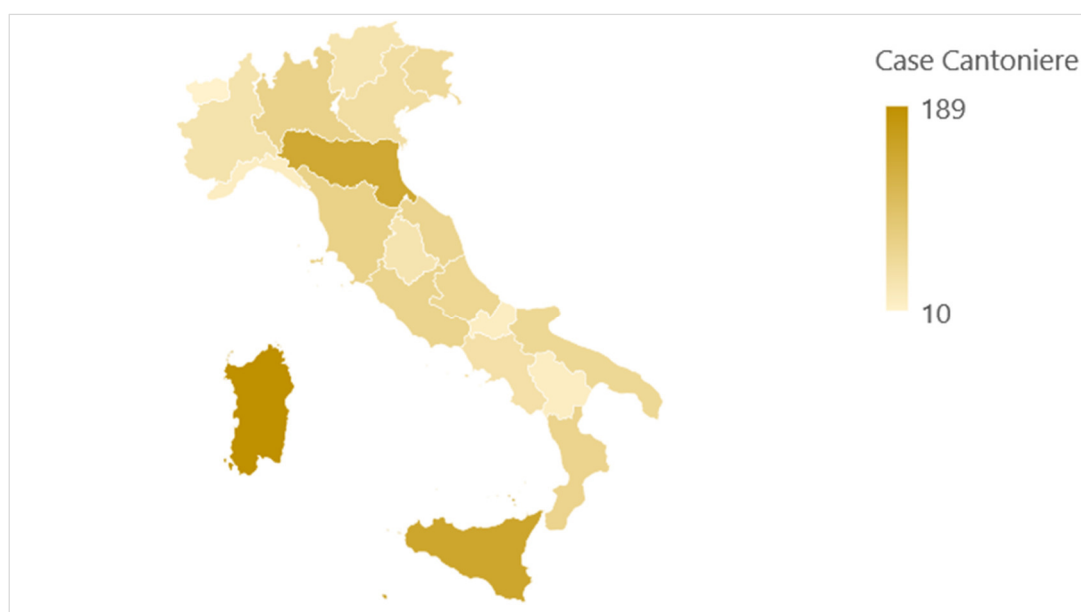


Fig. 15 - Distribuzione delle case cantoniere sul territorio nazionale.

3.2 Quanta disponibilità da spendere

La diversa natura giuridica e amministrativa degli enti gestori delle strade determina evidentemente dei differenti meccanismi di finanziamento degli investimenti destinati alla manutenzione, ordinaria o straordinaria che sia.

In campo autostradale, le risorse destinate alle attività di manutenzione della rete in concessione sono tipicamente attinte dai proventi derivanti dall'esercizio viario, e possono essere dunque considerate parte del fatturato dell'ente gestore. In relazione alla sola manutenzione straordinaria, laddove gli esborsi necessari risultino di entità tale da compromettere la giusta remunerazione del capitale investivo, è a volte prevista una rimodulazione del Piano Economico Finanziario tra appaltante e affidataria, atta ad evitare ripercussioni eccessive sulle tariffe per l'utenza.

Con riferimento alla rete di gestione ANAS [16], invece, i fondi destinati alla manutenzione stradale rappresentano quota parte dei finanziamenti pubblici complessivi assegnati all'ente concessionario e destinati al potenziamento della dotazione infrastrutturale, completamento degli itinerari, adeguamenti e messa in sicurezza, ed ovviamente manutenzione ordinaria e straordinaria. È possibile tener traccia di questi finanziamenti tramite le Direttive del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) [17] di riferimento, così come negli allegati di importanti Documenti di Economia e Finanza del nostro Paese [18, 19].

La rete extraurbana in gestione agli enti territoriali (tipicamente Province), invece, usufruisce di finanziamenti che generalmente vengono veicolati verso l'ente competente (rispettivamente Regioni, Province o Comuni) per la gestione delle attività manutentive simili a quelle citate in precedenza per la rete ANAS.

In realtà, a partire dal 1998, come già descritto nei precedenti capitoli, il progressivo passaggio di competenze dalla viabilità nazionale a quella regionale/provinciale avrebbe dovuto essere accompagnato da un corrispondente trasferimento di fondi e risorse necessarie a soddisfare le progressive necessità emergenti. Tuttavia, soprattutto gli stanziamenti statali destinati alle attività di manutenzione ordinaria, rispetto al pregresso sono andati via via riducendosi fino quasi a scomparire contribuendo così all'aggravamento dello stato di degrado che tutt'oggi si riscontra sulla vasta rete secondaria. In diversi casi, così come anche chiaramente riscontrato dagli esiti dei questionari sottoposti agli enti gestori provinciali, di cui al Paragrafo 3.4, sono gli stessi enti gestori che individuano una quota parte dei fondi provenienti dal bilancio annuale destinandoli alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. È ovviamente chiaro che la limitata disponibilità di fondi provenienti dallo Stato esponga gli enti ad un'ulteriore soccombenza, dopo che gli stessi devono provvedere alla molteplicità di altri diversi titoli di spesa, tra i quali vale la pena citare quelli riferiti alla manutenzione dell'edilizia scolastica.

Per tutto questo complesso di ragioni, sono effettivamente poche e sempre meno le Province che riescono a soddisfare, e comunque solo in una misura sufficiente, le reali esigenze di manutenzione, eventualmente attingendo ad ulteriori quote di finanziamento provenienti da fondi regionali, da fondi e/o progetti nazionali/internazionali dedicati ad attività di sicurezza stradale, o da introiti di multe/autovelox, avanzi di bilancio, o altre sporadiche fonti.

Questo scenario ovviamente destina alla responsabilità del singolo ente la capacità di accedere a fondi straordinari aggiuntivi di finanziamento che possono alimentare le risorse stabili di destinazione alla manutenzione. Giova ricordare, ad esempio, come sono non infrequenti co-finanziamenti regionali, in genere finalizzati alla gestione della sicurezza stradale, rivolti agli enti gestori, tipicamente Province o Comuni, per le strade ex ANAS.

3.3 Disponibilità finanziarie diverse per reti stradali diverse

Escludendo da questa analisi gli investimenti dedicati alla manutenzione in ambito autostradale, che esula dalle finalità di questo studio, ci si concentrerà in questa sezione sulla diversa suddivisione e quantificazione degli investimenti pubblici destinati alla manutenzione delle reti in gestione ANAS e quelle gestite dalle Province.

Più nello specifico, l'ultimo provvedimento legislativo riguardante l'allocazione di fondi ad ANAS è il Piano Pluriennale degli Investimenti ANAS 2016-2020 [20], approvato dal CIPE tramite Delibera n. 65/2017 del 07 Agosto 2017 e richiamato anche negli allegati dei Documenti di Economia e Finanza [18,19] dove si mettono in evidenza da un lato gli incrementi degli stanziamenti previsti per gli investimenti nel settore infrastrutturale, ed alla luce delle criticità rilevate in passato si individuano dei programmi di "Interventi di manutenzione ed adeguamento della rete stradale di 1° livello, e di "Rilievo e monitoraggio della rete finalizzate ad alimentare sistemi di supporto alle decisioni per la definizione di programmi di manutenzione ottimizzati". Proprio per il primo sotto-programma citato è stato attivato uno specifico stanziamento nel contratto di programma con l'ANAS, elemento quanto mai virtuoso nella politica di sviluppo e mantenimento infrastrutturale del Paese, anche in virtù del fatto che il Programma si basa su esigenze frutto di una ampia operazione di monitoraggio della rete.

Nel recente Contratto di Programma sono previsti investimenti complessivamente pari a 29.5 mld € per il quinquennio 2016-2020. Di questa cifra, il 45% (circa 10.5 mld €) risulta destinato alla manutenzione ordinaria e straordinaria della rete.

Il Piano Pluriennale è collegato al precedente Contratto di Programma 2016-2020 in cui è stata effettuata un'operazione di *project review* delle reti in gestione, ai fini di un'ottimizzazione delle risorse impegnate secondo una scala di priorità specificamente

definita. Considerando l'estensione della rete stradale di gestione ANAS ed il periodo di riferimento, si stima dunque un investimento annuo previsto di circa 100.000 € al chilometro di viabilità.

In relazione alla quota di investimento destinato alla manutenzione della rete di gestione provinciale, invece, è possibile fare riferimento al recente Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 49 del 16 febbraio 2018 "Finanziamento degli interventi relativi a programmi straordinari di manutenzione della rete viaria di Province e Città Metropolitane" [21].

Nel documento si stanziava un investimento complessivo di 1,6 mld € da destinare alle amministrazioni provinciali e Città Metropolitane per effettuare interventi di manutenzione sulla rete in gestione, nelle sei annualità del periodo 2018-2023, per ognuna delle quali si finanzieranno 300 mln € ad eccezione del 2018.

Il criterio di suddivisione dei fondi alle diverse Province si basa in questo caso non tanto su una revisione attiva da parte delle amministrazioni degli effettivi interventi necessari, quanto su una stima effettuata centralmente delle quote di finanziamento su base parametrica, in funzione delle caratteristiche delle singole reti e del loro livello di funzionalità.

Dal confronto tra gli investimenti allocati e l'estensione della rete di competenza, emerge un valore annuo di investimento previsto per ogni chilometro di rete di circa 2.500€ al chilometro di viabilità.

Va naturalmente ricordato, da una parte che si tratta del primo provvedimento di finanziamento che il Governo ha finalmente inteso attivare, dall'altra la natura straordinaria del provvedimento ministeriale che, viste le condizioni di degrado delle reti in gestione agli enti locali, intende fornire gli stessi enti di risorse ulteriori rispetto a quelle ordinariamente impiegate per la manutenzione, anche in virtù della riduzione progressiva delle risorse avvenuta negli ultimi anni. È sicuramente utile ricordare a questo proposito che, alla luce della scarsità di risorse a disposizione, le Amministrazioni provinciali per quanto possibile integrano i fondi da destinare alla manutenzione con proventi derivanti da progetti nazionali/europei dedicati alla sicurezza stradale, o con introiti di sanzioni amministrative pecuniarie da violazioni stradali, avanzi di bilancio e altre fonti similari.

Attraverso una stima di massima di queste risorse ordinarie effettuata tramite un'analisi dei bilanci e delibere provinciali, o attraverso indagini a campione sviluppate direttamente presso gli uffici tecnici locali, è possibile giungere ad una attuale stima di previsione di risorse complessive disponibili ai fini della manutenzione delle reti stradali in gestione alle Province mediamente pari a 3.500 € al chilometro di viabilità, considerando anche una recente diffusa mancanza di finanziamenti.

Il grafico sottostante, di confronto fra la gli stanziamenti previsti per la rete Anas e per quelli della rete secondaria rende evidente il forte sottodimensionamento del finanziamento chilometrico annuale di quest'ultima.

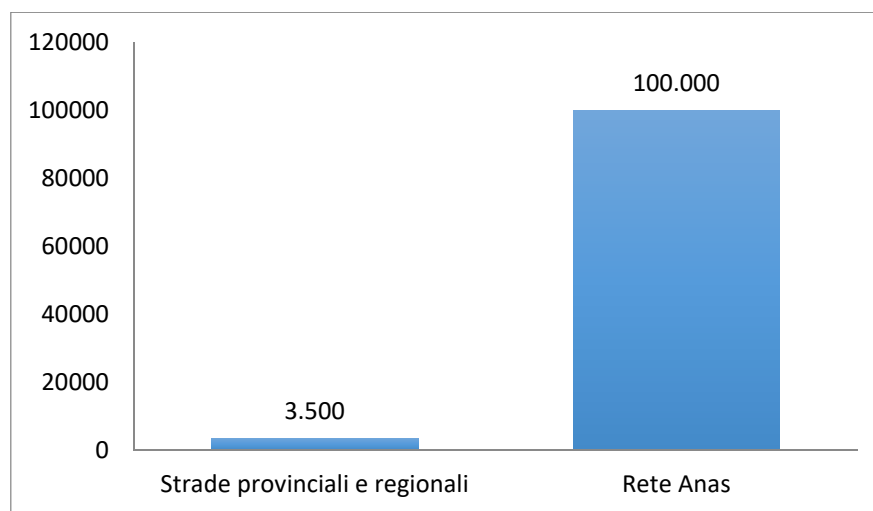


Fig. 16 a - Stima finanziamento chilometro annuo per le reti Anas e strade provinciali e regionali.

In ordine agli stanziamenti totali, nella figura 16b è riportato in percentuale il confronto tra l'estensione chilometrica totale della rete Anas e di quella provinciale e regionale e quello fra i finanziamenti complessivi annui per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intera rete Anas e di quella di competenza di Province e Regioni.

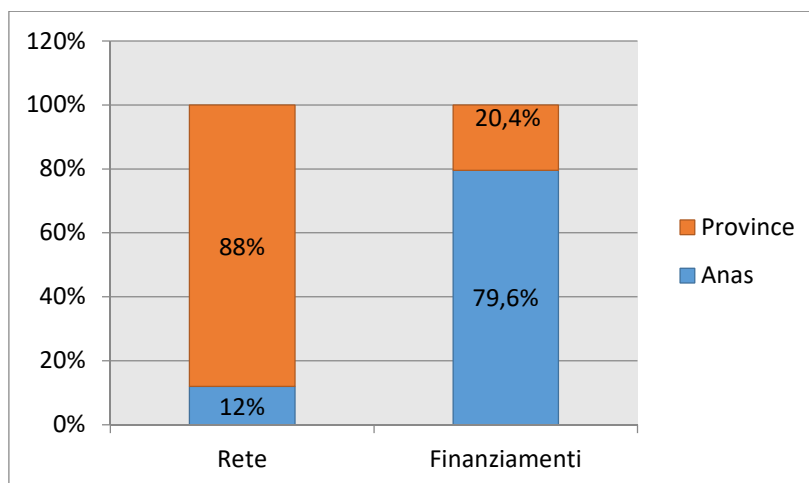


Fig. 16 b – Confronto fra l'entità dei finanziamenti (val. in migliaia) e l'estensione della rete di competenza (val. in %).

3.4 Lo stato di salute degli enti gestori

Al fine di valutare per quanto possibile come e in che misura le Province siano organizzate per la gestione della manutenzione delle strade, si è provveduto ad una raccolta di informazioni presso gli enti stessi a partire da un questionario opportunamente progettato. Tale questionario prevede tre sezioni: una relativa all'acquisizione di informazioni circa lo sviluppo della rete di competenza, le sue caratteristiche e circa la presenza e densità di opere d'arte; la seconda sezione riguarda invece le modalità con cui viene eseguita la manutenzione, ovvero questioni inerenti la pianificazione, i finanziamenti, le priorità; infine l'ultima parte apre a valutazioni su come la manutenzione sia condotta, quali siano le maggiori problematiche e questioni relative alla relazione tra sicurezza stradale e carenza di manutenzione.

In linea generale le risposte ottenute coprono il 30% del campione. La copertura geografica è riportata nella figura e dimostra una prevalente densità di risposte fornite al Nord, pur risultando un valore non trascurabile di riscontri nel Centro Sud e nelle Isole. Questo può esser dovuto ad una molteplicità di ragioni rispetto alle quali si ritengono prevalenti quelle relative ad un minore organico degli uffici da una parte e una minore disponibilità di informazione e cautela a diffondere dati certificati dall'altra.



Fig. 17 - Copertura geografica delle risposte al questionario ottenute dalle Province italiane.

Nelle figure seguenti sono riportate lo sviluppo delle reti di competenza e la distribuzione dimensionale in termini di popolazione per ogni singola Provincia.

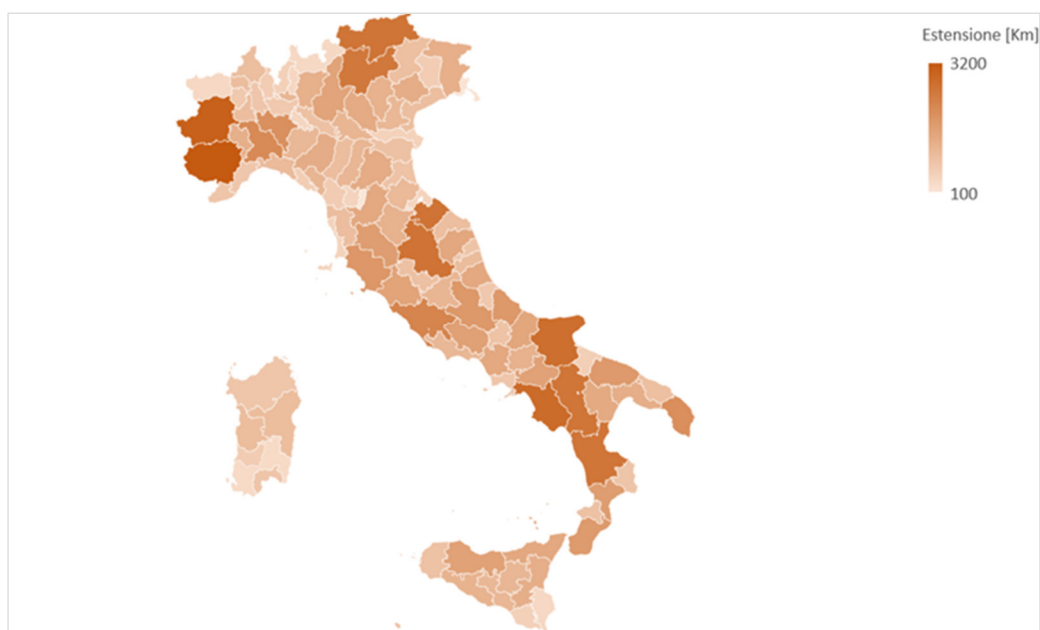


Fig. 18 - Distribuzione dimensionale in termini di sviluppo delle reti di competenza per Provincia.

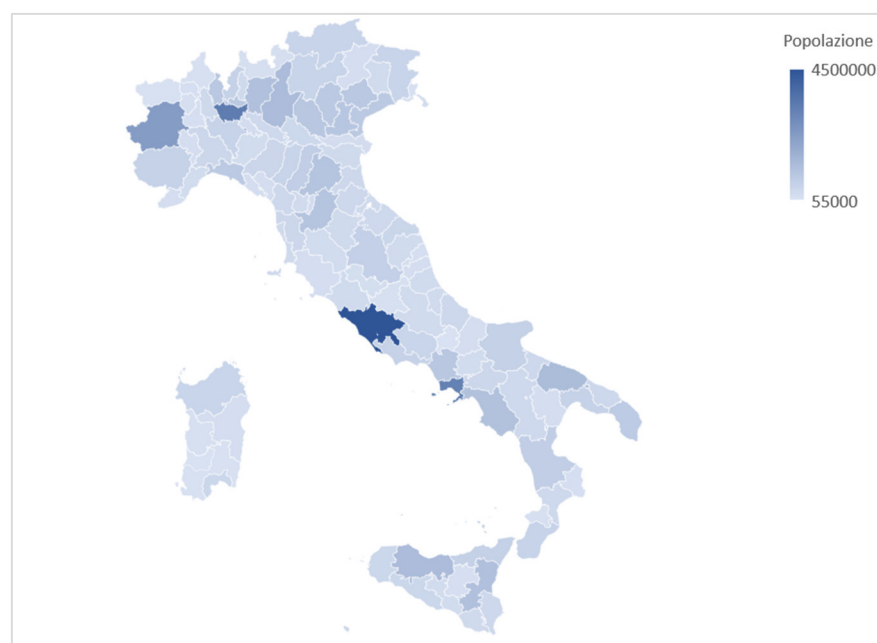


Fig. 19 - Distribuzione della popolazione per Provincia

A fronte di questa indagine per questionari condotta nell'ambito del presente studio è emersa la pressoché totale assenza di dati di dominio pubblico accessibili secondo modalità standard (internet, rapporti, pubblicazioni, ecc.) sulle quali acquisire informazioni di interesse. A ciò si aggiunge anche la totale assenza di archiviazione dei dati e la disponibilità di storici di dettaglio. Anche l'analisi dei bilanci degli enti territoriali

non consente di fare adeguata chiarezza a causa dell'impossibilità di decodificare, separare e dedurre le informazioni necessarie, così come l'analisi delle gare condotte per l'affidamento dei lavori a causa di ampi margini di incompletezza.

Tutto ciò, in una certa misura, unitamente al fatto che i provvedimenti di riallocazione delle competenze sulle strade si sono succeduti in modo disorganico e confusamente negli anni addietro sino a recentissimi interventi, determina una ulteriore incertezza non infrequente e una imprecisione nella esatta quantificazione anche dello sviluppo della rete di competenza e dei suoi caratteri di dettaglio. Tra l'altro, confrontando le risposte avute a valle dei questionari con altre fonti istituzionali o comunque ragionevolmente affidabili, si riscontra in effetti una non univoca valutazione. La variabilità comunque è perlopiù contenuta e non influente ai fini del presente studio.

Gli esiti dei questionari comunque mettono in evidenza come gli enti provinciali, nonostante un fortissimo sotto finanziamento, investano risorse e cerchino di impegnarsi in misura non trascurabile su queste tematiche avendone evidentemente compreso l'importanza.

Si pensi che nel 66% dei casi esiste un ufficio strutturato esclusivamente dedicato alle competenze sulla manutenzione stradale.

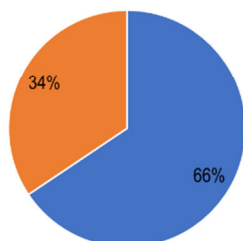
È anche interessante notare come in tali uffici, al fine di rendere più efficiente la spesa, si tenti di applicare criteri innovativi per la selezione delle priorità di intervento basati anche su un approccio integrato (13%). Ciononostante, gli interventi a valle della selezione di dette priorità risultano comunque necessariamente vincolati ai limiti dei finanziamenti disponibili (34%). Mentre appare per certi versi sorprendente, per altri molto rassicurante, il fatto che un'ampia parte degli uffici (37%) individuino gli interventi di manutenzione sulla base di criteri connessi alla sicurezza stradale. Resta d'altra parte non trascurabile per le ovvie ragioni riconducibili all'arretrato manutentorio e alle attuali condizioni della rete che molti interventi (16%) siano eseguiti in regime di emergenza.

Il finanziamento disponibile per le manutenzioni risulta inadeguato (39%) o gravemente (58%) inadeguato per un complessivo 97% degli intervistati.

D'altra parte le Province riescono a destinare un numero di unità di personale adeguato alla gestione della manutenzione delle strade nel 23% dei casi. Questo contribuisce a dimostrare quanto già detto circa l'impegno certamente non trascurabile profuso dagli enti nel tentativo di mettere a disposizione, per quanto possibile, proprie risorse in misura adeguata su questo tema.

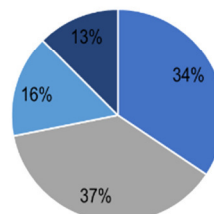
Esiste un ufficio tecnico esclusivamente dedicato alla sola manutenzione stradale?

■ Sì ■ No



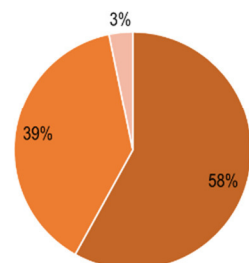
A quali criteri si fa riferimento per la scelta della priorità di intervento?

■ Disponibilità Economica ■ Sicurezza
■ Emergenza ■ Approccio integrato



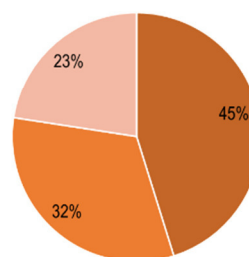
Il finanziamento a disposizione per le attività di manutenzione è adeguato?

■ Assolutamente No ■ No ■ Abbastanza



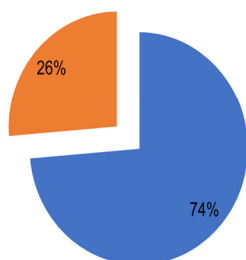
Il numero di unità che il suo ente destina a queste attività di manutenzione è adeguato?

■ Assolutamente No ■ No ■ Abbastanza



Reputa che ci siano collegamenti tra le necessità di manutenzione e sicurezza stradale?

■ Sì ■ No



Ha registrato incidenti attribuibili a mancata manutenzione delle infrastrutture?

■ Sì ■ No

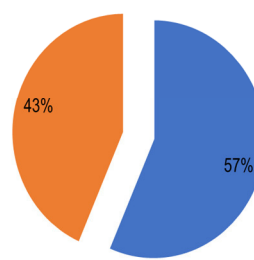


Fig. 20 - Alcuni risultati del questionario somministrato alle Province italiane.

Una questione ulteriore che merita di essere sottolineata riguarda anche la sempre più diffusa consapevolezza che l'impatto dei degradi stradali sulla sicurezza dell'esercizio è tutt'altro che trascurabile. In questo senso si sono espressi il 74% degli intervistati che sostengono lo stretto legame tra un deficit di manutenzione e incidentalità. Peraltro un 57% degli intervistati testimonia anche il fatto di aver avuto a che fare con sinistri stradali indotti da ammaloramenti dei piani viabili.

3.5 Italia e non solo

Il preoccupante stato di degrado della rete stradale italiana rappresenta, come già emerso nei capitoli precedenti, un problema estremamente complesso in cui risulta difficile distinguere cause da effetti.

In questo contesto, dunque, risulta utile condurre un'analisi da diverse prospettive, che consenta una maggiore coscienza dei fenomeni in atto. Ad esempio, dopo aver analizzato entità e meccanismi di investimento in manutenzione stradale a livello nazionale, giova analizzare la posizione italiana nel contesto internazionale di riferimento.

Osservando i dati OCSE riguardanti gli investimenti genericamente dedicati in manutenzione stradale, per lo meno nel periodo 2010-2015 [22], risulta per alcuni tratti sorprendente e per altri preoccupante il fatto che l'Italia si collochi nelle primissime posizioni tra i paesi OCSE.

In particolare, il valore per chilometro della spesa italiana (circa 15.000 €) risulta decisamente superiore rispetto a paesi con sistemi amministrativi di tariffazione e di gestione della rete simili al nostro, quali Francia e Spagna.

Volendo sciogliersi dall'impiego di cifre assolute, spesso foriere di incaute interpretazioni, è possibile esprimere la spesa totale in termini di percentuale di PIL. Anche in questo caso, ad ogni modo, l'Italia si colloca tra le prime posizioni nel panorama OCSE, superando non solo altri paesi tipicamente presi a riferimento quali Francia ed Inghilterra, ma anche nazioni notoriamente attente al tema della manutenzione stradale, quale gran parte dei paesi scandinavi, il Canada ed il Giappone.

Sarebbe altresì interessante rapportare questo valore di spesa ad altre caratteristiche delle reti stradali, quali l'estensione chilometrica, l'intensità di traffico, l'orografia del territorio, e così via.

In ogni caso non è possibile trascurare il forte disallineamento tra la posizione nazionale nella classifica citata, secondo la quale l'Italia sarebbe un Paese di riferimento sotto il profilo degli investimenti in manutenzione stradale, e quanto invece denunciato dagli utenti stradali e dalle stesse amministrazioni locali preposte alla manutenzione. In particolare quindi o il dato assunto dall'OCSE va interpretato ed accuratamente riconsiderato, oppure ad uno stanziamento significativo segue una forte incapacità di spesa in termini di efficacia delle azioni intraprese.

Con riferimento ad una più accurata rilettura del dato giova segnalare quanto segue. E più specificamente, da dove deriva tale discrepanza? Come si giustifica il valore di spesa emerso dalle stime OCSE?

È senz'altro necessario, in quest'ottica, confrontare questo totale con le quote di investimento così come calcolate al Paragrafo 3.3. Adottando i valori attuali di investimento, si ottiene una spesa annua al chilometro pari a circa 100.000 € per i 20.786 Km in gestione ANAS, e 3.500 € per la rete provinciale/regionale, di estensione circa pari

a 155.000 Km. A questi si aggiunge un investimento di circa 147.000 € per ogni km della rete autostradale a pedaggio, pari a circa 6.943 km (dato di riferimento: bilancio ASPI 2017 [23]).

La media pesata dei tre valori di investimento sulla lunghezza complessiva della rete stradale da mantenere risulta così pari a circa 19.900 €/km che, con tutte le approssimazioni del caso, ben si relaziona e appare coerente con il dato riportato dall'OCSE.

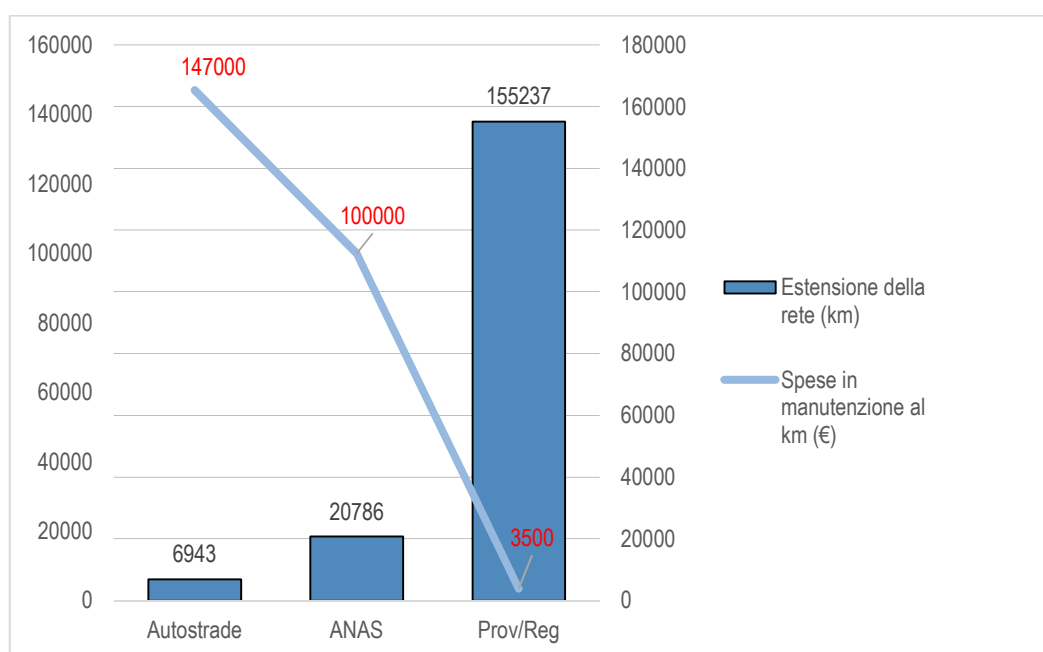


Fig. 21 - Confronto tra spese chilometriche annue dedicate alla manutenzione ed estensione delle reti di riferimento.

Dettagliando il dato in questione, come dimostra il grafico di cui sopra, risulta di tutta evidenza un significativo squilibrio tra gli investimenti assoluti allocati sulla rete statale e autostradale, che rappresenta un'esigua percentuale dello sviluppo complessivo della rete nazionale, rispetto alle spese sostenute per la manutenzione della rete extraurbana provinciale e regionale, che invece si sviluppa per un'estensione rilevante sul territorio nazionale.

Attraverso quindi un'analisi di incidenza, è possibile approfondire la natura del dato chilometrico di investimento preso ad esame dall'OCSE. Per meglio dire, il valore medio di spesa in manutenzione risulta avere solo una minima incidenza delle reti provinciali e regionali (9%), mentre appare fortemente influenzato dalla gestione della rete autostradale ed ANAS.

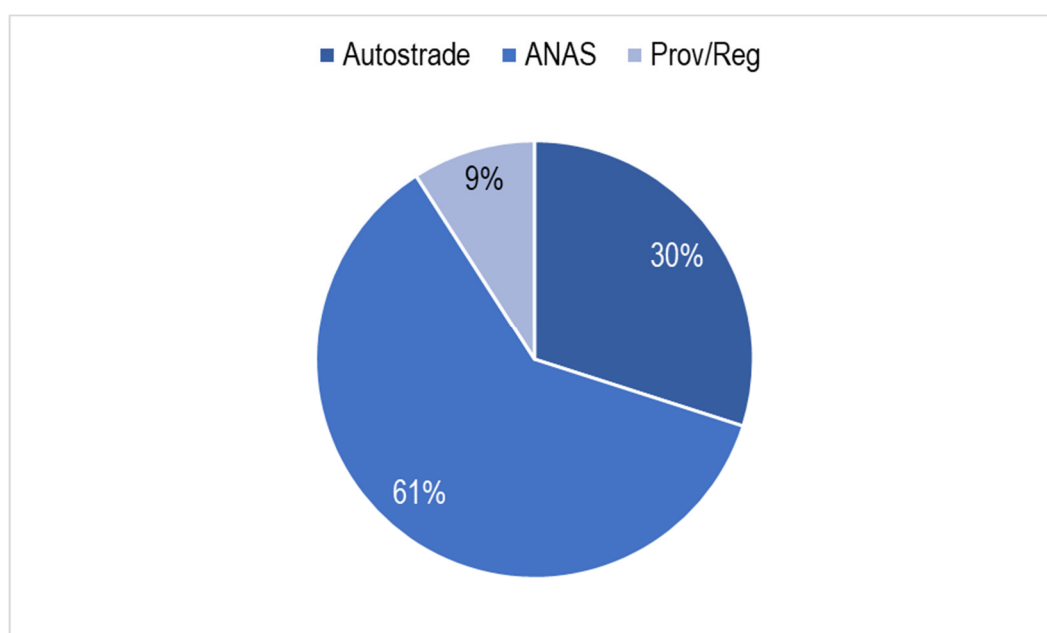


Fig. 22 - Incidenza delle diverse reti sul valore medio della spesa in manutenzione al km.

È doveroso, a questo punto, notare che una valutazione basata su un valore medio chilometrico di investimento, che può essere caratterizzato da incidenze anche molto diverse in funzione delle caratteristiche specifiche delle reti dei paesi in esame, può inficiare il confronto dei dati stessi. A titolo di esempio, si pensi a paesi in cui la rete autostradale sia totalmente di gestione pubblica, come l'Austria, oppure non sia soggetta a pedaggi quale il caso della Gran Bretagna o della Germania.

Prendendo dunque ad esame due casi europei appartenenti a realtà più ragionevolmente confrontabili al caso italiano, quali Francia e Spagna, risulta interessante notare la diversa entità degli investimenti destinati alla rete autostradale, che rispettivamente risultano pari a 38.000 € e 22.000 €.

Partendo dal presupposto che il fabbisogno di manutenzione della rete stradale, in particolare di quella principale, sia fortemente correlato alle caratteristiche proprie del territorio di pertinenza (geomorfologia, idrologia, traffici,) e delle infrastrutture in gestione (presenza di opere geotecniche, d'arte, ...), e che dunque una sua variabilità sia attesa, risulta evidente che l'incidenza di tale fabbisogno sull'investimento medio chilometrico possa fortemente influenzare il confronto tra realtà territoriali diverse.

E' noto infatti che le reti autostradale e ANAS sono caratterizzate – ad esempio - da una frequenza di viadotti e gallerie molto più elevata di quanto accade nei paesi citati. Nella sola Liguria i tunnel autostradali sono 152 e costituiscono il 40 per cento dei 350 chilometri della rete autostradale. La quantità corrisponde all'incirca a quelle di Germania, Francia e Regno Unito messe insieme.

Oltretutto qualora si dovesse espungere dal dato di spesa per la manutenzione quanto di competenza ANAS o in concessione autostradale, l'Italia, per la sola parte di viabilità extraurbana ordinaria di competenza degli enti territoriali, si ritroverebbe negli ultimi posti della classifica inizialmente citata. Ciò riallinea evidentemente la percezione diffusa al dato numerico.

In conclusione di questo breve confronto internazionale, è lecito asserire che in effetti in Italia non si spende poco in manutenzione, ma che i canali di investimento siano eccessivamente squilibrati con un forte sotto finanziamento per le reti di gestione locale.

Capitolo quarto

4. La stima dei fabbisogni standard per la viabilità extraurbana

Una volta analizzata la complessità di gestione della manutenzione in ambito infrastrutturale, e valutato il contesto nel quale sono attualmente costretti ad operare gli enti gestori della viabilità extraurbana del nostro Paese, obiettivo del presente capitolo è quello di provvedere alla stima dei costi di manutenzione per la viabilità extraurbana di gestione provinciale che ogni amministrazione dovrebbe affrontare per garantire un livello adeguato del patrimonio di propria competenza.

Il fine ultimo risiede nella volontà di ipotizzare e verificare le reali esigenze di manutenzione della nostra rete a partire dalla conoscenza di una classificazione e quantificazione di tutte le operazioni previste nelle diverse attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, cercando di valutarle singolarmente anche in funzione delle caratteristiche della rete alla quale queste attività devono fare capo ed alle altre diverse variabili del sistema. Basti pensare al fatto che le peculiarità territoriali delle differenti province italiane sono talmente diverse che alcune attività, come ad esempio la gestione di servizi invernali, sono sicuramente più frequenti e quindi onerose in alcune zone rispetto ad altre.

Al contrario invece, laddove si concentrano i flussi di traffico maggiori, è chiaro come sia necessario provvedere in maniera diversa al mantenimento di tutti quegli elementi soggetti ad “usura da flusso” come le pavimentazioni stradali o gli eventuali ripristini a seguito degli incidenti che si possono manifestare in determinati contesti.

Ma non sarà necessario verificare solamente dove alcune delle attività previste debbano essere realizzate o meno, si dovrà infatti anche prevedere con che frequenza le stesse saranno necessarie per garantire degli ottimali standard di manutenzione ed un mantenimento costante di livelli di funzionalità e sicurezza ottimali.

Tutto ciò permette di mettere a sistema le numerose variabili in gioco legate all’orografia del paese, ai caratteri climatici delle differenti zone, al livello di urbanizzazione presente, ai tassi di motorizzazione, allo sviluppo delle reti, ecc. Per quanto concerne proprio lo sviluppo della rete di riferimento, la stima effettuata in questo capitolo e le valutazioni che seguiranno nei successivi capitoli sono state condotte sugli effettivi chilometri in gestione alle Province così come dichiarate dagli stessi enti nei recenti sondaggi e studi

condotti dal SOSE [3] che individuano la somma dei patrimoni delle diverse Province in circa 132.000 Km complessivi.

A seconda delle peculiarità della rete provinciale di interesse, è quindi possibile calibrare le necessità di intervento grazie ai dati territoriali in possesso, e, tramite la quantificazione economica, giungere al risultato atteso che possa rappresentare la migliore stima delle necessità manutentive per singolo chilometro di rete, e che potrà quindi rappresentare il fabbisogno standard di manutenzione.

Il sistema messo a punto rappresenta quindi un modello utile alla quantificazione delle necessità teoriche di investimenti annui necessari in termini di lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria da intraprendere, differenziata per i diversi enti provinciali di gestione. A tali valori andrebbe poi associata, così come illustrato nei precedenti paragrafi, una stima dei fabbisogni da destinare ai cosiddetti “servizi” per la gestione complessiva delle operazioni di manutenzione.



Fig. 23 - Le componenti del processo di manutenzione.

4.1 La filiera delle procedure per la manutenzione

Così come anticipato, la volontà di stimare un costo delle reali esigenze si scontra attualmente con l'assoluta mancanza di dati certi circa le caratteristiche e lo stato della rete provinciale esistente.

Basti pensare all'incertezza, di cui si è detto, che in diversi casi si ha già sull'effettiva estensione della rete che caratterizza un ambito provinciale.

È inoltre ovvio che la stima che si propone è assolutamente svincolata dall'attuale stato delle reti per due principali ragioni: l'applicazione di un modello del genere risulterebbe in prima istanza troppo complesso se si dovesse provvedere a differenziare le esigenze in funzione del reale stato della rete e contestualmente l'assoluta mancanza di dati di monitoraggio impedisce ogni eventuale, seppur non opportuna, volontà.

A seconda delle variabili di sistema che caratterizzano i territori dove si sviluppano le reti provinciali e tramite una quantificazione delle necessarie frequenze di intervento e dei più comuni costi unitari delle lavorazioni, reperiti grazie agli elenchi prezzo unitari oggi disponibili in scala nazionale, regionale e provinciale, si è definito quindi un processo utile per identificare le risorse necessarie al soddisfacimento delle necessità che ogni singola rete abbisogna annualmente.

Senza entrare nello specifico dei singoli costi unitari utilizzati, gli elenchi prezzo disponibili a livello regionale e forniti anche da Anas individuano delle cifre unitarie associate ad unità di misura che consentono una rapida applicazione per ogni attività di interesse. Per alcune attività quali ad esempio la gestione del verde, lo sfalcio, vengono forniti dei costi al metro, per i servizi di sgombero neve un costo di intervento al km, per la sostituzione delle barriere di sicurezza esistono listini dedicati in funzione delle tipologie di barriera, che forniscono costi unitari al metro comprensivi della rimozione delle barriere incidentate e sostituzione con nuove barriere, ecc.

Tale processo consente di differenziare le necessità di ogni ambito provinciale a seconda delle variabili in gioco che si riflettono sulle frequenze di intervento e quindi sulle risorse necessarie per ogni singola i-esima attività.

In questo modo, l'insieme delle attività previste per la manutenzione ordinaria di un chilometro di rete costituirà le necessità annuali, che si andranno a sommare alla stima per la manutenzione straordinaria che verrà a sua volta calcolata secondo simili principi che verranno però poi meglio specificati nei paragrafi a seguire.

In tal modo si giungerà alla definizione delle necessità complessive annuali che potranno essere poi moltiplicate per i chilometri di estensione della rete, per poter giungere alle necessità complessive per l'effettuazione delle lavorazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria di una rete provinciale.

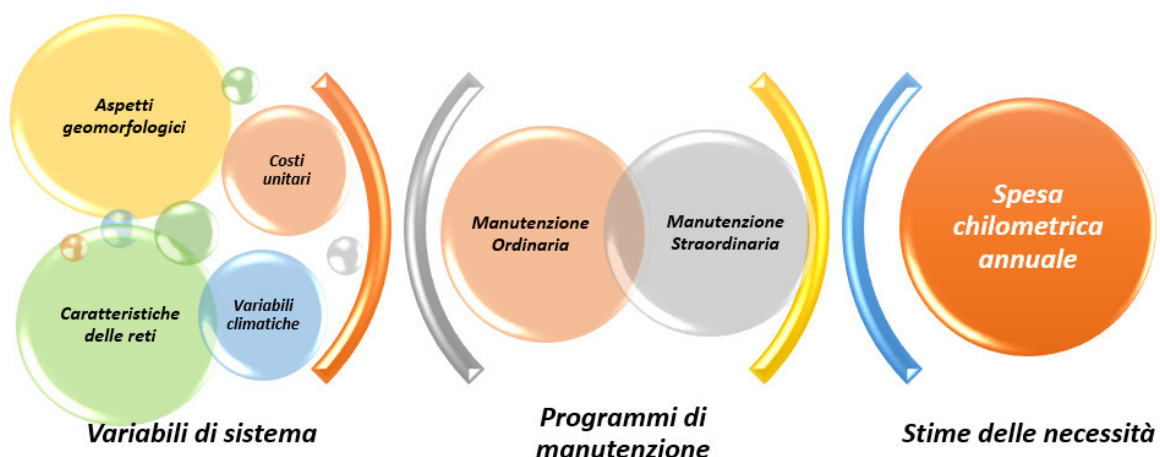


Fig. 24 - Il processo per la stima delle necessità complessive.

A solo titolo di esempio per quanto concerne una attività legata alla manutenzione ordinaria, se si pensa alla gestione del verde che generalmente prevede lo sfalcio dell'erba e la manutenzione delle opere a verde di un determinato contesto, la frequenza di intervento dovrebbe dipendere da molteplici fattori. Più nel dettaglio, è uso comune definire un numero minimo di sfalci annuali che dovrebbero essere previsti sull'intera rete in oggetto, ma alcune variabili quali ad esempio la minore o maggiore piovosità annuale come i regimi termici e il contesto territoriale più in generale fanno sì che in alcuni ambiti provinciali siano necessari un numero maggiore di sfalci o di attività di manutenzione delle opere a verde.

Allo stesso modo, anche nello stesso ambito provinciale, potrebbe essere differente la necessità di intervenire o meno su infrastrutture che si avvicinano o attraversano zone montuose. A tal proposito un'altra variabile di sistema individuata per la identificazione del numero di sfalci annuali previsti per una rete è la percentuale di comuni montani presenti in una determinata provincia, allo scopo di creare delle classificazioni utili all'individuazione più opportuna delle frequenze di intervento e quindi delle risorse necessarie alla gestione della specifica attività con riferimento allo specifico ambito di ogni singola Provincia competente.

Giova ovviamente ricordare che per province con caratteristiche simili (geomorfologiche, climatiche, funzionali, ecc.) sarà l'estensione della rete a giocare un ruolo fondamentale per la definizione delle quantità di finanziamenti necessari allo svolgimento delle diverse attività di manutenzione, ed è ancor più evidente questo aspetto se si pensa che i diversi enti provinciali italiani hanno in gestione quantità di chilometri completamente differenti tra loro, che vanno da minimi di 100-200 chilometri fino a più di 3.000 km.

La necessità però di avere stime confrontabili ha suggerito l'impostazione del modello su base chilometrica che potrà essere poi agevolmente estesa ai diversi livelli provinciali.

Nei paragrafi che seguono vengono presentate le operazioni previste rispettivamente per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, commentando anche le risorse necessarie emergenti dal calcolo. È anche vero che tale necessità teorica potrebbe essere in qualche modo disattesa qualora non ci fossero i fondi a disposizione, ma in tal caso si potrebbero agevolmente individuare quelle attività potenzialmente procrastinabili o limitabili, sempre nell'ottica di una programmazione degli interventi che si basi sia sulle questioni economiche finanziarie che sui potenziali risvolti di tali scelte sulla sicurezza di esercizio.

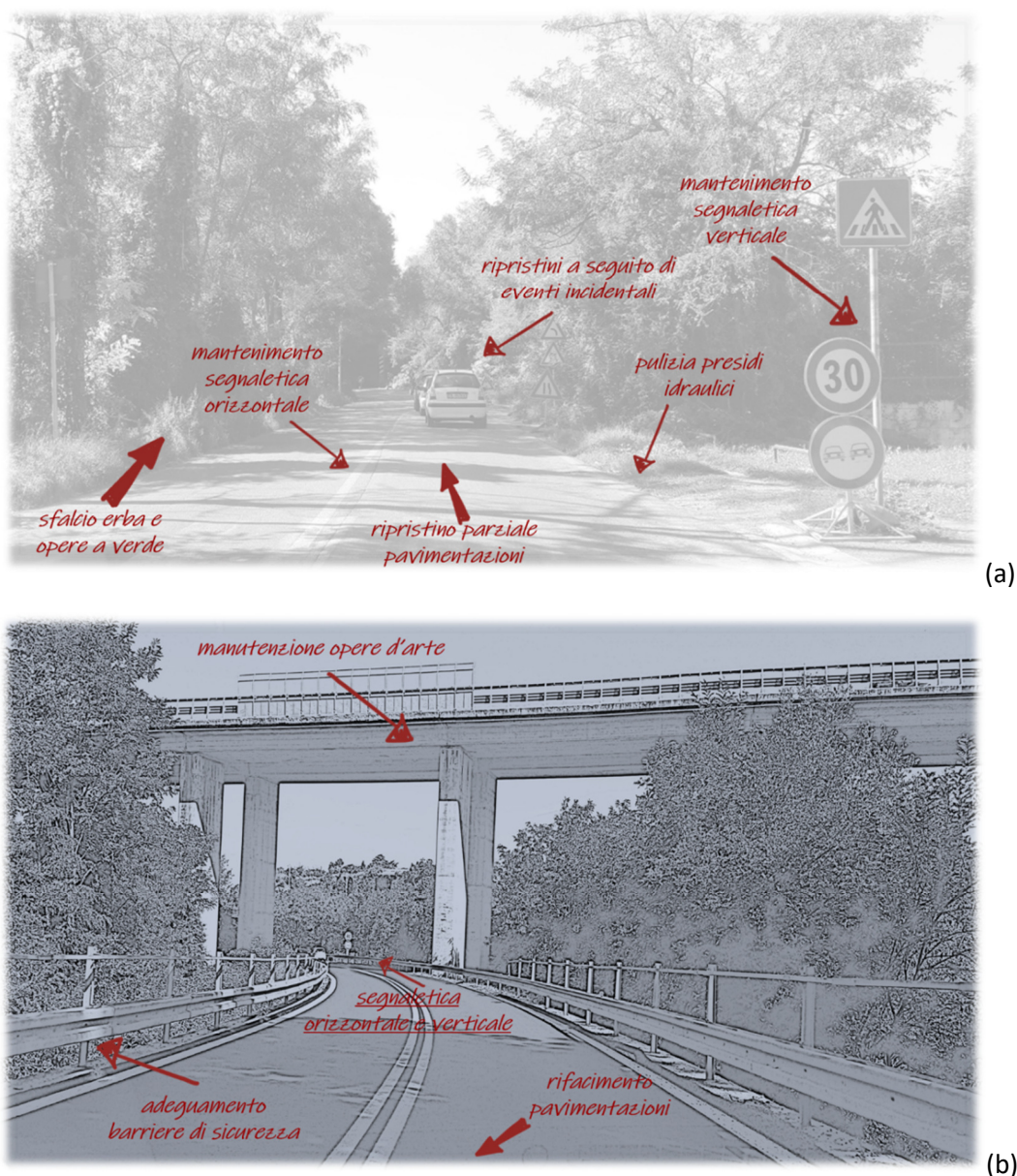


Fig. 25 a / b - Le principali attività di manutenzione ordinaria (a) e straordinaria (b) sulle infrastrutture.

4.2 Il fabbisogno standard per la manutenzione ordinaria

Per quanto concerne la stima delle necessità derivanti dalle attività generalmente previste per la manutenzione ordinaria si è analizzato come queste debbano essere programmate in maniera standard e periodica sulle reti provinciali, per poi caratterizzare il dato di ogni singola provincia in funzione delle grandezze considerate influenti sulle frequenze ed entità di lavorazioni da effettuare.

Il carattere generale dello studio ha suggerito di identificare delle macro attività necessarie al compimento delle azioni di manutenzione ordinaria delle reti, cioè azioni che necessariamente devono essere effettuate, in diverse modalità e frequenze.

Qui di seguito si riporta un elenco delle macroattività necessarie alla gestione della manutenzione ordinaria delle reti che con diversi intervalli temporali (mensilmente, semestralmente, ecc.) devono essere realizzate sulle infrastrutture provinciali:

- Interventi di sfalcio dell'erba e manutenzione delle opere a verde
- Interventi di pulizia del piano viabile e delle pertinenze
- Tutela idraulica del corpo stradale
- Ripristino parziale della pavimentazione stradale
- Mantenimento segnaletica verticale
- Mantenimento segnaletica orizzontale
- Verifica efficacia e riparazione barriere di sicurezza
- Ripristini a seguito di eventi incidentali
- Manutenzione ordinaria opere d'arte
- Servizi antighiaccio
- Sgombero neve

Come detto alcune di queste voci sono riassuntive di un numero più ampio di attività che però si è deciso di allocare nella stessa macrocategoria cercando di considerare i costi complessivi necessari per la loro realizzazione.

È questo il caso, ad esempio, degli interventi di sfalcio dell'erba e manutenzione delle opere a verde, che raggruppano, all'interno della stessa voce, diversi elementi simili quali ad esempio: sfalcio erba in banchine stradali, sfalcio erba su scarpate e banchettoni stradali, decespugliamento di cigli, scarpate, bordi stradali, taglio di canneti e arbusti dalle pertinenze stradali, abbattimento di alberature pericolose, ecc.

Dall'analisi dei prezzi delle singole operazioni, in mancanza di dati puntuali, visto il carattere generale del modello, si è provveduto a stimare un costo complessivo delle

attività citate in maniera che si possa indicare con la dicitura “sfalcio dell’erba e manutenzione delle opere a verde” un complesso di attività tra loro attinenti.

Allo stesso modo, ad esempio, nel calcolo del mantenimento della segnaletica orizzontale, non si è potuto provvedere a calcolare i diversi elementi costituenti quali i diversi costi relativi ai distinti spessori delle strisce da ripassare, o l’identificazione del numero di attraversamenti pedonali, piuttosto che il rifacimento delle zone zebrate in prossimità di intersezioni, ma si è stimato nel complesso il costo dell’attività prevista per il ripasso della segnaletica orizzontale comprensivo di tutti gli oneri per l’esecuzione a regola d’arte.

In realtà tale approccio è apparso fin da subito il più idoneo per giungere ad una stima dei costi necessari alla manutenzione ordinaria, ma ovviamente si presta ad essere particolareggiato allorquando dovessero essere disponibili dati più dettagliati ed informatizzati. Questo potrebbe essere il caso di una applicazione diretta degli elementi costituenti il Catasto Stradale, o ancor meglio di quello che è definito quale “*archivio informatico nazionale delle opere pubbliche – AINOP*” di cui si dirà in seguito.

L’identificazione delle macroattività di manutenzione ordinaria è stata poi necessariamente accompagnata dalla complessa esigenza di individuare le frequenze annuali necessarie per la gestione di tale manutenzione, ovviamente in relazione ad ognuna delle province italiane, giungendo così alla quantificazione annuale e per singolo chilometro delle esigenze in funzione delle grandezze o variabili considerate.

Qui di seguito vengono elencate le grandezze indispensabili alla stima annuale dei costi necessari per la realizzazione delle singole attività:

- Costi unitari delle lavorazioni di ripristino
- Capitolati speciali di appalto
- Estensioni chilometriche dei patrimoni provinciali
- Frequenze di intervento
- Ambiti di intervento



Fig. 26 - Le attività e le grandezze componenti la manutenzione ordinaria.

L'applicazione dei costi alle quantità e quindi all'entità degli interventi manutentori ha consentito quindi una stima chilometrica e geograficamente differenziata delle esigenze manutentive in capo alla manutenzione ordinaria; l'ubicazione di una Provincia e le numerose variabili ambientali, geomorfologiche e funzionali legate al territorio caratterizzante la rete in oggetto, fa sì che tale calcolo abbia portato anche a valori non poco differenti tra le diverse realtà provinciali.

Le differenze di necessità previste al chilometro sono rappresentative della variabilità delle grandezze in gioco e di come le stesse hanno in qualche modo influenzato l'integrazione o meno della frequenza di intervento rispetto alle frequenze definite "standard".

Alcune grandezze, invece, sono strettamente legate a variabili dirette: se ad esempio si facesse riferimento ai costi necessari ad un ente provinciale per il ripristino delle condizioni di sicurezza e funzionalità di un'infrastruttura a seguito del verificarsi di un evento incidentale, tali costi saranno necessariamente legati a quelli che sono i livelli incidentali registrati sulla rete nelle ultime annualità, tenendo anche conto del fatto che una parte di questi costi sono generalmente sostenuti dalle compagnie assicuratrici dei veicoli coinvolti nei sinistri.

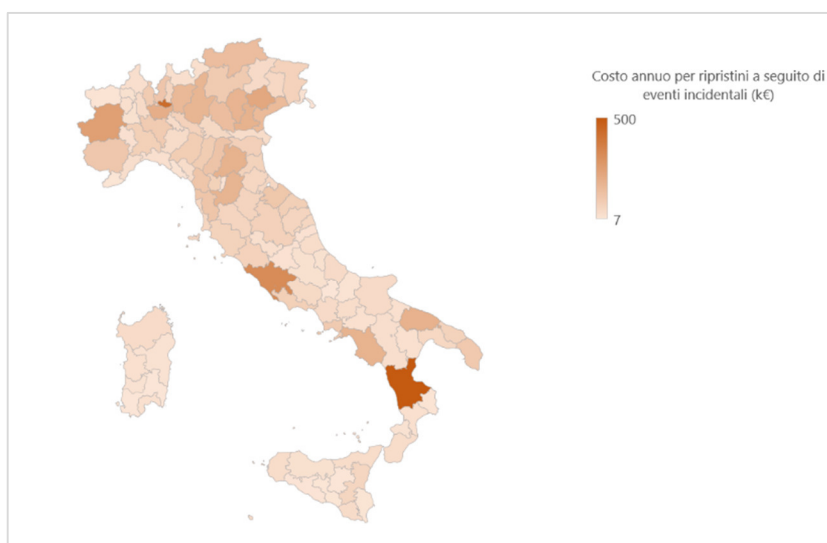


Fig. 27 – Fabbisogni standard annui provinciali per ripristino infrastrutturale a seguito di incidenti.

Secondo questo principio e attraverso l'elaborazione delle grandezze e variabili che sono state sopra elencate si è provveduto al calcolo globale di risorse necessarie per le diverse attività di manutenzione ordinaria previste per ogni singolo chilometro.

Tali dati forniscono quindi delle stime di spesa necessaria differenziate per ogni singola provincia, in virtù delle caratteristiche geomorfologiche, funzionali ed ambientali, per intervenire soddisfacendo quelle che sono le reali necessità di manutenzione ordinaria.

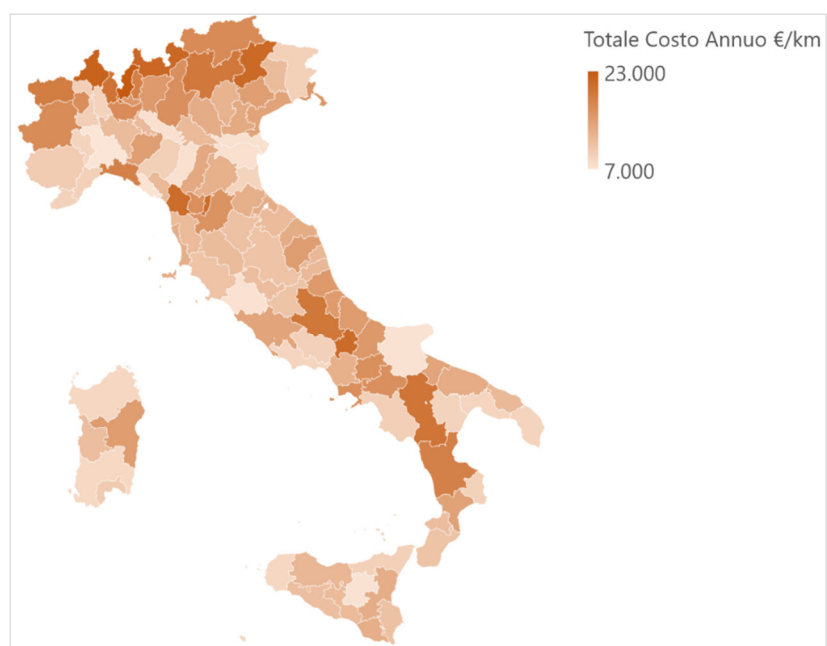


Fig. 28 - Fabbisogni standard provinciali dovuti alla somma di tutte le attività di manutenzione ordinaria.

Ad esempio, dalla figura sopra riportata si nota come i costi previsti a livello provinciale siano sostanzialmente differenti da provincia a provincia: il significato risiede inevitabilmente nelle variabili che hanno condizionato diversamente i costi delle attività da svolgere. Una Provincia potrebbe essere “costretta” a spendere risorse ingenti per le attività di manutenzione del verde, mentre un’altra potrebbe dover provvedere maggiormente alla spesa per le attività invernali proprio in virtù delle variabili ambientali in gioco. È poi ovvio che tali differenze che si manifestano per il singolo chilometro possono essere più o meno amplificate estendendo i costi all’intero patrimonio provinciale.

Qui di seguito vengono riportate due immagini che quantificano per le singole province le stime di spesa annuale previste per due differenti attività comprese nell’ambito della manutenzione ordinaria della rete.

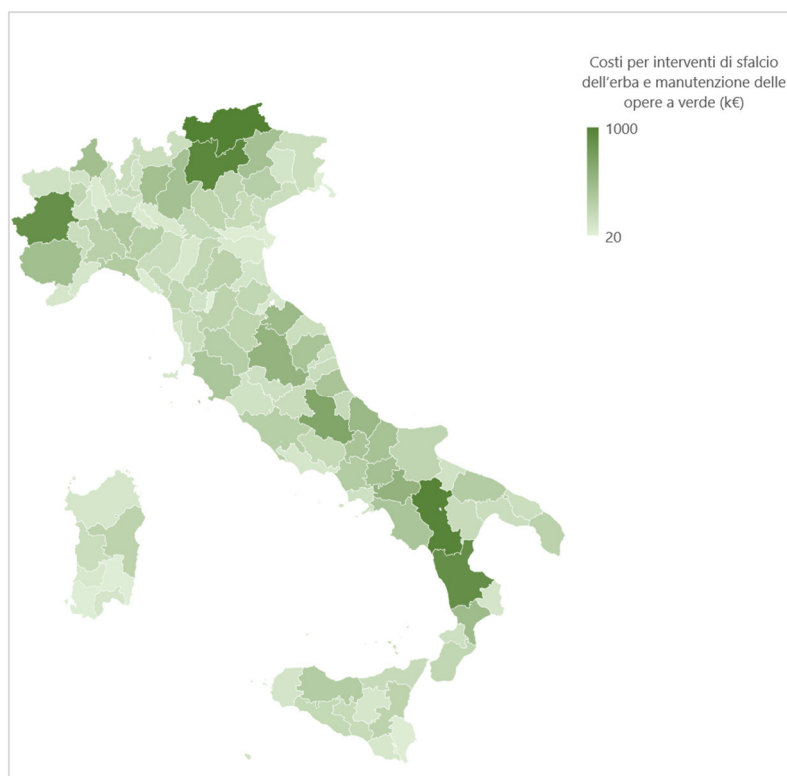


Fig. 29 - Fabbisogni standard provinciali annui dovuti alle attività di sfalcio erba.

A titolo esemplificativo e con l’obiettivo di illustrare il procedimento seguito ed applicabile anche alle altre attività, qui di seguito si riporta la descrizione sintetica dell’algoritmo utilizzato per la stima dei costi provinciali annui dovuti alle attività di sgombero neve. I costi sono legati a due variabili fondamentali: l’estensione della rete laddove possono essere necessarie le attività di sgombero neve e le condizioni climatiche caratterizzanti la rete di riferimento.

Per quanto concerne l'estensione della rete, conosciuta l'estensione assoluta per ogni provincia, è stato necessario stimare su quale percentuale di sviluppo poteva essere necessario pensare di effettuare le operazioni in oggetto, ed è stato possibile ipotizzare ciò tramite l'introduzione di una ulteriore variabile come la percentuale di comuni montani presenti nell'ambito provinciale.

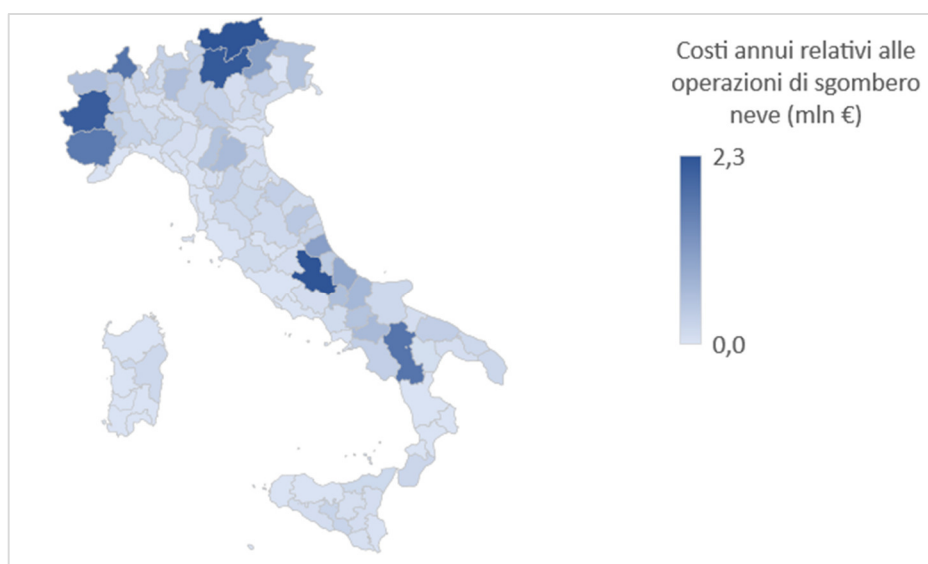


Fig. 30 - Fabbisogni standard provinciali annui dovuti alle attività di sgombero neve.

Per quanto concerne invece l'identificazione delle condizioni climatiche, si è fatto riferimento a database contenenti le caratteristiche di nevosità delle diverse province per stimare mediamente i giorni di neve annui per i quali sarebbe servita la presente attività. L'integrale dei costi di sgombero neve per singolo chilometro risultante dai prezzi regionali, esteso allo sviluppo della rete interessata da tali attività, ed ai giorni di neve previsti/registrati ha fornito la quantificazione delle esigenze per ogni singola provincia in funzione delle diverse peculiarità territoriali.

L'applicazione della stessa metodologia alle altre attività previste per la manutenzione ordinaria, con ovviamente l'introduzione di altre variabili strettamente legate alla attività da calcolare, ha permesso di stimare i costi annuali per tutte le operazioni previste nella manutenzione ordinaria.

Le spese di manutenzione ordinaria per singolo chilometro di rete stimate da questo modello presentano valori variabili tra i 7.000 € fino a 23.000 €, attestandosi su valori medi pari a 13.000€ e risultano di gran lunga superiori alle quote tradizionalmente destinate a tali attività.

La stima dei fabbisogni per la manutenzione media ordinaria
per singolo chilometro di rete secondaria è di 13.000€

Se la domanda ovvia fosse cercare di capire come gli enti provinciali facciano a provvedere alle attività di manutenzione a seguito dei limitati budget annuali, è anche vero che le ridotte disponibilità economiche costringono proprio gli enti provinciali a ridurre e/o rinunciare completamente ad alcune attività come ad esempio lo sfalcio del verde, in quanto la sola applicazione di questa operazione supererebbe le ridotte disponibilità a disposizione, come emergerà da alcune considerazioni quantitative di sintesi successivamente esposte.

In generale il modello permette quindi di stimare le quote da destinare alla manutenzione ordinaria previste per le differenti macrocategorie individuate, e qui di seguito vengono riportate delle tabelle riepilogative dei fabbisogni standard annuali previsti per queste attività a livello regionale. Come si può notare e come si dirà in seguito, la stima dei fabbisogni standard annuali per la realizzazione delle attività di manutenzione ordinaria per l'intera rete provinciale di riferimento ammonta a circa a 1.7 miliardi di Euro.

Manutenzione Ordinaria			
Regione	Totale [€]	Regione	Totale [€]
Piemonte	167.360.677	Lazio	81.056.041
Valle D'Aosta	8.229.445	Abruzzo	102.758.763
Lombardia	170.748.622	Molise	43.250.109
Trentino Alto Adige	100.743.011	Campania	108.033.670
Veneto	107.917.329	Puglia	93.356.650
Friuli Venezia Giulia	24.045.730	Basilicata	70.283.223
Liguria	37.946.438	Calabria	109.182.873
Emilia Romagna	105.682.624	Sicilia	104.764.313
Toscana	132.726.844	Sardegna	67.554.723
Umbria	39.105.347		
Marche	88.474.475	Totale complessivo [€]	1.763.220.909

Tab. 2a – Ripartizione regionale dei fabbisogni standard annuali per la manutenzione ordinaria.

La stima dei fabbisogni per la manutenzione ordinaria annua dell'intera rete secondaria è di 1.7 mld€

Qui di seguito viene invece riportata una tabella di ripartizione dei fabbisogni standard annuali tra le diverse attività previste per la manutenzione ordinaria.

<i>Attività Manutenzione Ordinaria</i>	Totale [€]	%
<i>Interventi di sfalcio dell'erba e manutenzione delle opere a verde</i>	291.594.900	17
<i>Interventi di pulizia del piano viabile e delle pertinenze</i>	455.677.650	26
<i>Tutela idraulica del corpo stradale</i>	356.631.448	20
<i>Ripristino parziale della pavimentazione stradale</i>	195.205.000	11
<i>Mantenimento Segnaletica Orizzontale</i>	147.390.804	8
<i>Mantenimento Segnaletica Verticale</i>	26.532.400	2
<i>Verifica efficacia e riparazione barriere di sicurezza</i>	26.294.658	1
<i>Ripristini a seguito di eventi incidentali</i>	8.764.886	0
<i>Manutenzione ordinaria opere d'arte</i>	181.692.750	10
<i>Servizi antighiaccio/antigelo</i>	38.075.880	2
<i>Sgombero neve</i>	35.360.532	2
Totale complessivo [€]	1.763.220.909	

Tab. 2b – Ripartizione per attività dei fabbisogni annuali per la manutenzione ordinaria.

4.3 Il fabbisogno standard per la manutenzione straordinaria

Per quanto concerne la stima dei costi necessari per provvedere alla manutenzione straordinaria, essa è stata condotta secondo le linee guida già citate per quanto attiene la manutenzione ordinaria ed infatti alcune delle operazioni qui previste possono sembrare solamente una integrazione delle azioni che annualmente sarebbe opportuno realizzare.

In realtà, però, ai fini dello studio si è ritenuto utile considerare tutti gli interventi che in genere caratterizzano la manutenzione straordinaria, che qui di seguito si citeranno, definendo per ognuno di essi un orizzonte temporale di vita utile identificato preliminarmente dai dati forniti dalla letteratura di settore, dai capitolati speciali d'appalto, ecc. ed eventualmente amplificati in funzione delle caratteristiche e delle variabili di sistema proprie di ogni singola Provincia.

Elenco delle principali attività previste nell'ambito della manutenzione straordinaria:

- Riquifica dei piani viabili mediante rifacimento pavimentazioni
- Rifacimento segnaletica verticale
- Rifacimento segnaletica orizzontale
- Interventi di adeguamento delle barriere di sicurezza stradali
- Manutenzione straordinaria e interventi di consolidamento delle opere d'arte

Più nel dettaglio, a titolo di esempio, la riqualifica dei piani viabili mediante rifacimento delle pavimentazioni, dovrebbe direttamente dipendere dalla vita utile prevista per il pacchetto stradale. Preso atto che al momento in mancanza di dati di monitoraggio non è possibile ricostruire lo stato di degrado attuale delle pavimentazioni stradali italiane, né conoscere la tipologia di pacchetto della sovrastruttura spesso molto variabile per materiali, numero di strati e spessori, si è supposto che il valore della vita utile fosse direttamente correlato alle note variabili di progetto, quali il numero dei passaggi dei veicoli, le caratteristiche climatiche della zona di interesse, le caratteristiche dei piani di appoggio, che possono essere strettamente correlate ad esempio alle caratteristiche geopedologiche d'area, allo storico delle condizioni ambientali caratterizzate da precipitazioni e gradienti termici differenti.

A tal proposito, qui di seguito vengono elencate alcune delle grandezze considerate per il calcolo degli interventi di manutenzione straordinaria previsti:

- Costi unitari delle lavorazioni di adeguamento o rifacimento
- Capitolati speciali di appalti
- Estensioni chilometriche dei patrimoni provinciali
- Ambiti di intervento
- Frequenze di intervento
- Vita utile degli elementi

Da tali correlazioni si è valutato in prima approssimazione il valore della vita utile della pavimentazione in oggetto, e, grazie alla conoscenza dei prezzi unitari e ad affidabili ipotesi progettuali sul pacchetto previsto, si sono calcolati i costi di ripristino necessari a tale attività. A questo punto il valore trovato rappresenta la spesa necessaria ogni qual volta termina la vita utile dell'elemento che si considera, quindi ogni "tot" anni, a prescindere dalle altre attività di manutenzione ordinaria ciclicamente realizzate per risolvere le locali defezioni eventualmente emergenti.

Il valore complessivo dell'intervento è stato quindi suddiviso per gli anni di vita utile ed opportunamente attualizzato. Il risultato ottenuto costituisce una stima della quota annuale necessaria per poter provvedere, a seconda della vita utile, all'intervento straordinario di ripristino. Una volta calcolato questo valore per tutte le lavorazioni previste, caratterizzate da orizzonti di vita utile diversi, sia per la natura dell'intervento, sia per le caratteristiche peculiari della rete che si va ad analizzare, si è potuto individuare la quota annuale da destinare alle attività di manutenzione straordinaria, per poi in seguito aggiungere tale valore a quello previsto per la manutenzione ordinaria giungendo alla stima complessiva degli oneri di manutenzione.

In realtà, la UNI 10147 recita che *"la manutenzione straordinaria diffusa ricomprende interventi sui piani viabili e sulle barriere di sicurezza, volti ad assicurare un elevato livello*

di sicurezza della pavimentazione stradale ovvero il miglioramento tecnico-funzionale della rete finalizzato alla prevenzione di situazioni di potenziale rischio”.

Ciò significa che sebbene durante gli anni sia stata condotta una buona manutenzione ordinaria (elemento che al momento non risulta affatto sulle strade provinciali nazionali), le condizioni di esercizio inducono comunque, in orizzonti temporali differenti, ad una sostituzione di elementi danneggiati o obsoleti come barriere di sicurezza, segnaletica verticale, piani viabili, ecc.

Infine sono proprio i piani viabili a causa degli alti costi di realizzazione e anche in virtù del delicato ruolo che ricoprono in termini di sicurezza, a risultare tra le attività più onerose previste per la manutenzione straordinaria, sebbene la vita utile dei pacchetti sia in molti casi elevata (15-20 anni). Le stime indicano come in diversi casi la quota parte annuale destinata al rifacimento delle pavimentazioni assuma valori molto importanti e non comparabili con molte delle altre attività.

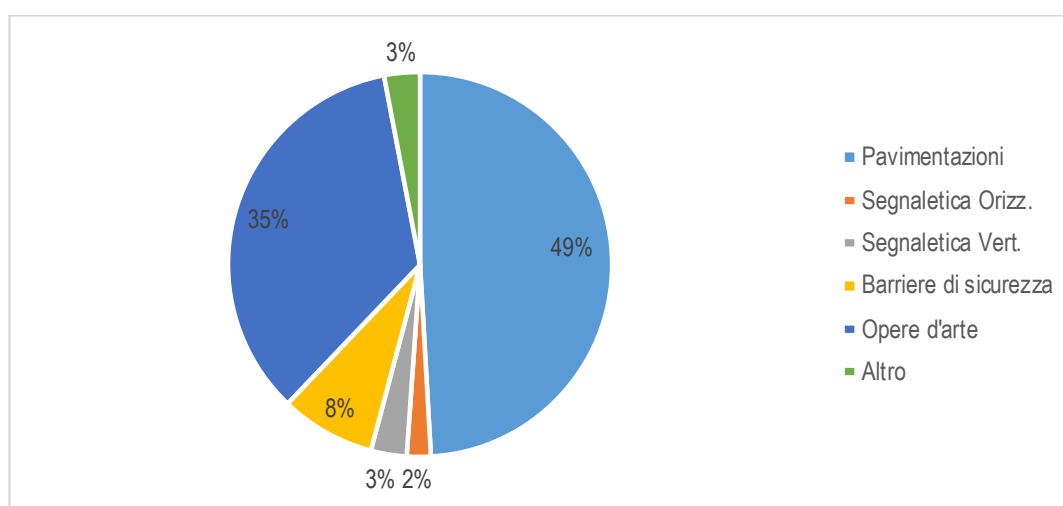


Fig. 31 – Stime di ripartizione per attività di manutenzione straordinaria.

Sempre a titolo esemplificativo per illustrare i principi utilizzati in questo ambito, in stretta relazione con il rifacimento dei piani viabili, si configura la manutenzione straordinaria relativa al rifacimento della segnaletica orizzontale.

Se venisse realizzata una efficace manutenzione ordinaria che prevede il “ripasso” della segnaletica orizzontale con cadenza annuale, non sembrerebbe necessario prevedere un rifacimento completo di tale segnaletica se non quando viene previsto un rifacimento del piano viabile e quindi non è più presente la segnaletica orizzontale originaria. Secondo queste ipotesi, quindi, gli interventi di manutenzione straordinaria relativi alla segnaletica orizzontale sono strettamente legati ai rifacimenti previsti per i piani viabili e vengono anch’essi poi ripartiti negli anni di vita utile associata.

In questa sede, considerato l'incerto quadro di riferimento dovuto all'assenza di informazioni, non si è inteso ipotizzare interventi sostanziali di ripristino delle opere d'arte, in quanto l'entità della spesa, per esempio di manutenzione straordinaria di un viadotto, e la indeterminatezza delle opere presenti, avrebbe probabilmente alterato in misura certamente arbitraria il risultato. Si è ritenuto quindi più utile ipotizzare delle quote annuali al chilometro da destinare alle varie opere d'arte presenti nelle reti considerate.

La somma delle diverse componenti che caratterizzano le attività previste per la manutenzione straordinaria fornisce una stima dei costi chilometrici necessari annualmente nelle varie province al variare delle grandezze considerate. Tali valori oscillano dai minimi pari a 24.000 € anno/km a punte massime pari a 55.000 € anno/km, attestandosi mediamente sui 33.000 € anno/km.

L'entità di tali costi è dovuta da un lato alle necessità tecniche che in molte attività risultano vincolanti per rifacimenti completi, e dall'altro alla complessità degli elementi che si devono mantenere e che infatti garantiscono, se opportunamente mantenuti, vite utili estese nel tempo.

La stima dei fabbisogni per la manutenzione media straordinaria per singolo chilometro di rete secondaria è di 33.000€

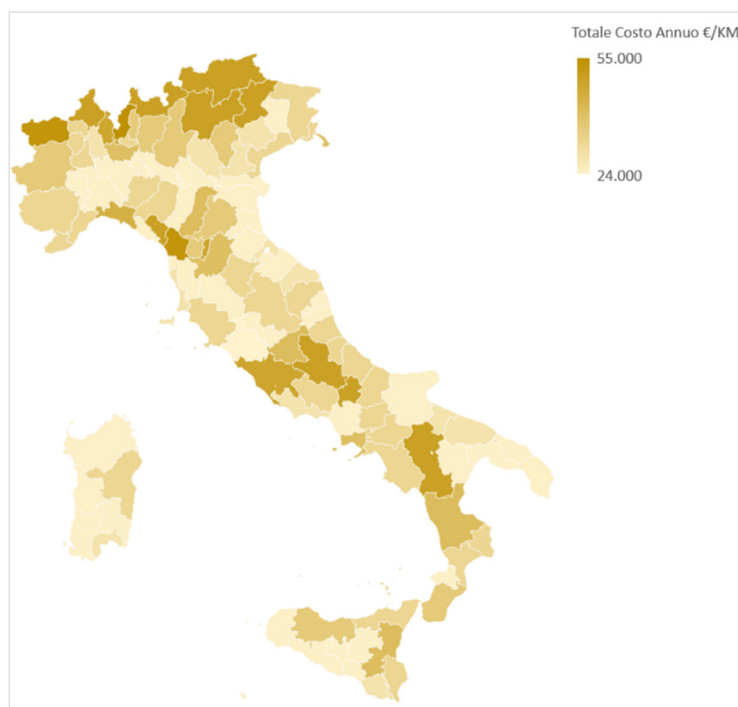


Fig. 32 - Costi provinciali dovuti alla somma di tutte le attività di manutenzione straordinaria.

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente, qui di seguito si forniscono delle tabelle riassuntive dei fabbisogni standard annuali previsti per le attività di manutenzione straordinaria a livello regionale. Come si può notare e come si dirà in seguito, la stima dei fabbisogni standard annuali per la realizzazione delle attività di manutenzione straordinaria per l'intera rete provinciale di riferimento ammontano circa a 4,4 miliardi di Euro.

Manutenzione Straordinaria			
Regione	Totale [€]	Regione	Totale [€]
Piemonte	427.615.114	Lazio	277.060.908
Valle D'Aosta	20.632.518	Abruzzo	219.775.984
Lombardia	373.046.787	Molise	91.554.734
Trentino Alto Adige	252.623.400	Campania	253.239.556
Veneto	245.207.476	Puglia	241.642.688
Friuli Venezia Giulia	68.172.074	Basilicata	162.903.456
Liguria	112.266.266	Calabria	273.324.902
Emilia Romagna	283.759.184	Sicilia	294.428.582
Toscana	351.987.926	Sardegna	170.705.064
Umbria	108.598.250		
Marche	186.639.952	Totale complessivo [€]	4.415.184.821

Tab. 3 – Ripartizione regionale dei fabbisogni standard annuali per la manutenzione straordinaria.

La stima del fabbisogno standard per la manutenzione annuale straordinaria dell'intera rete secondaria è di 4,4mld€

Qui di seguito viene invece riportata una tabella di ripartizione dei fabbisogni standard annuali tra le diverse attività previste per la manutenzione straordinaria.

Attività Manutenzione Straordinaria	Totale [€]	%
Ripristino totale della pavimentazione stradale	2.145.779.823	49
Rifacimento segnaletica orizzontale	101.549.251	2
Rifacimento segnaletica verticale	114.794.805	3
Adeguamento barriere di sicurezza	366.460.340	8
Manutenzione straordinaria opere d'arte	1.554.145.057	35
Altro	132.455.545	3
Totale complessivo [€]	4.415.184.821	

Tab. 4 – Ripartizione per attività dei fabbisogni annuali per la manutenzione straordinaria.

4.4 Il fabbisogno standard suddiviso per provincia

Le stime illustrate nei paragrafi precedenti relative alle singole attività di manutenzione ordinaria e straordinaria permettono di giungere agli obiettivi prefissati ovvero la valutazione delle necessità annuali a livello chilometrico e successivamente a livello di rete, per la realizzazione di una opportuna attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, per ogni singola provincia.

In maniera riassuntiva si ricorda che le stime di spesa per la manutenzione ordinaria annua al chilometro si attestano tra 7.000 € e 23.000 €, mentre quelle per la manutenzione straordinaria annua al chilometro sono stimate tra 24.000 € e 55.000 €.

In media invece, come precedentemente ricordato, è possibile stimare dei valori pari a 13.000 € per la manutenzione ordinaria e 33.000 € per la manutenzione straordinaria, mentre la somma delle due componenti fornisce dei valori minimi pari a 32.000 € e massimi pari a 78.000 € attestandosi su valori medi pari a 46.000 €.

In considerazione poi della combinazione dei fattori che hanno determinato le quote necessarie alla realizzazione della manutenzione ordinaria e straordinaria è stato possibile calcolare per singola provincia, e per singolo chilometro l'entità delle necessità annuali complessive.

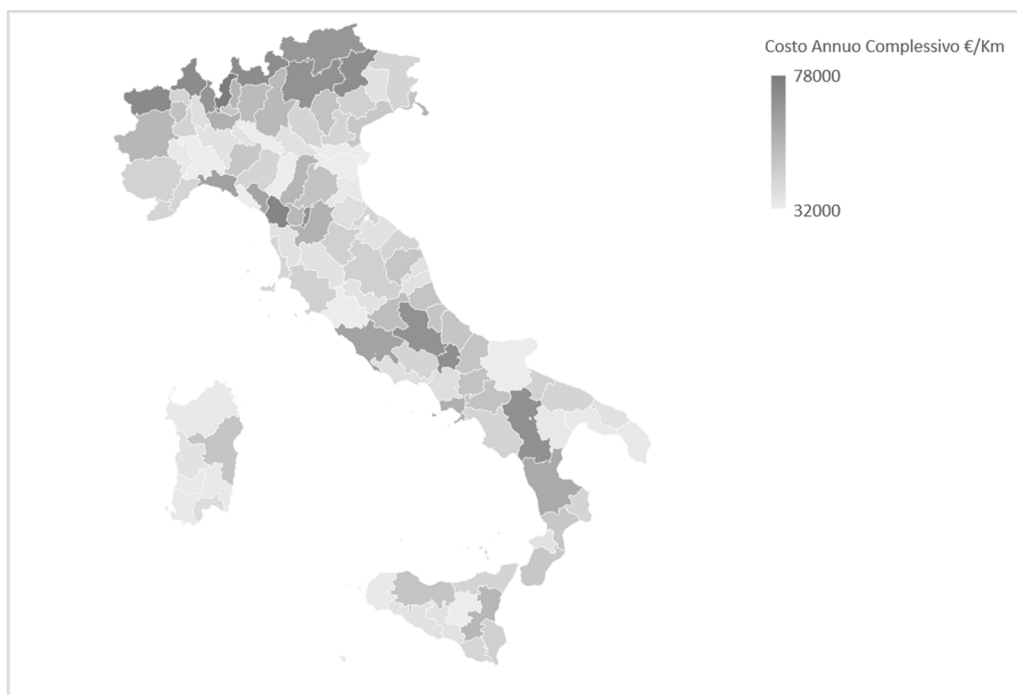


Fig. 33 - Costi provinciali dovuti alla somma delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In tale contesto è stato infine possibile calcolare i fabbisogni standard annuali riconducibili alla somma della manutenzione ordinaria e straordinaria per singolo ente,

che ovviamente assumono valori ampi dovuti all'estensione del patrimonio infrastrutturale che, come è stato detto, in alcuni casi supera anche i 3.000 chilometri. I valori dei fabbisogni standard stimati si differenziano tra le diverse province in relazione agli ambiti territoriali ed alla estensione della rete, mediamente il valore utile per provvedere ad una corretta manutenzione dell'intera rete di competenza oscilla nell'intorno dei 50 mln € per singola Provincia.

Capitolo quinto

5. Passato e futuro della manutenzione

Nel terzo capitolo è stata analizzata l'entità degli investimenti per la manutenzione stradale veicolati verso i diversi gestori del patrimonio viario nazionale. Nel capitolo quarto, invece, è stato descritto un modello finalizzato al calcolo dei fabbisogni standard di risorse in manutenzione, con specifico riferimento alla rete stradale provinciale.

Dal confronto tra queste due indagini, dunque, ne scaturisce un'allarmante fotografia del deficit di investimenti in manutenzione stradale, riferita ovviamente alla singola annualità.

È tuttavia necessario espandere il campo dell'analisi in corso, prendendo in considerazione il fatto che analoghe, se non peggiori, fotografie sono da riferirsi alle annualità precedenti. In questo senso dunque, è evidente che proiettando nel passato un simile confronto, in un arco temporale di riferimento, è possibile stimare una quota di "arretrato manutentorio" derivante dall'integrazione dei singoli deficit di risorse relativi alle diverse annualità.

Tale stima, va ben detto, non deve essere intesa come una misura degli effetti della negligenza manutentoria. Infatti, la mancanza di un'adeguata manutenzione del patrimonio comporta un complesso insieme di effetti socio-economici legati al mancato indotto alle imprese del settore, alle spese sociali derivanti da un aggravio delle condizioni di sicurezza dell'esercizio viario, ed in generale alla ridotta funzionalità delle reti di trasporto per le merci e le persone.

Ad ogni modo, la stima di cui sopra può essere utile ai fini della quantificazione della necessità di investimenti necessari al ripristino delle condizioni di sicurezza e funzionalità del patrimonio viario di pertinenza degli enti provinciali.

Questo ragionamento, con i dovuti accorgimenti, può essere inoltre ricalibrato per calcolare l'arretrato manutentorio che si può prevedere di accumulare nei prossimi anni di gestione, qualora le risorse in gioco non vengano significativamente variate, se non per effetto degli attuali finanziamenti previsti [21].

Attraverso l'elaborazione dei dati a disposizione, infatti, è possibile valutare la stima dei ritardi di manutenzione ordinaria che si accumulerebbero per singolo chilometro nelle prossime sei annualità stimabili e che sono capaci di produrre "ritardi manutentori".

5.1 Ma qual è il nostro debito nei confronti delle strade?

Dall'applicazione del modello di cui al Capitolo quarto, è effettivamente possibile produrre una stima del fabbisogno standard annuo di manutenzione ordinaria e straordinaria con specifico riferimento alla viabilità provinciale.

Il confronto di questa cifra con la spesa realmente disponibile alle amministrazioni in campo di gestione della rete stradale fornisce una fotografia del deficit di risorse attualmente destinate alla manutenzione del patrimonio.

Proiettando, con le dovute cautele, specificità e distinguo, questo confronto in un arco temporale passato (ad es. 2009-2018), è possibile stimare l'ammanto complessivo di manutenzione accumulato nel periodo di riferimento, nel panorama di progressiva contrazione degli investimenti di cui si è accennato.

La scelta di un orizzonte temporale di dieci anni è stata dettata dalla necessità di considerare un intervallo che non fosse troppo breve, per non limitare l'analisi ad eventuali mancanze esclusivamente recenti, e tale da consentire delle valutazioni sufficientemente robuste anche in relazione alla vita utile ideale di alcuni elementi costituenti l'infrastruttura.

Considerando infatti la vita utile delle diverse componenti che si può immaginare minore o uguale a 10 anni in alcuni casi, per esempio per la segnaletica orizzontale e per la segnaletica verticale, e maggiore ai 10 anni in altri, ad esempio per i rifacimenti profondi delle pavimentazioni, si sono valutate le diverse attività previste nell'ultimo decennio, calcolando così il cosiddetto arretrato manutentorio.

Come si vedrà in seguito, nonostante si possa immaginare che molte attività di manutenzione annuale ordinaria non siano state eseguite per diversi anni, nel calcolo conclusivo non sono state ovviamente computate con ripetizione (ad esempio se il ripasso della segnaletica orizzontale non fosse stato effettuato per diverse annualità, non sarebbe corretto calcolarlo più volte perché un solo ripasso potrebbe bastare a ripristinare le condizioni di esercizio ottimali).

È utile a questo punto ricordare quanto segue, per meglio caratterizzare l'eventuale risultato dell'operazione di cui sopra:

- l'evoluzione dei degradi stradali dimostra un andamento fortemente non lineare nel tempo, il che tipicamente rispecchia il costo collegato agli interventi di manutenzione; è dunque evidente che la negligenza di alcuni interventi per un arco temporale di diversi anni avrà delle ripercussioni negative sul costo di manutenzione, anche se ridistribuito sugli anni di riferimento;
- l'analisi degli effetti di una insufficiente attività di manutenzione rappresenta un problema di elevata complessità macroeconomica, che chiama in causa, tra gli altri aspetti, anche la svalutazione del patrimonio infrastrutturale ed il mancato indotto derivante dall'esecuzione dei lavori e dei servizi.

Nonostante dunque la misura dell'arretrato manutentorio non possa rappresentare in tutta la sua complessità lo scenario determinato dalla diffusa mancanza di manutenzione sulle reti territoriali, detta misura ricopre un ruolo di grande utilità nel calcolo dell'investimento necessario, ad oggi, per ripristinare le adeguate condizioni di sicurezza ed efficienza sulle reti infrastrutturali in questione.

Per effettuare questa analisi, dunque, prendendo a riferimento il periodo 2009-2018 (10 anni) e ovviamente le manutenzioni straordinarie, limitando la valutazione di quelle ordinarie al solo intervento di riqualificazione necessario una tantum per il recupero delle condizioni di adeguatezza, che risulta in termini di spesa comparabile a quello computato per la specifica attività opportunamente incrementato, considerata la necessità di recupero in una volta dell'arretrato accumulato, è stato necessario seguire i seguenti passaggi:

1. conoscere le spese in manutenzione sostenute dalle singole Province nel periodo di riferimento. A tal fine, è possibile riferirsi ai passati provvedimenti pubblici di stanziamento fondi, ed a bilanci consuntivi, laddove resi pubblici dalle amministrazioni negli scorsi anni. In realtà, questa operazione risulta spesso impraticabile, in quanto scorporare la spesa effettivamente dedicata alla manutenzione dalla macro-voce "Trasporti, mobilità, viabilità" è operazione decisamente affetta da grande arbitrarietà.

Per ottemperare a tali necessità, in virtù della progressiva contrazione degli investimenti registrata negli ultimi anni, così come degli esiti dei questionari sottomessi e senza scendere ad un livello di dettaglio eccessivo se comparato alle inevitabili approssimazioni adottate, si è scelto di considerare per ogni Provincia un investimento annuo medio in manutenzione (negli ultimi dieci anni considerati) di poco inferiore a 3.000 € al chilometro.

2. estrapolare dal modello di calcolo il fabbisogno standard annuo di risorse ai fini manutentivi, per ogni singola Provincia, ed attualizzare le cifre annue in gioco al periodo di riferimento. Ad ogni attività di manutenzione è stata infatti associata una frequenza annua propria della attività in questione. Nell'arco del periodo di analisi, dunque, alcune attività avranno completamente terminato la vita utile associata, mentre per le altre sarà conteggiato il solo costo relativo alla quota di vita utile coperta. È infatti chiaro che una cifra esborsata nel 2018 avrebbe avuto un diverso valore di acquisto all'inizio del periodo di analisi, in funzione dei tassi di inflazione riferiti all'arco temporale stesso.

A tal fine, si è ricorso al tasso di rivalutazione monetaria dei diversi anni di riferimento, così come fornito dall'ISTAT ("Indice dei prezzi al consumo per famiglie operai e impiegati 1947-2017") [24].

3. stimata la spesa annua (S) il fabbisogno standard (F) calcolati rispettivamente ai punti 1 e 2, è possibile dunque calcolare l'arretrato (A_t) manutentorio relativo al periodo di osservazione (t) come:

$$A_t = \sum_{n=1}^t \beta_n \cdot (F_n - S_n)$$

dove n è l'annualità di riferimento, t è il periodo di osservazione in anni e β_n è il coefficiente di rivalutazione dell'annualità n .

Il risultato dell'applicazione del modello è riassunto nella seguente figura, in cui con riferimento ad una scala cromatica che va dal bianco al grigio scuro, sono indicate in grigio le province il cui deficit cumulato nel periodo di osservazione risulta maggiore, sempre secondo il principio prima citato che ha previsto la considerazione di una necessaria attività di manutenzione straordinaria di ripristino, accompagnata da una applicazione "una tantum" delle operazioni ordinarie.

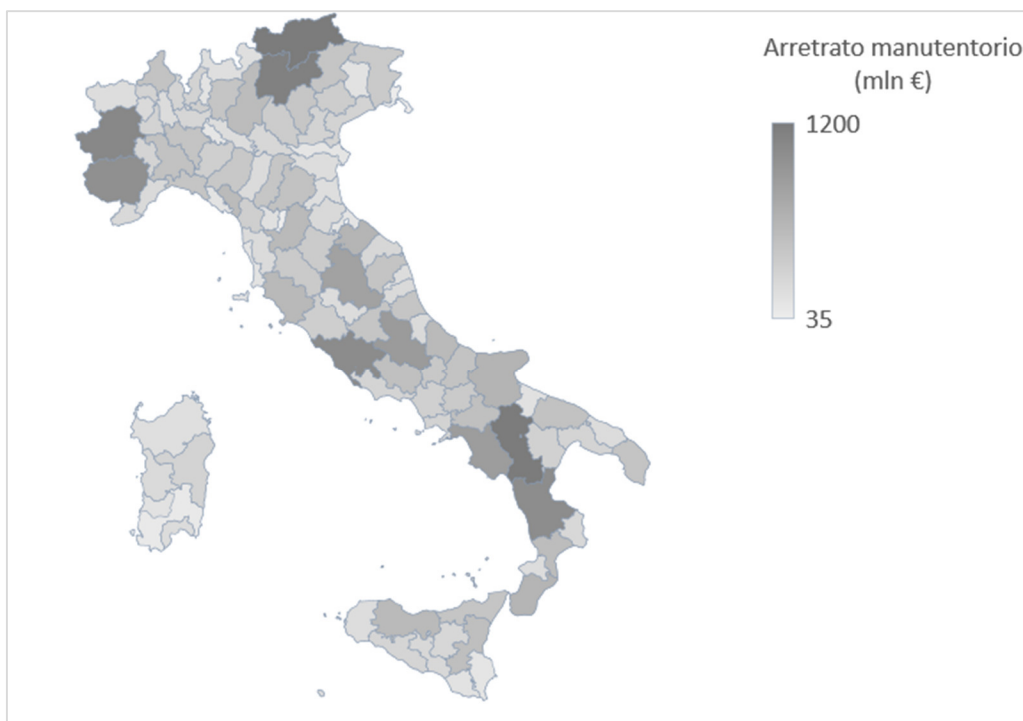


Fig. 34 - Mappa dell'arretrato manutentorio nel periodo 2009-2018, a scala provinciale.

A livello provinciale, dunque, si può verificare come, a seconda delle necessità calcolate, l'arretrato accumulato negli ultimi dieci anni assuma valori ingenti ed una forte variabilità frutto delle diverse esigenze e dello squilibrio di estensione delle reti che prima si è sottolineato.

L'arretrato accumulato negli ultimi dieci anni sull'intera rete in carico agli enti provinciali ammonta a circa 42 mld €, e la ripartizione a livello regionale si riporta nella tabella sottostante:

ARRETRATO COMPLESSIVO			
Regione	Totale [€]	Regione	Totale [€]
Piemonte	4.053.992.610	Lazio	2.625.388.894
Valle D'Aosta	202.220.839	Abruzzo	2.126.318.777
Lombardia	3.562.549.693	Molise	888.702.659
Trentino Alto Adige	2.469.248.736	Campania	2.405.187.953
Veneto	2.338.266.083	Puglia	2.237.382.766
Friuli Venezia Giulia	640.646.396	Basilicata	1.577.461.601
Liguria	1.065.978.487	Calabria	2.617.519.149
Emilia Romagna	2.668.817.168	Sicilia	2.765.952.771
Toscana	3.356.466.894	Sardegna	1.590.805.133
Umbria	1.022.354.483		
Marche	1.754.081.100	Totale complessivo [€]	41.969.342.189

Tab. 5 – Ripartizione regionale dell'arretrato manutentorio accumulato dalla rete provinciale nel periodo 2009-2018.

La stima dell'arretrato manutentorio accumulato nell'ultimo decennio è di 42mld€

5.2 A cosa si va incontro senza un nuovo modello di finanziamento

Stando ai documenti ufficiali e agli atti intrapresi, così come richiamato nei paragrafi precedenti e come si richiamerà nei successivi, il presente e futuro prossimo della manutenzione al momento è rappresentato da due principali elementi:

- l'investimento statale destinato alla manutenzione della rete di gestione provinciale relativo al recente Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 49 del 16 febbraio 2018, "Finanziamento degli interventi relativi a programmi straordinari di manutenzione della rete viaria di Province e Città Metropolitane".
- i possibili ed auspicabili investimenti strettamente connessi al "Decreto Genova" inerenti l'adozione di "un piano nazionale per l'adeguamento e lo sviluppo delle

infrastrutture stradali e autostradali nazionali ai fini del miglioramento degli standard di sicurezza, da sviluppare anche attraverso il monitoraggio sullo stato di conservazione e sulle necessità di manutenzione delle infrastrutture stesse”.

Se per quest’ultimo aspetto non è possibile ad oggi ipotizzare le modalità e l’entità dei finanziamenti eventualmente programmabili, diversa è la situazione relativa al D.M. n° 49 del 16 febbraio 2018 [21] che consente di analizzare tanto le modalità quanto le entità di finanziamento previsto a favore degli enti provinciali.

Come anticipato, il criterio di suddivisione dei fondi previsto per le diverse Province si è basato in questo ambito sulle caratteristiche delle singole reti e del loro livello di funzionalità mediante l’individuazione di tre parametri utili all’individuazione della ripartizione dei fondi che devono essere intesi come risorse ulteriori rispetto a quelle ordinariamente impiegate per la manutenzione, che però come si è visto risultano troppo spesso assai limitate, se non nulle. Grazie a questo dispositivo la quasi totalità delle Province riceverà quindi per l’intera rete di propria competenza finanziamenti aggiuntivi per il 2018 da valori minimi di 450.000 € a 4 mln €, ed invece a regime dal 2019 al 2023 contributi annui che vanno da 1.1 mln € a 10 mln €. I valori medi di finanziamento per singolo km di rete si attestano sui 2.500 €. A fronte di questo finanziamento straordinario, però, appare evidente come non si possa pensare di aver risolto la questione, ancor di più se si considerano i fabbisogni standard che sono stati calcolati precedentemente e che non sembrano raggiungibili neanche grazie a questo ulteriore sforzo, richiedendosi ai fini della copertura fabbisogno stimato in 6,1 mld € delta incrementale di 5,6 mld €.

Ciò fondamentalmente significa che, in assenza di ulteriori piani o programmi (come ad esempio quello che potrebbe essere associato al “Decreto Genova”), nei prossimi anni le Province siano destinate a continuare ad accumulare ritardi nella manutenzione dovuti all’insufficienza delle risorse disponibili.

Al fine di quantificare questo ritardo, e quindi stimare le ulteriori necessità eventualmente capaci di colmare le mancanze ad oggi previste, si è elaborata un’ulteriore analisi atta alla quantificazione del progressivo ritardo che si accumulerà dall’anno corrente 2018, primo anno di finanziamento straordinario previsto dal D.M. n° 49 del 16 febbraio 2018, fino al 2023, anno conclusivo del finanziamento previsto.

Per tale analisi si è considerato quindi di avere a disposizione un finanziamento annuale dal 2018 al 2023 costituito dalla somma delle consuete quote fin qui destinate alle attività di manutenzione, e del finanziamento straordinario previsto con il DM 49/2018.

Attraverso l’elaborazione dei dati a disposizione è possibile valutare la stima dei ritardi di manutenzione ordinaria che si accumulerebbero annualmente sulle reti di competenza dei diversi enti provinciali, nel periodo di riferimento previsto dal DM 49/2018 e che sono tali da produrre ulteriori eventuali “ritardi manutentori” che in maniera qualitativa si illustrano nella mappa qui di seguito riportata, e che in maniera quantitativa si

attesterebbero su valori medi pari a 10 mln € accumulati all'anno dal singolo ente provinciale.

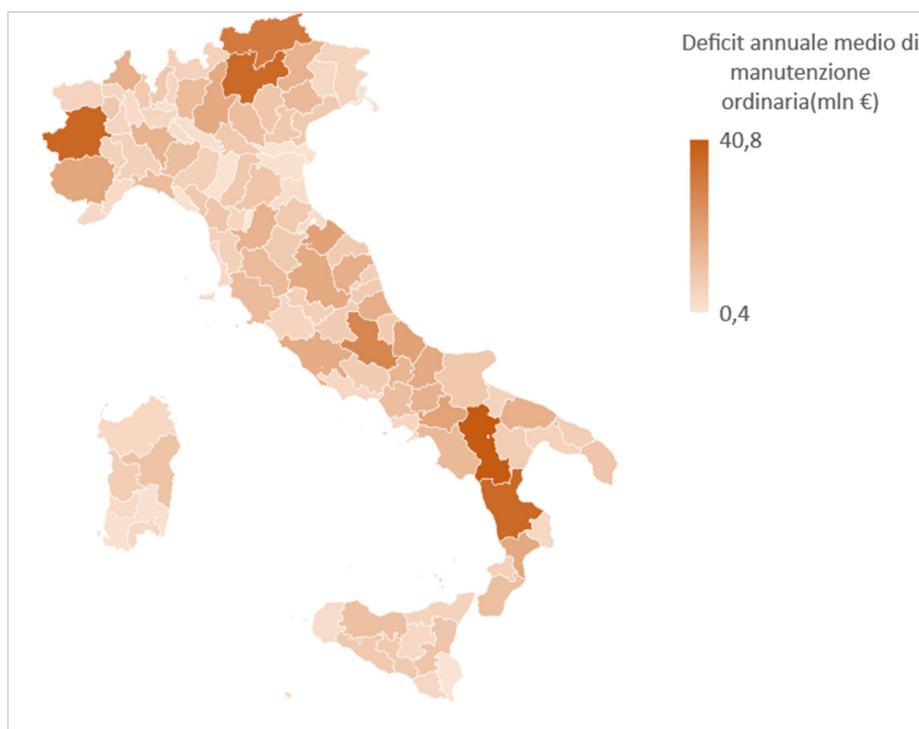


Fig. 35 – Stima dei ritardi di manutenzione ordinaria annui accumulabili a livello provinciale nel periodo 2018-2023.

Per coprire il fabbisogno annuo della manutenzione ordinaria e straordinaria di 6,1 mld di € occorre uno stanziamento incrementale di risorse di 5,6 mld di €

Capitolo sesto

6. La sicurezza stradale

La questione della manutenzione stradale, come peraltro ampiamente già discusso, risulta strettamente connessa alle ricadute in termini di sicurezza stradale. Va detto che tale consapevolezza negli ultimi venti anni si è diffusa a partire dai circoli accademici sino alle amministrazioni e alla coscienza comune, determinando tutta una serie di circostanze particolarmente interessanti, quali la costituzione e formalizzazione di chiare posizioni di associazioni e comitati sul territorio, un incremento senza precedenti di cause civili e penali ai danni dei gestori a seguito di eventi incidentali riconducibili a fenomeni di degrado e non da ultimo piani di spesa per la manutenzione orientati al perseguimento di obiettivi di sicurezza.

Gli effetti del degrado delle pavimentazioni sull'incidentalità sono particolarmente rilevanti nell'ambito della viabilità urbana ed extraurbana ordinaria, ovviamente con modalità diverse.

Quanto alla viabilità extraurbana ordinaria in particolare la carenza di manutenzione dei cigli stradali determina frequentemente forti riduzioni di visibilità con aumento dell'incidentalità per manovre in debito di sicurezza cui sono riconducibili gli eventi di scontro frontale e fronto-laterale, così come l'investimento di utenti deboli. Così come l'irregolarità dei piani di rotolamento frequentemente induce eventi di svio e sbandamento con conseguente fuoriuscita di strada.

In tal senso le statistiche nazionali confermano, benché in misura aggregata e in linea di tendenza, una lettura di questo tipo.

6.1 Una valutazione dei drammatici costi sociali. Incidentalità sulla rete extraurbana secondaria

Gli incidenti stradali avvengono per lo più in città dove la maggior parte della popolazione vive e si sposta sia per motivi di studio o lavoro che per tempo libero o per svolgere le attività proprie della vita quotidiana.

Tuttavia le conseguenze degli incidenti sono più gravi sulle strade extraurbane dove sia l'indice di mortalità (morti ogni cento incidenti) che l'indice di gravità (numero di morti rispetto al totale di morti e feriti) risultano più elevati, in misura almeno doppia rispetto all'ambito urbano.

Sulla viabilità extraurbana secondaria (strade provinciali e regionali) si verificano più di 20.000 incidenti l'anno con 1.000 morti e 33.000 feriti (20.477 incidenti, 959 morti e 32.652 feriti in media negli ultimi tre anni).

Sulla viabilità extraurbana secondaria si verificano più di: 20.000 incidenti l'anno con 1.000 morti e 33.000 feriti

INCIDENTI							
ANNI	Autostrade e Raccordi	Strade Statali	Strade Regionali	Strade Provinciali	Strade Comunali Extraurbane	Strade Urbane	Totale
2010	12.079	10.416	3.583	20.077	5.226	161.616	212.997
2011	11.007	9.460	3.163	19.593	5.392	157.023	205.638
2012	9.404	9.290	3.084	18.667	5.137	142.646	188.228
2013	9.265	9.539	3.085	18.348	4.792	136.631	181.660
2014	9.148	9.163	2.988	17.472	4.662	133.598	177.031
2015	9.179	9.158	3.083	17.339	5.323	130.457	174.539
2016	9.360	9.479	2.895	17.487	5.463	131.107	175.791
2017	9.395	9.225	3.056	17.571	5.225	130.461	174.933

Tab. 6 a – Ripartizione di incidenti nelle diverse categorie stradali dal 2010 al 2017.

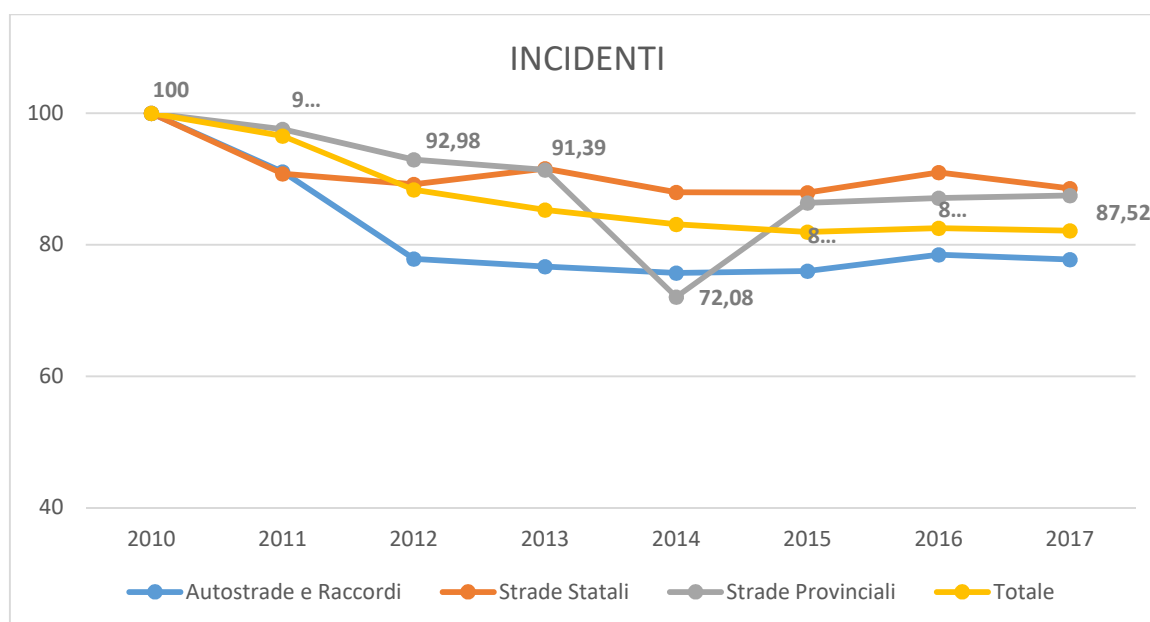


Fig. 36 a – Evoluzione incidenti per ambito stradale (numeri indice 2010 = 100).

Nel periodo 2010-2017, il numero degli incidenti si è ridotto in tutte le tipologie di strade, tuttavia, su quelle extraurbane, sia statali che provinciali, la riduzione è stata più contenuta. Il numero di incidenti verificatisi sulle strade extraurbane secondarie dal 2014 è addirittura risalito.

MORTI							
ANNI	Autostrade e Raccordi	Strade Statali	Strade Regionali	Strade Provinciali	Strade Comunali Extraurbane	Strade Urbane	Totale
2010	376	539	168	1.079	170	1.782	4.114
2011	338	466	127	968	217	1.744	3.860
2012	330	528	130	979	184	1.602	3.753
2013	321	472	114	890	176	1.428	3.401
2014	287	433	123	844	189	1.505	3.381
2015	305	435	114	857	215	1.502	3.428
2016	274	446	112	821	167	1.463	3.283
2017	296	470	138	834	173	1.467	3.378

Tab. 6 b – Ripartizione di incidenti nelle diverse categorie stradali dal 2010 al 2017.

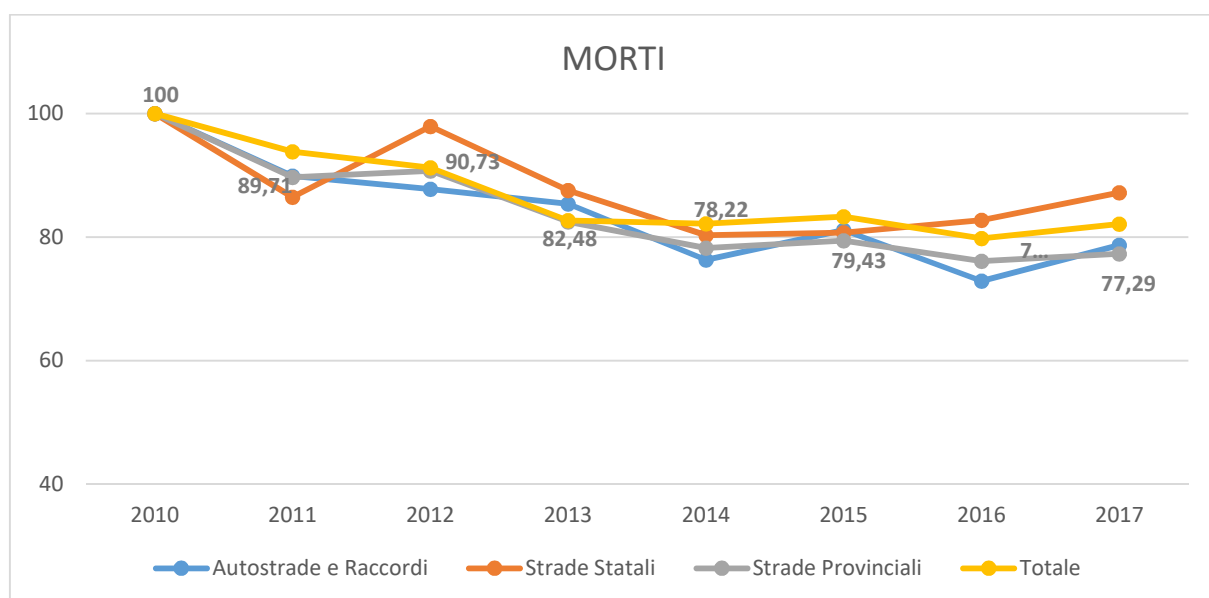


Fig. 36 b – Evoluzione morti per ambito stradale (numeri indice 2010 = 100).

Con riguardo all'andamento del numero di morti stradali da incidente, sulle strade extraurbane secondarie, nel periodo considerato, si è registrata una riduzione del numero dei morti superiore a quella calcolata sull'intera rete.

FERITI							
ANNI	Autostrade e Raccordi	Strade Statali	Strade Regionali	Strade Provinciali	Strade Comunali Extraurbane	Strade Urbane	Totale
2010	20.667	18.141	5.798	31.881	7.901	220.332	304.720
2011	18.515	16.552	5.185	30.826	7.940	213.001	292.019
2012	15.866	15.903	5.100	29.621	7.586	192.788	266.864
2013	15.447	16.465	4.912	29.199	7.108	184.962	258.093
2014	15.290	15.720	4.924	27.919	6.820	180.474	251.147
2015	15.850	15.904	4.941	27.283	7.786	175.156	246.920
2016	15.790	16.300	4.716	27.985	7.961	176.423	249.175
2017	15.844	15.632	4.894	28.138	7.630	174.612	246.750

Tab. 6 c – Ripartizione di incidenti nelle diverse categorie stradali dal 2010 al 2017.

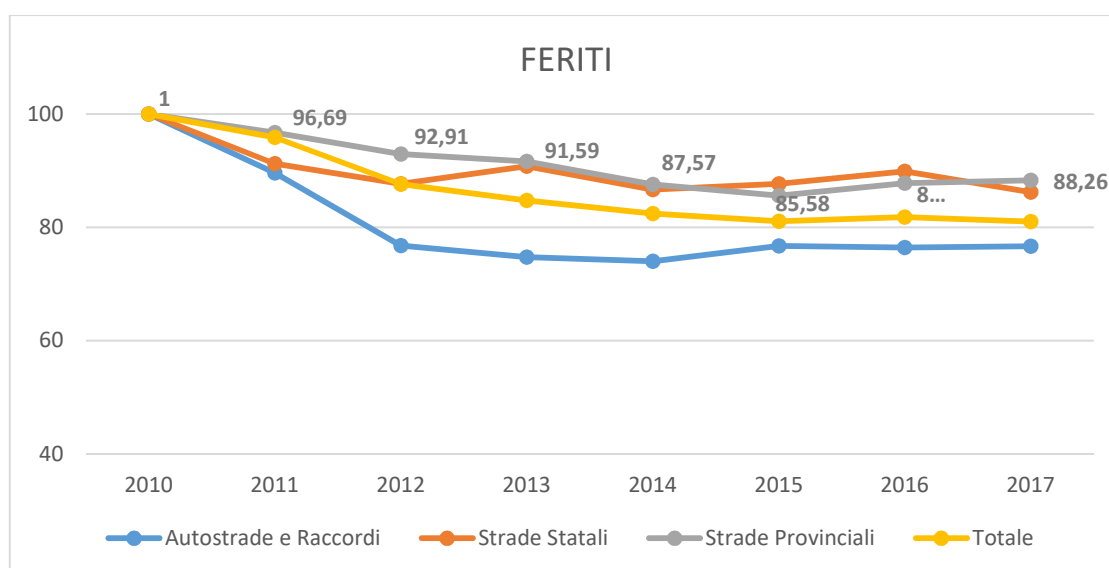


Fig. 36 c – Evoluzione feriti per ambito stradale (numeri indice 2010 = 100).

Meno positivo per le strade secondarie è il dato relativo all'andamento del numero di feriti in incidente. Il valore registrato sulle strade provinciali risulta più elevato rispetto a quello dell'intera rete (Fig. 36c)

Si tratta del 12% degli incidenti stradali e del 13% dei feriti a fronte dei quali si ha del 29% dei decessi; praticamente un decesso in incidente ogni 3.5 avviene su una strada extraurbana secondaria.

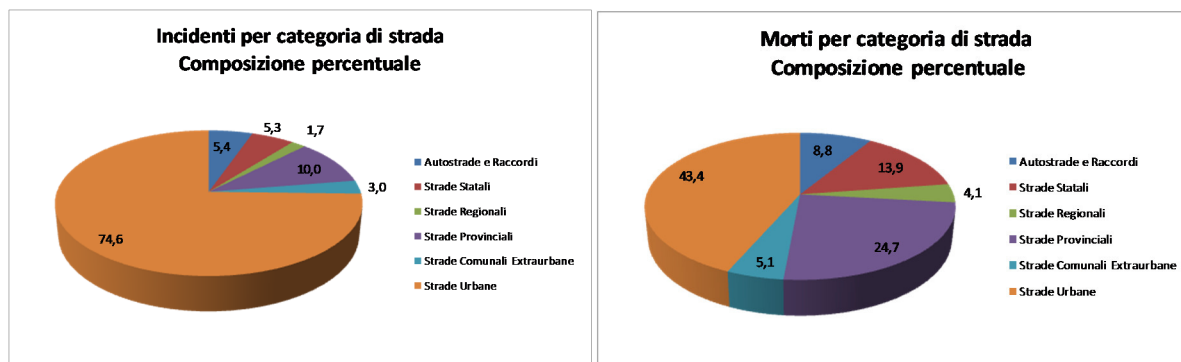


Fig. 37 – Ripartizione percentuale di incidenti e morti per categorie stradali dal 2010 al 2017.

La Commissione Europea ha rinnovato ai Paesi Membri l'obiettivo di ridurre il numero dei decessi in incidente stradale nel decennio 2010 – 2020 ed il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale Orizzonte 2020 ha individuato tra le linee strategiche generali per raggiungere l'obiettivo il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali, con particolare attenzione agli incidenti a veicolo isolato ed alle utenze vulnerabili.

Riferimento importante sono le Linee Guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali che definiscono criteri e procedure per le ispezioni di sicurezza sulla rete esistente e per la classificazione della rete in base al livello di sicurezza. L'Italia, nel recepire la Direttiva 96/2008 ha infatti voluto estenderne l'applicazione a tutta la rete extraurbana, in particolare dal 2020 per le strade regionali e provinciali.

Purtroppo gli obiettivi europei di riduzione della mortalità difficilmente saranno raggiunti.

Se nel decennio precedente si era conseguita una riduzione del 42% dei decessi per incidenti stradali, risultato in linea con la media europea, negli anni 2010-2017 la riduzione si attesta nel complesso solo al 17,9%, valore inferiore alla media europea pari a 19,9%.

Sulla rete viaria secondaria sono diminuiti in modo piuttosto consistente i morti (-22%) mentre il numero di incidenti stradali è diminuito solo del 13%, meno della media nazionale. Negli anni dal 2010 ad oggi le maggiori performance in termini di riduzione di incidenti sulle strade sono state conseguite dalle autostrade e dalle strade urbane.

Tuttavia l'indice di mortalità (morti per 100 incidenti) per le strade extraurbane secondarie tipicamente di competenza provinciale pari a 4,7 morti ogni 100 incidenti è secondo solo a quello delle strade extraurbane principali, che in genere sono in carico alle

Regioni, e ben più elevato di quello relativo alle autostrade o di quello rilevato sulle strade urbane dove si ha una presenza cospicua di utenti vulnerabili.

	Autostrade e Raccordi	Strade Statali	Strade Regionali	Strade Provinciali	Strade Comunali Extraurbane	Strade Urbane	Totale
Indice Mortalità	3,2	5,1	4,5	4,7	3,3	1,1	1,9
Indice Gravità	1,8	2,9	2,7	2,9	2,2	0,8	1,4

Tab. 7– Indice di mortalità e di gravità nelle diverse categorie stradali.

Anche l'indice di gravità (numero di deceduti rispetto al totale di coinvolti con conseguenze M/(M+F) per cento) è più elevato rispetto alle altre categorie di strada ed indica una mortalità pari al 3% dei coinvolti con conseguenze. L'indice di gravità è analogo al tasso di letalità, indicatore utilizzato in statistica medica che indica il numero totale di decessi per una determinata malattia in rapporto al numero totale di soggetti affetti da tale malattia.

Le tipologie di incidenti più frequenti sono lo scontro fronto-laterale, il tamponamento e la fuoriuscita ma le quote più rilevanti di decessi vanno attribuite allo scontro frontale seguito da fuoriuscita e scontro fronto-laterale mentre il tamponamento risulta meno pericoloso. L'indice di mortalità risulta più elevato negli investimenti che nel 15% dei casi sono mortali.

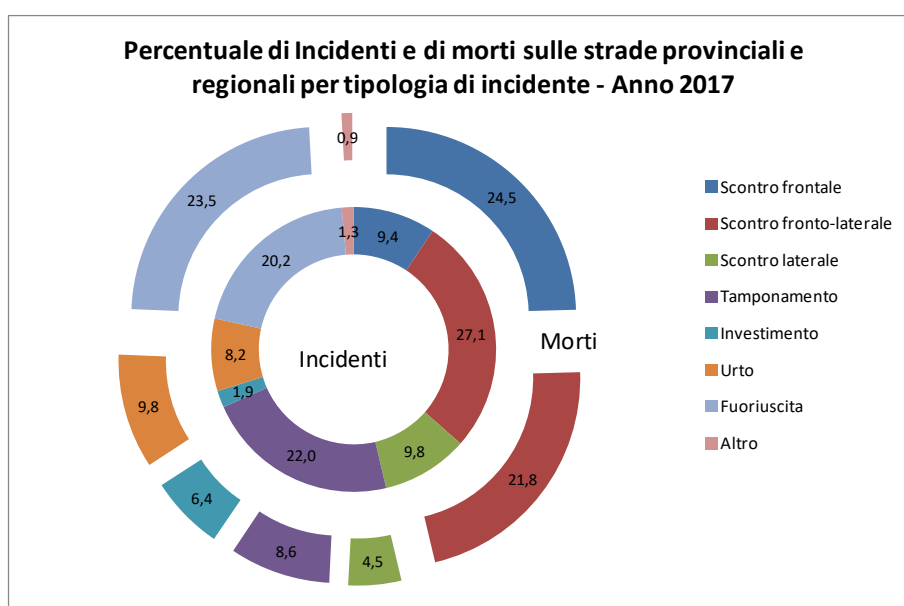


Fig. 38 – Percentuali di incidenti e morti su strade provinciali e regionali per tipologia di incidente (anno 2017).

Indice di mortalità per tipologia di incidente - Strade regionali e provinciali - Anno 2017							
Scontro frontale	Scontro fronto-laterale	Scontro laterale	Tamponamento	Investimento	Urto	Fuoriuscita	Altro
12,32	3,79	2,17	1,85	15,54	5,6	5,48	3,28

Tab. 8– Indice di mortalità per tipologia di incidente (anno 2017).

Gli utenti vulnerabili – pedoni, ciclisti, utilizzatori delle 2 ruote a motore – rappresentano il 38,9% dei deceduti mentre gli automobilisti sono il 55,5%.

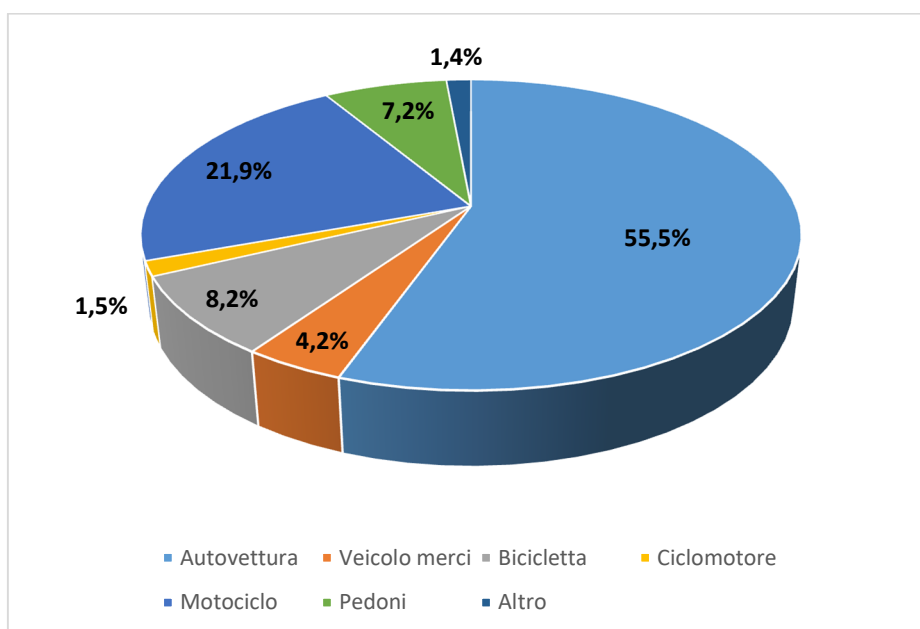


Fig. 39 – Numero di deceduti su strade provinciali per modalità di trasporto anno 2017 (Val.%).

La stima dei costi sociali per categoria di strada evidenzia come, vista la gravità degli incidenti, alla rete extraurbana secondaria va attribuita una quota pari al 18%, che per l'anno 2017 corrisponde a 3,4 mld di €. La stima dei costi sociali totale degli incidenti stradali per l'anno 2017 risulta pari 19,3 mld di Euro.

Tale stima è stata effettuata sulla base dei valori determinati dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con riferimento all'anno 2010, poi aggiornati nel 2011 e da noi rivalutati al 2017 con il coefficiente di rivalutazione della moneta. Viene attribuito un valore pari a 1.646.160 € per ogni vita persa, 46.244 € a fronte di ogni ferito e 13.132,5 € per danni materiali e spese amministrative varie per ciascun incidente.

La stima totale dei costi sociali degli incidenti stradali
per l'anno 2017 risulta pari 19,3 mld di Euro

	Autostrade e Raccordi	Strade Statali	Strade Regionali	Strade Provinciali	Strade Comunali Extraurbane	Strade Urbane	Totale
2017	1.343.334,3	1.617.729,9	493.621,5	2.904.864,3	706.245,3	12.202.965,1	19.268.760,4
quota %2017	7,0	8,4	2,6	15,1	3,7	63,3	100,0

Tab. 9 – Costi sociali (val. in migliaia di Euro - anno 2017).

La stima dei costi sociali degli incidenti stradali della rete extraurbana secondaria
per l'anno 2017 risulta pari 2,9 mld di Euro

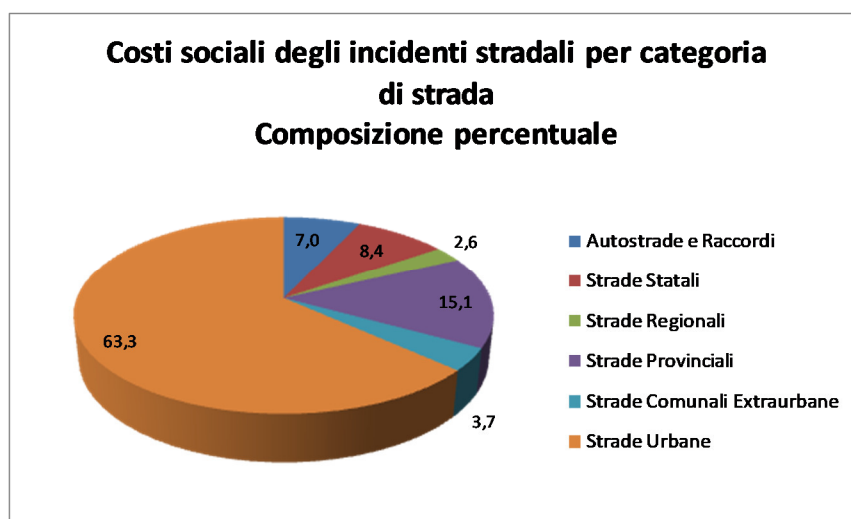


Fig. 40a – costi sociali degli incidenti stradali per categoria di strada.

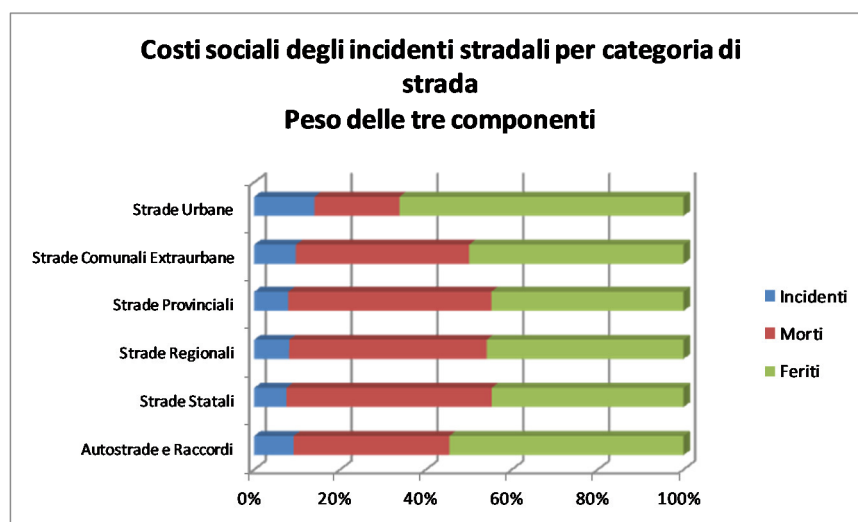


Fig. 40b – Costi sociali per categorie di strade (anno 2017).

Tenuto conto dell'estesa, pur stimata e con alcune incertezze dovute alla scarsa disponibilità di dati, la densità sia di incidenti (Inc/km) che di morti (M/km) risulta inferiore a quella della rete extraurbana principale, sia con riferimento alle autostrade che alle strade di interesse nazionale; il motivo risiede principalmente nei più limitati flussi di traffico di cui occorrerebbe disporre per calcolare gli indicatori rapportati alle percorrenze, come raccomandato anche dalla Direttiva 96/2008 di gestione della sicurezza delle infrastrutture, recepita con il decreto legislativo 35/2011.

Tuttavia, pur con le limitazioni evidenziate, la situazione appare più grave nelle regioni Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Lazio e Puglia dove sia l'indicatore incidenti per km che morti per km risultano superiore alla media nazionale mentre in Campania e Piemonte risulta superiore alla media nazionale solo l'indicatore morti per km.

Capitolo settimo

7. Il contributo dell'investimento in infrastrutture al rilancio dell'economia italiana

La vasta opera di rinnovo infrastrutturale della rete stradale necessaria a recuperare l'arretrato manutentorio stimato, unita al programma caratterizzato da investimenti crescenti calcolati sul fabbisogno manutentivo standard, è in grado di produrre molti effetti: maggiore sicurezza, innanzitutto, con la riduzione dei costi umani, sociali ed economici dovuti agli incidenti; minori tempi di spostamento, per la riduzione delle limitazioni di velocità e alla congestione derivante dai restringimenti di carreggiata; migliore accessibilità e quindi stimolo ad intraprendere attività che comportano spostamenti. Tutti questi benefici possono essere valutati con tecniche diverse, ad esempio con l'analisi costi benefici, che valuta nella prospettiva dell'interesse collettivo le risorse che è necessario consumare e i benefici, sociali e ambientali, che derivano dalla realizzazione dell'opera.

Accanto a questi effetti che derivano dalla natura del progetto realizzato, possiamo considerare un altro aspetto che diviene particolarmente importante nell'attuale fase congiunturale italiana: il contributo che questo investimento può dare al rilancio dell'economia e dell'occupazione.

Sette anni dopo la crisi del 2009, periodo che comprende anche la grave crisi del 2011, il PIL italiano è quasi tornato ai livelli di prima: 99,2 nel 2017, fatto 100 il valore del 2010. Il grafico seguente, tratto dal Rapporto SACE, evidenzia che questo recupero è avvenuto solo grazie alle esportazioni, cresciute del 6,4%. Questo fatto ha compensato la riduzione di tutti gli altri fattori: i consumi privati, la spesa pubblica, le importazioni e gli investimenti. È stata proprio la riduzione di questi ultimi a far mancare al PIL il contributo più importante: -3,1% annullando quasi la metà dello "sviluppo" portato dalla crescita delle esportazioni.

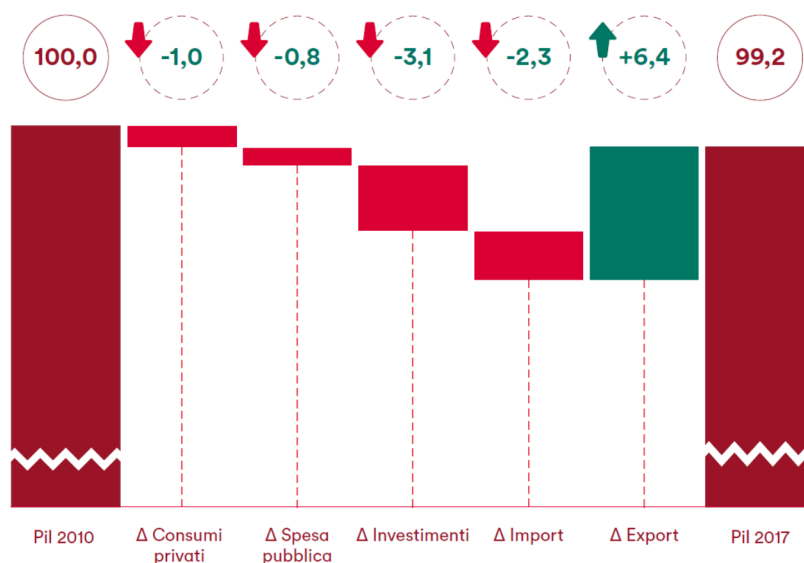


Fig. 41 – Contributi alla crescita del Pil, 2010-2017 (indice 2010 =100, var%).

In un recente articolo, Giovanni Tria, di seguito nominato Ministro per l'Economia, scrive: "Studi recenti (Fourier 2016) e meno recenti (Aschauer 1989 e 2000, Felli-Tria 2001, Abiad et al. 2014) mostrano l'effetto positivo degli investimenti pubblici sulla crescita. (...) Le analisi empiriche suggeriscono che questo effetto positivo è particolarmente forte nel caso degli investimenti pubblici nelle infrastrutture e nell'istruzione perché queste aumentano lo stock di capitale umano e fisico".

In questo capitolo, proviamo quindi a valutare gli effetti dell'investimento sull'economia utilizzando il modello delle interdipendenze settoriali, generalmente conosciuto come "modello input-output".

7.1 Cenni sul modello delle interdipendenze settoriali

L'analisi delle interdipendenze settoriali è stata sviluppata a partire dagli anni '40 da Wassily Leontief ed è stata uno strumento importante per la gestione del programma di riconversione dell'industria bellica degli Stati Uniti dopo la seconda guerra mondiale: appartiene quindi al novero degli strumenti classici utilizzati per valutare l'impatto economico prodotto da uno shock sul lato della domanda, quale è nel nostro caso la realizzazione di un vasto progetto di investimenti infrastrutturali pubblici.

Il risultato principale di questo tipo di analisi è individuato e misurato in termini di ricadute sul prodotto interno lordo (PIL) e, di conseguenza, sull'occupazione, generalmente espressa in unità di lavoro/anno.

Il modello si basa su una vasta rilevazione di dati statistici, condensati in una matrice a doppia entrata (tavola input-output) nella quale ogni riga e colonna indicano un settore della struttura produttiva della regione e nazione oggetto dello studio. Le celle della matrice indicano quanta quantità di beni e servizi (input) è necessario utilizzare per produrre una certa quantità di prodotto o servizio (output): consente, quindi di conoscere non solo il volume di produzione che è necessario attivare “a monte”, nella catena di fornitura, per realizzare l’investimento, ma anche quali settori (in gergo “branche”) dovranno fornire prodotti o servizi e in quale quantità. Il pregio del modello è che questo calcolo riguarda sia gli effetti diretti che indiretti: se dobbiamo costruire una galleria avremo bisogno di energia elettrica per azionare le frese; avremo bisogno anche di acciaio per le armature della galleria e la sua produzione richiederà altra energia; così pure il cemento o i trasporti Il modello, quindi, è in grado di valutare l’insieme dell’energia elettrica richiesta, in modo diretto e indiretto, da tutti i fornitori coinvolti nella costruzione.

Conoscendo, sempre da rilevazioni statistiche, la produttività del lavoro che caratterizza i diversi settori, sarà quindi possibile prevedere l’incremento occupazionale necessario per produrre la quantità di beni e servizi necessari.

È evidente l’utilità di questo strumento come supporto a vaste politiche di sostegno allo sviluppo industriale, dove lo stimolo concentrato in un settore rischia di essere vanificato se qualche anello della catena di fornitura a monte non fosse in grado di mettere a disposizione un fattore produttivo necessario. È anche evidente che questa situazione non caratterizza più un’economia aperta e globalizzata come l’attuale.

Finora abbiamo descritto come il modello stimi l’attivazione dei settori produttivi risalendo la catena di fornitura: l’uso del modello è stato poi esteso, sempre per valutare gli effetti di politiche pubbliche di sostegno alla domanda, per valutare gli effetti prodotti dalla maggiore circolazione di risorse che l’investimento attiva. Questa seconda dimensione viene definita “impatto indotto” e valuta l’incremento del PIL e dell’occupazione che segue alla variazione della domanda finale di beni di consumo indotta dall’incremento di reddito a disposizione delle famiglie. Tale incremento di reddito disponibile è infatti connesso all’incremento delle produzioni (cioè agli effetti diretti + indiretti) e quindi del valore aggiunto che viene in parte distribuito sotto forma di redditi da lavoro e sotto forma di risultato di gestione (utili distribuiti, ecc.).

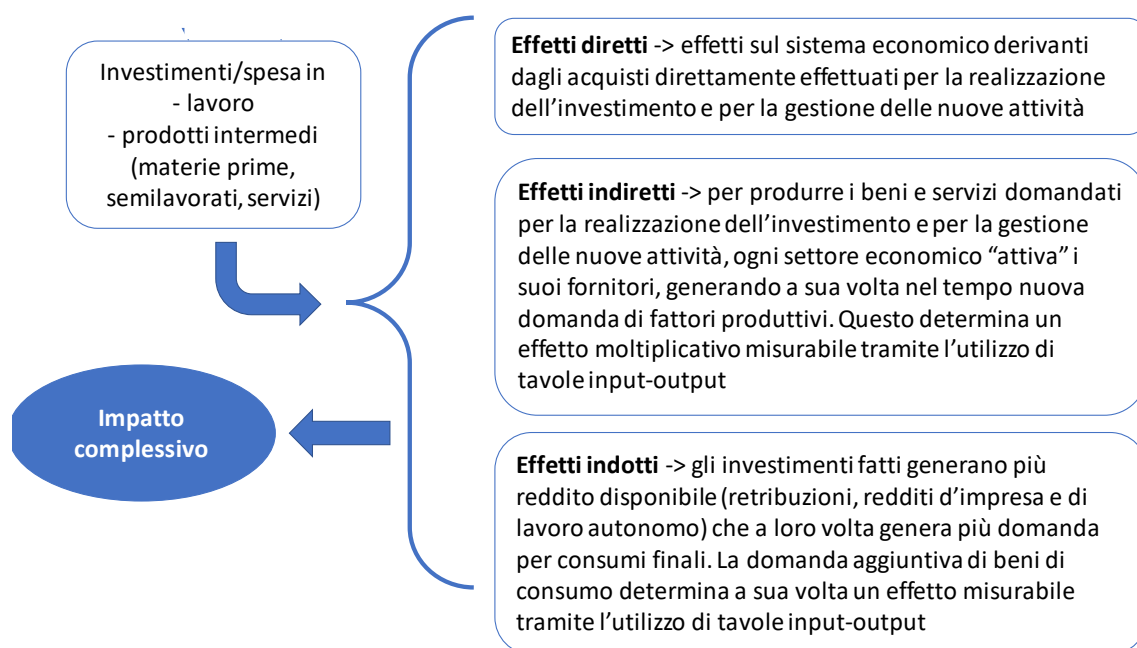


Fig. 42 – Schema riepilogativo degli effetti diretti, indiretti e indotti degli investimenti.

Il grado di dettaglio settoriale dipende dal grado di disaggregazione settoriale e quindi dalla loro dimensione.

Lo schema seguente sintetizza visivamente il processo di simulazione: utilizzando le informazioni statistiche sintetizzate nelle tavole input-output, si valuta l'impatto complessivo che un determinato vettore di spese esogeno all'economia produce: il modello fornisce la stima della produzione attivata, del valore aggiunto e dell'occupazione.

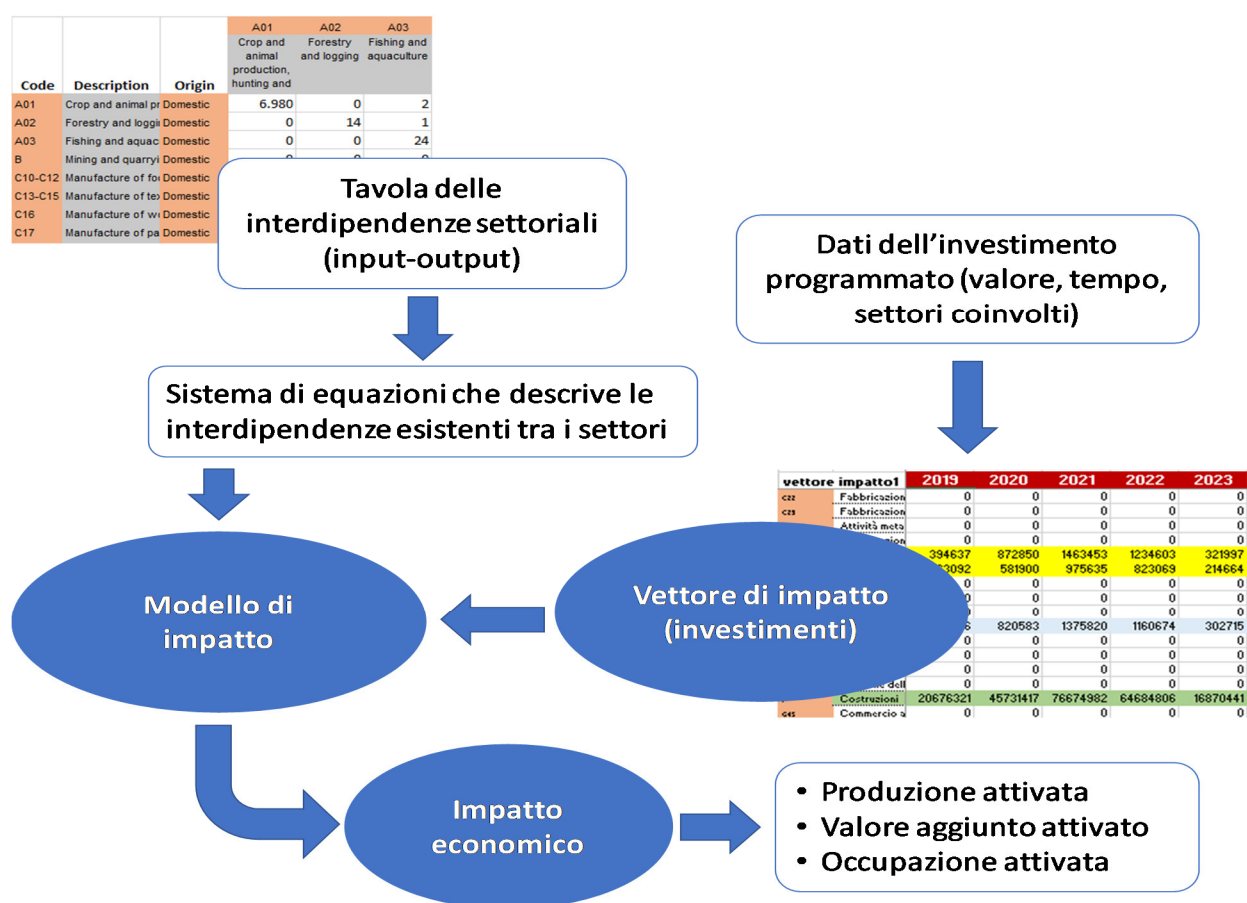


Fig. 43 - Schema riepilogativo del metodo di calcolo degli effetti degli investimenti.

7.2 La tavola statistica utilizzata

Per questa analisi è stata utilizzata una Tavola input-output nazionale recente e molto dettagliata, resa disponibile mediante il database WIOD (World Input-Output Database): la tavola, simmetrica, è riferita al 2014. La Tavola Italia WIOD 2014 ha 55 “branche”, cioè gruppi di attività economiche: è un ottimo livello di disaggregazione, che permette di valutare come gli effetti si diffondano nell’economia.

L’Italia è un’economia aperta e quindi una parte degli acquisti effettuati per realizzare l’investimento dell’impatto saranno compiuti all’estero: per questo la tavola delle interdipendenze settoriali, per ogni settore produttivo considerato, indica anche gli input che questo settore importa dai settori produttivi esteri per produrre un determinato output.

WIOD ITALY 2014 I-O TABLE - FLOWS IN MILLIONS OF US DOLLARS current prices - basic prices

Year	Code	Description	Origin	A01 Crop and animal production, hunting and related	A02 Forestry and logging	A03 Fishing and aquaculture	B Mining and quarrying	C10-C12 Manufacture of food products, beverages and	C13-C15 Manufacture of textiles, wearing apparel	C16 Manufacture of wood and of products of wood and	C17 Manufacture of paper and paper products	...
2014	A01	Crop and animal products	Domestic	6.980	0	2	8	30.628	797	45	63	
2014	A02	Forestry and logging	Domestic	0	14	1	0	179	0	147	71	
2014	A03	Fishing and aquaculture	Domestic	0	0	24	0	80	0	0	0	
2014	B	Mining and quarrying	Domestic	9	0	0	20	73	38	6	19	
2014	C10-C12	Manufacture of food products	Domestic	5.246	0	95	20	38.102	1.112	15	86	
2014	C13-C15	Manufacture of textiles, wearing apparel	Domestic	217	2	63	10	186	29.090	109	344	
2014	C16	Manufacture of wood and of products of wood	Domestic	63	0	5	7	408	97	3.881	33	
2014	C17	Manufacture of paper and paper products	Domestic	55	1	7	11	869	105	55	5.486	
2014	C18	Printing and reproduction of recorded media	Domestic	21	0	1	4	168	150	5	938	
2014	C19	Manufacture of coke and refined petroleum	Domestic	1.475	30	115	305	206	103	84	78	
2014	C20	Manufacture of chemicals and allied products	Domestic	1.110	3	9	179	784	1.138	206	476	
2014	C21	Manufacture of basic metals	Domestic	81	0	1	11	136	67	12	22	
2014	C22	Manufacture of rubber, plastic and other non-metallic mineral products	Domestic	269	10	15	25	980	1.609	134	459	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
2014	A01	Crop and animal products	Imports	1.457	0	0	1	6.403	168	7	7	
2014	A02	Forestry and logging	Imports	4	8	1	0	121	1	99	42	
2014	A03	Fishing and aquaculture	Imports	1	0	0	0	6	0	1	0	

Fig. 44 – Tavola intersettoriale, sezione nazionale.

7.3 Il vettore di impatto

Rinviando alla conclusione del capitolo l'analisi del possibile impatto derivante da un investimento commisurato al fabbisogno standard, in questa fase, approfittando della caratteristica del modello, che è lineare, sono stati calcolati gli effetti di un investimento di un miliardo di Euro: i moltiplicatori e gli altri valori ottenuti potranno essere, con una semplice proporzione, adattati a qualunque valore si voglia testare.

Una seconda semplificazione adottata è di concentrare tutto l'importo nella branca "Costruzioni" del vettore di impatto, assumendo quindi che gli acquisti diretti (cemento, acciaio, ...) abbiano la stessa distribuzione percentuale della media nazionale del settore: rilevando dai progetti l'effettiva distribuzione sarà possibile migliorare la precisione della stima, anche se la relativa semplicità tecnologica del settore rassicura sulla approssimazione portata dalla semplificazione.

Gli effetti: la produzione

Un investimento di un miliardo concentrato nel settore delle costruzioni attiva, mediante la catena di fornitura, una produzione lorda di 1,116 miliardi, distribuita tra il settore delle stesse costruzioni (310 milioni), dell'industria (322 milioni), i servizi alle imprese (294 milioni), con minori effetti su trasporti e commercio (190 milioni).

L'impatto indotto, attivato dal circuito reddito – consumi, è di 776 milioni, concentrato sui servizi alle imprese (260 milioni), sui settori industriali (179 milioni), sul commercio (122 milioni) e altri settori della produzione (215 milioni).

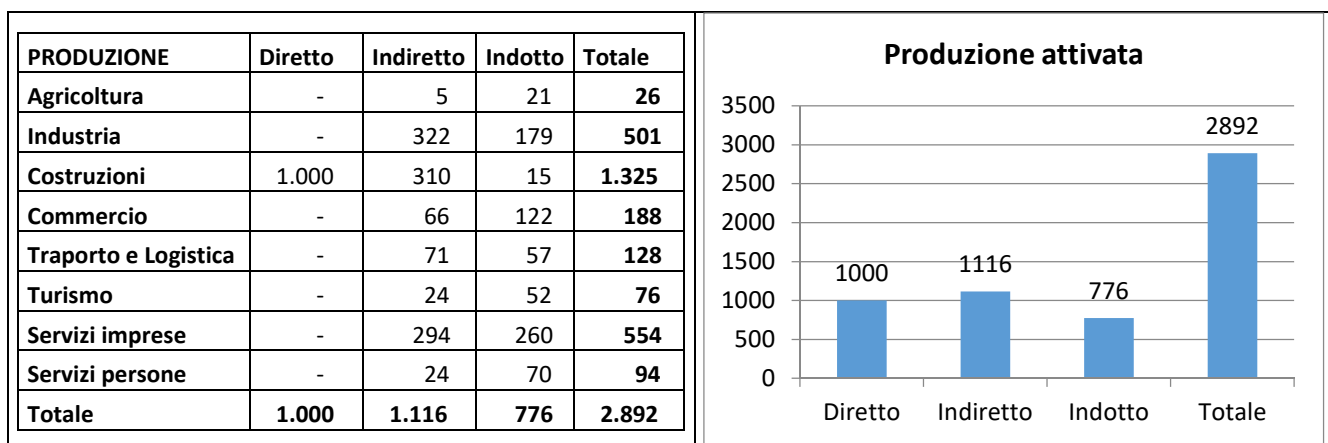


Fig. 45 – Tabella e grafico sulla produzione attivata per settore.

Complessivamente, un investimento di un miliardo nel settore delle costruzioni, attiva altri 2.892 miliardi in modo indiretto e indotto.

È quindi caratterizzato da

- Un moltiplicatore leonteviano (catena fornitura) pari a 1,12
- Un moltiplicatore keynesiano (circuito reddito – consumi) pari a 0,78
- Un moltiplicatore della produzione pari a 2,89

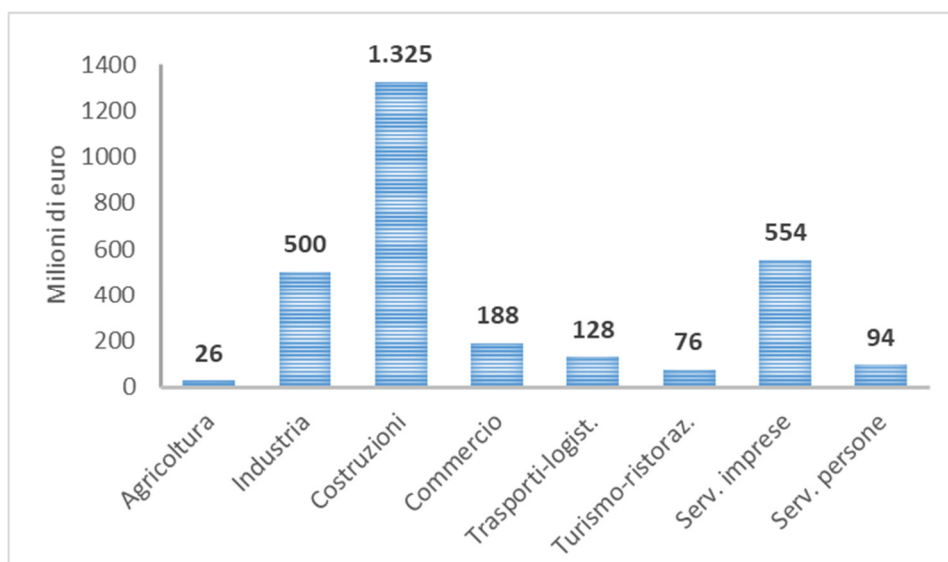


Fig. 46 – Produzione attivata per settore.

L'occupazione

Un investimento di un miliardo concentrato nel settore delle costruzioni richiede 7.570 unità di lavoro (addetti equivalenti a tempo pieno); attiva poi, mediante la catena di fornitura, una occupazione di 7.581 addetti, concentrati nelle costruzioni (2.349), nei servizi alle imprese (2.157), nell'industria (1.340) ma anche in altri settori (commercio e trasporti).

L'impatto indotto, attivato dal circuito reddito – consumi, fa crescere l'occupazione di altre 6.286 unità, concentrate nei servizi alla persona (1.809) e nel commercio (1.324), con influssi importanti sui servizi alle imprese, al turismo e ristorazione, ma anche nell'agricoltura.

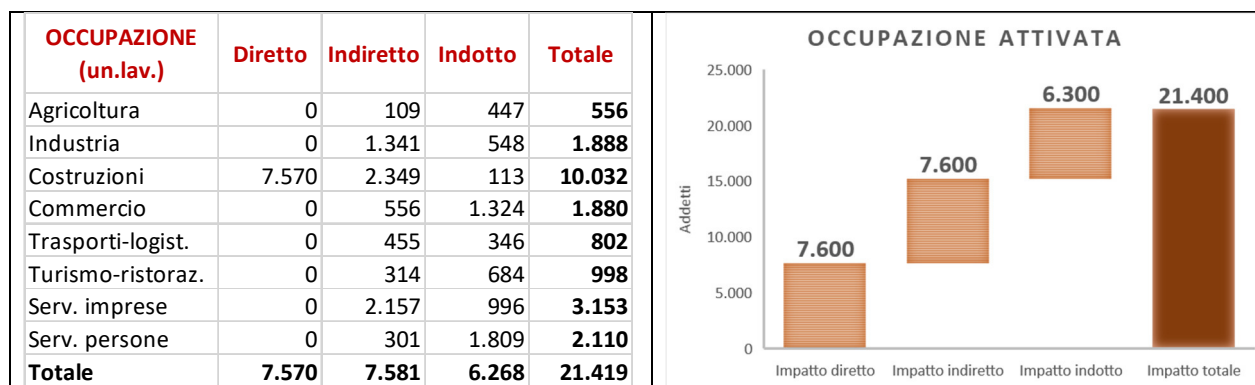


Fig. 47 – Tabella e grafico sulla occupazione attivata per settore.

Complessivamente, un investimento di un miliardo nel settore delle costruzioni, attiva 21.419 addetti a tempo pieno per un anno, in modo diretto, indiretto e indotto.

È quindi caratterizzato da

- Un moltiplicatore leonteviano (catena fornitura) pari a 2,00
- Un moltiplicatore keynesiano (circuito reddito – consumi) pari a 0,83
- Un moltiplicatore della produzione pari a 2,83

Tipo impatto	PRODUZIONE	VALORE AGGIUNTO	OCCUPAZIONE
	milioni di euro		addetti
Diretto	1.000,0	358,4	7.600
Indiretto	1.115,6	474,8	7.600
Indotto	775,7	412,6	6.300
Totale	2.891,3	1.245,9	21.500
Moltiplicatori			
Leonteviano	2,12	2,32	2,00
Keynesiano	0,78	1,15	0,83
Complessivo	2,89	3,48	2,83

Tab. 10 Tabella riepilogativa degli effetti economici prodotti.

Una notazione sul rapporto deficit /PIL

Un investimento di un miliardo, affrontato totalmente a debito, aumenta di pari importo il deficit dello Stato ma produce un aumento del PIL di 2,891 miliardi: il rapporto deficit/PIL provocato dall'investimento è quindi inferiore all'unità, contribuendo a migliorare il parametro più critico del nostro equilibrio finanziario.

Valutando, invece, gli effetti derivanti dallo stanziamento incrementale di 5,6 mld, determinata dalla differenza fra il fabbisogno standard stimato nello studio di 6,1 mld e gli stanziamenti previsti pari a 0,5 mld, si ritiene che possa generarsi un incremento di quasi un punto di PIL (0,9); parallelamente l'occupazione crescerebbe di 120 mila addetti a tempo pieno equivalenti, con una riduzione del numero dei disoccupati totali, stimabile fra i 3 e i 4 punti percentuali.

Un incremento di 5,6 mld nella spesa manutentiva consente:

1. l'assunzione di 120 mila addetti a tempo pieno equivalenti
2. un aumento di 1 punto del PIL

Capitolo ottavo

8. La variabile tempo. Un Gantt sfidante per il rinnovo infrastrutturale del Paese.

Lo sfidante programma di opere emerso dalla constatazione dall'arretrato manutentivo e dalla stima del fabbisogno economico standard richiede, per poter essere efficacemente realizzato, una struttura amministrativa in grado di far fronte agli incrementi del carico di lavoro, nonché un sistema di regole snello che consenta tempi di realizzazione più rapidi per l'affidamento delle opere.

Entrambi questi aspetti appaiono decisivi per conseguire gli obiettivi auspicati e favorire, pertanto, l'avvio del percorso economico virtuoso analizzato nel capitolo precedente. Al riguardo giova precisare che, in materia di manutenzione, è spesso più lungo il tempo che occorre per espletare tutti i passaggi amministrativi derivanti dalla complessità delle procedure di affidamento dei lavori che quello necessario ad eseguirli.

8.1 Gli organici delle stazioni appaltanti

Come è noto, il rispetto dei tempi è legato al livello di complessità delle regole e alla dimensione dell'organizzazione preposta ad eseguirli. In ordine a quest'ultimo aspetto, le informazioni emerse dalla lettura delle considerazioni riportate nei questionari somministrati alle Province hanno evidenziato, per gli enti coinvolti, diverse segnalazioni di carenze nell'organico, specie con riguardo alle figure professionali tecniche.

Tali segnalazioni sembrano confermate dai dati riportanti nella Tabella 11, dalla quale si evince come l'Italia abbia registrato un progressivo depauperamento del numero di dipendenti pubblici.

Focalizzando l'attenzione sul dato degli enti locali, emerge che nel periodo 2001-2016 si è registrata una riduzione degli organici del 26%.

Numero dipendenti nella PA per tipologia di Ente di appartenenza - Var. % 2001-2016						
Anni	Servizio Sanitario Nazionale	Regioni e Autonomie locali	Ministeri	Scuola	Corpi di polizia	Forze armate
2001	686.780	585.544	262.974	981.623	320.972	125.160
2005	686.825	526.368	191.212	911.931	330.548	132.585
2010	687.468	508.204	172.034	862.376	320.031	146.882
2015	652.373	449.655	150.571	943.086	304.949	148.195
2016	647.556	435.395	147.833	943.452	301.738	146.074
Var. %	-6%	-26%	-44%	-4%	-6%	17%

Tab. 11 Andamento numero dipendenti nella PA per tipologia di Ente di appartenenza (Var. % 2001-2016).

Fonte: elaborazione IFEL, Dipartimento studi economia territoriale.

I dati occupazionali attuali, che come si è visto potrebbero risultare critici nella realizzazione di un deciso intervento di manutenzione della rete viaria secondaria, hanno la loro principale spiegazione nelle politiche che le amministrazioni hanno adottato per contenere i costi di struttura fra il 2005 il 2016. Tali misure sono riconducibili alla comune *ratio* di privilegiare il contenimento delle spese rispetto alle esigenze di rinnovo della dotazione organica del personale pubblico.

L'effetto delle politiche di contenimento sopra dette risulta evidente anche dal grafico che segue, in cui vengono messi a confronto i dati occupazionali del settore pubblico e sicurezza dell'Europa a 5.

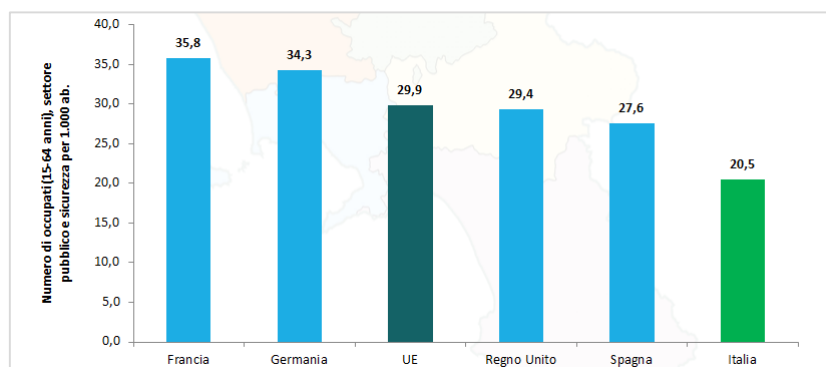


Fig. 48 - Numero di occupati (15-64 anni) settore pubblico e sicurezza per 1.000 abitanti, 2017.

Fonte: Elaborazioni IFEL – Dipartimenti studi economia Territoriale e IFEL Campania su dati Eurostat, 2018.

Lasciando da parte il dato della Francia, “madre patria della pubblica amministrazione”, che ha notoriamente una robusta struttura amministrativa, pari a oltre il 50% del PIL, i dati del raffronto con altri Paesi, simili al nostro per esigenze e struttura amministrativa, mostrano un sottodimensionamento degli organici delle pubbliche amministrazioni italiane. Il numero dei dipendenti pubblici italiani è del 31% più basso di quello della media europea [25].

I vincoli assunzionali prodotti dalle reiterate manovre di contenimento della spesa hanno prodotto effetti non solo sul numero totale degli occupati, ma anche sull'età media del personale dipendente.

Secondo il rapporto del 2016 dell'IFEL [26] sul personale dei Comuni italiani, l'età media del personale impiegato in Regioni e Comuni è di 52 anni nell'intero Paese e di 54 anni nelle Regioni del Sud e Isole. In alcune città, l'età media dei dipendenti supera i 56 anni di età.

L'età media così alta lascia supporre che una rilevante quota di dipendenti sia prossima al collocamento in quiescenza. In assenza di correttivi, c'è da aspettarsi, pertanto, che nel futuro prossimo ci sarà una ulteriore riduzione del personale, potenzialmente aggravata da eventuali future finestre di pensionamento anticipato.

8.2 Qualità e tempestività delle opere. I termini di una difficile mediazione

La gestione del carico di lavoro e il rispetto dei tempi, oltre che dalla presenza di un numero di professionisti commisurato agli adempimenti in programma, dipende anche dalla chiarezza delle norme e dalla semplicità dei percorsi di affidamento dei lavori manutentivi.

A questo proposito si deve evidenziare che il nuovo codice dei contratti pubblici (Decreto legislativo n. 50/2016) ha dichiaratamente perseguito l'obiettivo di semplificare il quadro degli adempimenti; il che dovrebbe portare ad uno snellimento del procedimento di approvazione degli interventi di manutenzione infrastrutturale.

I risultati che sono stati ottenuti su tale piano, tuttavia, non appaiono del tutto soddisfacenti.

Dopo avere ricompreso (correttamente) la manutenzione all'interno della categoria dei lavori, adottando una definizione estremamente ampia sia di manutenzione ordinaria che di manutenzione straordinaria (art. 3 co. 1 lett. oo-quater e oo-quinquies), il codice in molti casi omette, però, di considerarne le specifiche esigenze, assoggettandola sostanzialmente, in maniera integrale, alla regolamentazione prevista per i lavori pubblici.

Una previsione di qualche portata in tale prospettiva appare quella contenuta nell'art. 23 comma 3-bis (peraltro introdotta dall' art. 13, comma 1, lett. c) del D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56), ove si dispone che, con successivo Decreto Ministeriale (di cui il MIT ha già resa pubblica una prima bozza il 4 maggio 2018), sarà introdotta una modalità di progettazione semplificata degli interventi di manutenzione ordinaria fino a un importo di 2.500.000 Euro. Ci si può domandare se l'ambito di applicazione del nuovo testo, previa adeguata modifica legislativa, non possa essere esteso, adottandosi il criterio di cui all'art.

216 comma 4 a tutti “i lavori di manutenzione, [quindi inclusi quelli di manutenzione straordinaria], ad esclusione degli interventi di manutenzione che prevedono il rinnovo o la sostituzione di parti strutturali delle opere...”.

Ugualmente meritevole di segnalazione appare la disposizione di cui all’art. 37 comma 2, ove si stabilisce che “per gli acquisti di lavori di manutenzione ordinaria d'importo superiore a 150.000 Euro e inferiore a 1 milione di Euro, le stazioni appaltanti in possesso della necessaria qualificazione di cui all'articolo 38 ... procedono mediante utilizzo autonomo degli strumenti telematici di negoziazione messi a disposizione dalle centrali di committenza qualificate secondo la normativa vigente”.

Qualche intervento avente lo scopo di perseguire le esigenze di semplificazione delle procedure finalizzate all’attività di manutenzione, che potrebbe offrire spunti utili anche in funzioni di ulteriori interventi normativi in tal senso, si rinviene nella normativa transitoria contenuta nel Codice.

In primo luogo occorre ricordare la priorità attribuita agli interventi di manutenzione in sede di applicazione degli atti di programmazione già adottati. Stabilisce, infatti, l’art. 216, comma 3 che, “fino alla data di entrata in vigore del Decreto Ministeriale di riforma degli atti di programmazione triennale e dell’elenco annuale dei lavori pubblici (di cui all'articolo 21, comma 8), si applicano gli atti di programmazione già adottati ed efficaci, all'interno dei quali le amministrazioni aggiudicatrici individuano un ordine di priorità degli interventi, tenendo comunque conto dei lavori necessari alla realizzazione delle opere non completate e già avviate ..., dei progetti esecutivi già approvati e dei lavori di manutenzione e recupero del patrimonio esistente.... Le amministrazioni aggiudicatrici procedono con le medesime modalità per le nuove programmazioni che si rendano necessarie prima dell'adozione del decreto”.

Potrebbe essere utile indicare il principio della priorità dei lavori di manutenzione, pure tra quelli cui dovrà ispirarsi il futuro Decreto Ministeriale attuativo dell’art. 21 comma 8, anche se, nella richiamata disposizione legislativa, tale principio non viene menzionato.

Sempre l’art. 216, al successivo comma 4 stabilisce che “fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 23, comma 3-bis (c.d. Decreto sui livelli di progettazione), i contratti di lavori di manutenzione ordinaria possono essere affidati, nel rispetto delle procedure di scelta del contraente previste dal presente codice, sulla base del progetto definitivo, costituito almeno da una relazione generale, dall'elenco dei prezzi unitari delle lavorazioni previste, dal computo metrico-estimativo, dal piano di sicurezza e di coordinamento con l'individuazione analitica dei costi della sicurezza da non assoggettare a ribasso. Fino alla data di entrata in vigore del medesimo decreto, l'esecuzione dei lavori può prescindere dall'avvenuta redazione e approvazione del progetto esecutivo, qualora si tratti di lavori di manutenzione, ad esclusione degli interventi di manutenzione che prevedono il rinnovo o la sostituzione di parti strutturali delle opere...”. Si tratta di valutare se il permanere di una deroga, nel caso di lavori di manutenzione ordinaria anche eccedente il valore di 2.500.000,00 Euro (art. 23-bis), di

portata simile a quella contenuta nella norma transitoria che si è menzionata, possa ritenersi in linea con l'esigenza di garantire che, a base della gara per l'affidamento dei lavori, vi sia un documento contenente una progettazione di qualità adeguata a consentire la piena consapevolezza e informazione a quanti intendono candidarsi all'esecuzione dell'opera. In sede di redazione di una futura norma, in tale senso si potrebbe considerare di limitare la possibilità di utilizzare la facoltà in questione ai soli casi in cui il piano di manutenzione dell'opera (già previsto dall'art. 33 del DPR n. 207/2010, che non appare chiaro se sia stato abrogato o meno) contenga tutti gli elementi da porsi alla base della redazione dell'elenco dei prezzi unitari delle lavorazioni previste e del computo metrico estimativo.

A questo proposito si evidenzia che, con ben maggiore decisione, si è proceduto in relazione alle gare per le concessioni autostradali con la previsione di cui al successivo comma 27-sexies, sempre dell'art. 216. Stabilisce, infatti, detta disposizione che, “per le concessioni autostradali scadute o in scadenza ... per le quali l'attività di gestione risulta economicamente prevalente rispetto alla realizzazione di nuove opere o di interventi di manutenzione straordinaria ..., il concedente può avviare le procedure di gara per l'affidamento della concessione sulla base del solo quadro esigenziale limitatamente agli interventi di messa in sicurezza dell'infrastruttura esistente”.

Una stagione di interventi di ancor più incisiva semplificazione, proprio al fine di garantire il celere raggiungimento degli effetti sul rilancio dell'economia e dell'occupazione degli investimenti infrastrutturali, a cominciare da quelli manutentivi, dovrebbe auspicabilmente essere aperta.

Un'attenta analisi delle tortuosità ancora presenti nei percorsi procedurali di reperimento del finanziamento, dell'inserimento nella programmazione dei lavori pubblici, dell'approvazione, dell'affidamento (spesso oggi basate su accordi-quadro ai sensi dell'art. 54 del Codice) e della esecuzione dei lavori manutentivi appare necessaria per identificare tutte le possibili aree in cui un intervento semplificatorio si rende opportuno.

Le stesse amministrazioni provinciali potranno ottenere migliori risultati sfruttando le opportunità normative già esistenti come il ricorso a strumenti più ampi quali i contratti quadro.

8.3 L'ultima tappa del percorso: il “Decreto Genova”

Oltre alla disciplina contenuta nel nuovo codice dei contratti pubblici (Decreto legislativo n. 50/2016) in materia di manutenzione, non si può non considerare le disposizioni contenute nel cosiddetto “Decreto Genova” (Decreto-Legge 28 settembre 2018, n. 109 – “Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle

infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze” – GU Serie Generale n.226 del 28-09-2018 [10]), che contiene al suo interno interessanti e necessarie indicazioni per il futuro delle attività strettamente legate alla manutenzione delle infrastrutture nel nostro Paese.

Uno dei meriti del “Decreto Genova”, oltre alle imprescindibili decisioni di governo sulla gestione dell'emergenza legata alla caduta del ponte Morandi, è quello di aver affrontato il tema della lacunosa conoscenza della rete, aspetto critico che in questo studio è emerso in tutta la sua evidenza.

Al fine di garantire un efficace coordinamento dei soggetti impegnati, nell'art. 12, comma 1 si prevede l'istituzione della *“Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali”* cui è affidato il compito di *“garantire la sicurezza del sistema ferroviario nazionale e delle infrastrutture stradali e autostradali”*. A tal fine, secondo quanto riportato nel dettato normativo, *“l'Agenzia, anche avvalendosi degli altri soggetti pubblici che operano in materia di sicurezza delle infrastrutture:*

- a) esercita l'attività ispettiva finalizzata alla verifica della corretta organizzazione dei processi di manutenzione da parte dei gestori, nonché l'attività ispettiva e di verifica a campione sulle infrastrutture, obbligando i gestori a mettere in atto le necessarie misure di controllo del rischio in quanto responsabili dell'utilizzo sicuro delle infrastrutture;*
- b) promuove l'adozione da parte dei gestori delle reti stradali ed autostradali di Sistemi di Gestione della Sicurezza per le attività di verifica e manutenzione delle infrastrutture certificati da organismi di parte terza riconosciuti dall'Agenzia;*
- c) sovrintende alle ispezioni di sicurezza previste dall'articolo 6 del decreto legislativo 15 marzo 2011, n. 35 sulle infrastrutture stradali e autostradali, anche compiendo verifiche sulle attività di controllo già svolte dai gestori, eventualmente effettuando ulteriori verifiche in sito;*
- d) propone al Ministro delle infrastrutture e dei trasporti l'adozione del piano nazionale per l'adeguamento e lo sviluppo delle infrastrutture stradali e autostradali nazionali ai fini del miglioramento degli standard di sicurezza, da sviluppare anche attraverso il monitoraggio sullo stato di conservazione e sulle necessità di manutenzione delle infrastrutture stesse. Il Piano è aggiornato ogni due anni e di esso si tiene conto nella redazione ed approvazione degli strumenti di pianificazione e di programmazione previsti dalla legislazione vigente;*
- e) svolge attività di studio, ricerca e sperimentazione in materia di sicurezza delle infrastrutture stradali e autostradali.*

Il “metodo” previsto nel decreto, fondato su un monitoraggio delle esigenze e necessità di manutenzione, supera, per gli stanziamenti a venire, gli attuali criteri previsti dal Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 49 del 16 febbraio 2018 nel quale è previsto un piano di interventi ed una ripartizione dei fondi basata esclusivamente in funzione di parametri legati agli aspetti incidentali, alla consistenza del parco veicolare ed alla vulnerabilità della rete.

L’approccio delineato nel “Decreto Genova”, sicuramente più oneroso dal punto di vista temporale e finanziario, potrebbe consentire una distribuzione più efficiente delle scarse risorse disponibili.

Altrettanto importante è *“l’Istituzione dell’archivio informatico nazionale delle opere pubbliche – AINOP”*, prevista all’art. 13 del Decreto. L’archivio appare uno strumento indispensabile per colmare le frequenti lacune conoscitive emerse nelle fase di raccolta dei dati dello studio. Questo strumento consentirà di catalogare le singole componenti del nostro patrimonio infrastrutturale (ponti, viadotti e cavalcavia stradali e ferroviari, strade, ferrovie ed aeroporti regionali e nazionali, gallerie), monitorando anche gli interventi di rifacimento o le nuove realizzazioni.

Si presume, oggi, che il citato coinvolgimento di tutti i responsabili del settore, come *“Regioni, Province, ANAS e i soggetti che a qualsiasi titolo (si pensi ai concessionari) gestiscono o detengono dati riferiti ad un’opera pubblica o all’esecuzione di lavori pubblici”*, possa permettere una corretta alimentazione dell’AINOP con i dati di rispettiva pertinenza.

La previsione di predisporre i dati in formato *“open”* sembra essere uno degli obiettivi più ambiziosi e complessi del Decreto e ci si augura che non diventi un ostacolo tecnico e “politico” al compimento di questo atteso risultato.

Per concludere l’analisi dell’art. 13, è sicuramente interessante il richiamo ai temi della sicurezza stradale, considerato un fattore rilevante nella valutazione delle priorità di intervento. Il richiamo ai temi della sicurezza appare certamente un fatto positivo. Giova precisare che il decreto non disciplina le modalità e gli strumenti atti a valutare i parametri di sicurezza. Si auspica, pertanto, che questa lacuna possa essere colmata, pena il rischio di determinare una possibile incertezza sulle tecniche di valutazione.

Riassumendo, sembra che sia maturato il convincimento che il processo non possa prescindere dalla conoscenza dello stato dell’arte. Tale approfondimento conoscitivo potrebbe realizzarsi anche grazie all’utilizzo di strumenti avanzati e capaci di monitorare nel tempo le condizioni delle opere e delle infrastrutture in generale, per poi passare, *“dopo 12 mesi di sperimentazione”*, cita il Decreto, ad una valutazione delle necessità ed a una programmazione degli interventi manutentori.

Il richiamo agli strumenti tecnologici è certamente positivo. L’analisi e la valutazione dello stato del patrimonio non può, infatti, oggi prescindere da un uso appropriato delle nuove tecnologie.

Le tecnologie di monitoraggio possono aiutare a comprendere lo stato di degrado delle opere d'arte e delle pavimentazioni e contribuire a stabilire il livello di rischio e la priorità degli interventi.

Il Decreto mette il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti al centro delle attività, individuando la necessità di una sperimentazione, sufficientemente estesa e della durata di dodici mesi, di un sistema di monitoraggio dinamico, per poi passare alla fase attuativa.

La fase di sperimentazione pare assolutamente necessaria, in quanto l'applicazione - sistematica ed efficace - alla rete stradale e in particolare alle reti provinciali e regionali delle tecnologie innovative pone alcuni problemi, legati alla relativa maturità delle tecnologie, alla reale capacità delle amministrazioni locali di gestire il processo di innovazione e infine alla necessità di linee guida e di norme condivise, che possano aiutare le Amministrazioni stesse.

Lo sforzo sperimentale e normativo andrà peraltro armonizzato con i lavori avviati a seguito del Decreto "Smart Road" (DM 70 del 28-2-2018), che riguardano le specifiche funzionali per le varie applicazioni "Smart", incluso il monitoraggio dinamico strutturale, e prevedono una attività di concertazione per la stesura di specifiche funzionali condivise.

E' infine necessario notare che tutti gli studi sull'applicazione alle strade delle tecnologie innovative, inclusi gli studi preliminari al citato Decreto, portano a concludere che l'impiego delle tecnologie dovrà essere opportunamente affiancato dal potenziamento delle capacità degli enti gestori attraverso la creazione di opportune strutture organizzative, nonché la formazione e l'aggiornamento del personale. L'innovazione tecnologica, in questo campo, cammina insieme all'innovazione e al potenziamento delle strutture operative.

Capitolo nono

9. Alcune considerazioni conclusive

La complessiva ricostruzione dello stato manutentivo delle infrastrutture di trasporto ha mostrato uno scenario particolarmente complesso in cui si fondono problemi e opportunità. Scopo del lavoro è stato quello di affrontare il tema della manutenzione della rete viaria sotto diversi aspetti, focalizzando l'attenzione sulla rete extraurbana provinciale, che rappresenta uno straordinario sistema di connessioni per il sistema produttivo locale, per la piccola e media impresa e per gli spostamenti in sicurezza di pendolari e turisti. Una rete di grande pregio storico e architettonico, costruita per superare le tortuosità orografiche e idrografiche, così ricca di ponti e gallerie da essere ritenuta la seconda al mondo per numero di opere d'arte, dato ancor più significativo se si considera la ridotta estensione del territorio nazionale. Una rete strategica di snodo fra i sistemi di collegamento della media-lunga distanza e la rete intercomunale principale.

9.1 Il patrimonio infrastrutturale

La ricerca ha rilevato prima di tutto un grave vuoto conoscitivo determinato, per quel che riguarda la rete extraurbana provinciale, dalla carenza di informazioni degli enti gestori sulla stessa consistenza e sullo stato del proprio patrimonio, nonché sull'evoluzione numerica e tipologica dei flussi di traffico. Una carenza, verosimilmente, generata dalla molteplicità dei centri di responsabilità, dai continui passaggi di competenze e dall'instabilità istituzionale degli enti provinciali.

Il naturale invecchiamento di strutture e sovrastrutture, giunte o prossime al termine della loro vita utile e il serio e diffuso arretrato manutentorio possono considerarsi alla base delle attuali condizioni di degrado delle infrastrutture stradali. Un patrimonio, quello della rete viaria nazionale, particolarmente esposto alle criticità ambientali, anche a causa del particolare profilo geomorfologico e idrogeologico del territorio, e fortemente penalizzato dall'incremento dei flussi di traffico e dei carichi.

Un arretrato manutentorio che si manifesta, non raramente, nel Paese in fenomeni non solo di forte degrado ma persino, come è emerso dagli ultimi fatti di cronaca, in crolli di opere o cedimenti significativi dell'intero corpo stradale.

Il drammatico evento del 14 agosto 2018, in cui 43 persone sono rimaste vittime dell'improvviso crollo del viadotto Polcevera dell'autostrada A10 (noto anche come "Ponte Morandi") è, purtroppo, solo l'ultimo di una serie di crolli³.

Sebbene le opere in elevazione risultino quelle più vulnerabili, non si può certamente ritenere che si debba intervenire solo su questi manufatti. Le evidenze emerse dallo studio dimostrano, infatti, come la sicurezza dell'esercizio viario passi inevitabilmente dalla stabilità delle opere d'arte principali quali ponti, viadotti e gallerie, ma anche da una costante attenzione verso l'intera rete.

9.2 La manutenzione e la sicurezza

In materia di sicurezza, l'analisi dei dati ACI-ISTAT ha messo in luce come le strade extraurbane siano la sede degli incidenti stradali più gravi. Sia l'indice di mortalità (morti ogni cento incidenti) che l'indice di gravità (numero di morti rispetto al totale di morti e feriti) risultano fra i più elevati, addirittura doppi o più che doppi rispetto a quelli riscontrati in ambito urbano.

Sulla viabilità extraurbana secondaria (strade provinciali e regionali) si verificano più di 20.000 incidenti l'anno con 1.000 morti e 33.000 feriti. Si tratta del 12% del totale degli incidenti stradali, dai quali, tuttavia, deriva il 29% dei decessi.

I fattori di rischio infrastrutturale come i dissesti del piano viabile, la visibilità ridotta della segnaletica (ove presente) e delle intersezioni a raso, determinata dalla mancanza del costante sfalcio della vegetazione, possono essere considerate concause nella produzione degli incidenti.

9.3 Le risorse finanziarie stanziare e quelle necessarie

L'estensione temporale e territoriale del degrado manutentivo e le analisi condotte nello studio portano a ritenere che l'attuale situazione non sia dipesa da un unico fattore ma

³ Tra questi il crollo: del viadotto della tangenziale di Fossano; del ponte 167 sull'autostrada A14; ad Annone Brianza nel lecchese, del cavalcavia sulla statale 36; del ponte di Carasco nell'entroterra genovese.

sia stata determinata da una serie di concause che riguardano il tema dei finanziamenti, l'assetto delle regole e delle competenze.

In ordine all'aspetto finanziario, emerge come l'attuale livello di finanziamento e i conseguenti investimenti per la manutenzione della rete extraurbana ordinaria siano largamente insufficienti rispetto alle esigenze reali di spesa⁴.

Lo studio ha, infatti, calcolato che qualora si intendesse recuperare il deficit manutentorio cumulato negli ultimi 10 anni sarebbe necessario uno stanziamento straordinario di 42 mld di Euro, mentre si è potuto stimare che, in media, le necessità finanziarie annue per chilometro siano pari a 13.000 € per la manutenzione ordinaria e a 33.000 € per la manutenzione straordinaria. La somma delle due componenti determina un fabbisogno standard chilometrico medio annuo pari a 46.000 €, a fronte dei 3.500 € che risulterebbero, allo stato, disponibili per i prossimi anni.

Altro aspetto di non secondaria importanza è che, allo stato attuale, gli enti locali non dispongono di modelli di pianificazione degli interventi, di definizione delle priorità né, conseguentemente, di quantificazione delle esigenze finanziarie per la manutenzione. Le risorse vengono, infatti, assegnate dallo Stato agli enti gestori senza una reale valutazione dei fabbisogni, ma semplicemente in funzione di una disponibilità complessiva determinata sulla base di un valore storico, che peraltro si è progressivamente ridotto negli anni. Una disponibilità che viene ripartita per ente gestore sostanzialmente in funzione dello sviluppo della rete⁵.

9.4 Dalle risorse economiche a quelle professionali

I dati sull'andamento storico del numero degli occupati nella pubblica amministrazione, e nello specifico negli enti locali, mostrano per l'Italia un valore medio di dipendenti molto più basso rispetto a quello registrato nella media UE. Tale sottodimensionamento è stato peraltro confermato dalle risposte ai questionari e dalla testimonianza diretta fornita dagli Uffici provinciali coinvolti nella ricerca, che hanno lamentato una diffusa e cronica carenza di personale, in gran parte determinata da una serie successiva di provvedimenti che hanno bloccato le assunzioni e impedito il ricambio generazionale.

La situazione delle Province è ancora più grave. Il trasferimento delle competenze sulla rete stradale extraurbana ordinaria alle amministrazioni provinciali è, infatti, avvenuto senza un adeguato trasferimento di risorse non soltanto finanziarie, ma anche tecniche operative e strumentali. La riforma delle Province del 2014 ha poi determinato un

⁴ Sono risultati anche chiari gli squilibri qualitativi e quantitativi che si manifestano tra i finanziamenti a disposizione degli enti gestori delle diverse categorie di rete (autostradale, interesse nazionale, regionale e provinciale) e il forte sottodimensionamento delle somme stanziare per la manutenzione degli interventi sulla rete secondaria.

⁵ fa eccezione il caso dell'ANAS, senz'altro più virtuoso, in cui esiste un processo di valutazione delle necessità, supportato da una programmazione delle attività e finalizzato alla richiesta di finanziamento.

ulteriore elemento di confusione e instabilità nella gestione delle competenze professionali e delle risorse.

9.5 Il sistema delle regole

Altro aspetto di criticità emerso dallo studio riguarda la complessità delle regole per l'affidamento delle opere di manutenzione, che determina spesso ritardi nella finalizzazione delle procedure, comportando in alcuni casi il mancato utilizzo nei termini di legge delle somme stanziare in bilancio.

Dalla ricostruzione della normativa di riferimento e, in particolare, delle principali disposizioni del codice dei contratti pubblici (Decreto legislativo n. 50/2016) in materia di manutenzione, si evince un quadro di regole molto dettagliato, nel quale non può considerarsi ancora raggiunto il dichiarato obiettivo di semplificazione degli adempimenti e di snellimento del procedimento di approvazione degli interventi.

Nei capitoli precedenti si è sottolineato come gli interventi manutentivi siano più semplici e meno soggetti a fattori di variabilità rispetto alla realizzazione di nuove opere. Aspetto, quest'ultimo, che suggerirebbe una semplificazione più coraggiosa degli adempimenti.

9.6 Il recupero dell'arretrato manutentorio, una priorità per il Paese

C'è dunque da chiedersi quale via possa essere intrapresa oggi per restituire alla rete extraurbana ordinaria delle strade italiane quel livello di qualità necessario perché siano garantiti gli adeguati standard di funzionalità e sicurezza.

Sotto il profilo della conoscenza della rete, vengono in soccorso i principi e le proposte declinati nel "Decreto Genova" e richiamati nei capitoli precedenti, con l'istituzione della Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali e dell'archivio informatico nazionale delle opere pubbliche – AINOP.

Il percorso indicato dal "Decreto Genova" sembra inserirsi sul binario corretto, ma la complessità degli obiettivi dovrà coniugarsi con tempi ragionevoli che tengano conto dello stato di emergenza. Al tempo stesso, sarà importante che gli interventi più urgenti possano essere avviati senza aspettare l'intero iter di realizzazione dell'archivio.

In ordine ai profili critici riscontrati sul fronte dei finanziamenti per l'intera rete provinciale del Paese, le evidenze numeriche emerse dallo studio indicano un fabbisogno

standard annuo della rete secondaria pari a 6,1 mld di Euro (suddiviso in 4,4 mld di Euro per la manutenzione straordinaria e 1,7 mld di Euro per la manutenzione ordinaria).

A fronte del rilevante impegno finanziario richiesto, lo studio stima anche il possibile ritorno dell'investimento. Assumendo una spesa incrementale di 5,6 mld di Euro, determinata dalla differenza fra il fabbisogno standard e gli stanziamenti previsti, si genererebbe un incremento di quasi un punto di PIL; parallelamente, l'occupazione crescerebbe di 120 mila addetti a tempo pieno equivalenti, con una riduzione del numero dei disoccupati totali stimabile fra i 3 e i 4 punti percentuali.

Nell'ottica del superamento dei problemi legati alla dotazione organica degli enti locali provinciali, tendenzialmente sottodimensionata, soluzioni complementari ai possibili percorsi di assunzione del personale potrebbero derivare dal ricorso privilegiato alle centrali uniche di committenza o, nel rispetto del principio di sussidiarietà, da forme di coordinamento delle attività a livello regionale. Le stesse amministrazioni provinciali potrebbero ottenere migliori risultati sfruttando le opportunità normative già esistenti, come il ricorso a strumenti più ampi quali i contratti quadro.

Un ulteriore ausilio nella gestione del lavoro e, in particolare, nella rilevazione delle criticità potrà, infine, ottenersi da un più diffuso utilizzo delle nuove tecnologie che consentono oggi, più che in passato, una rilevazione puntuale e scientifica della qualità del manto o dello stato di conservazione delle opere d'arte. L'utilizzo dei nuovi strumenti tecnologici richiederà comunque una opportuna formazione del personale.

Parallelamente, le peculiarità della manutenzione, di cui si è parlato nello studio, potranno aiutare a semplificare i percorsi di affidamento degli appalti. La standardizzazione che caratterizza sovente gli interventi manutentivi potrà, infatti, consentire una riduzione degli adempimenti e dei tempi di gara. Sarà importante, ovviamente, circoscrivere tale possibilità ai soli appalti che non richiedono il rifacimento di parti strutturali.

Lo sviluppo di un approccio più razionale e semplificato alla manutenzione, l'adeguamento degli stanziamenti e la tempestiva realizzazione delle opere possono fungere da volano straordinario per la crescita economica del Paese. Non si dimentichi, peraltro, che questa rete, garantendo i flussi di materie e prodotti sui territori, costituisce l'infrastruttura portante per lo sviluppo dell'economia locale e delle attività produttive di media e piccola caratura.

In questa prospettiva, l'auspicato rinnovo manutentivo delle nostre strade, oltre agli evidenti e indiscutibili vantaggi sulla sicurezza dei trasporti e sul decoro, rappresenta anche il motore di un processo destinato a rilanciare una rete di professionisti e di piccole e medie imprese locali impegnate sul fronte della progettazione e delle manutenzioni, che, anche a causa della progressiva riduzione degli stanziamenti pubblici, hanno pesantemente risentito della negativa fase congiunturale dell'economia e sono, ancora oggi, in grande sofferenza.

L'Italia, nel giro di un solo decennio, è stata capace di rimettere in moto un territorio profondamente colpito dai conflitti bellici, superando così quel catastrofico bombardamento di ponti e viadotti che fu definito "l'immensa rovina"[27]. In quella circostanza il Paese, nelle difficoltà, diede prova di saper chiamare a raccolta le sue energie migliori. Potrebbe essere questa la strada più efficace per contribuire al rilancio e allo sviluppo del nostro territorio.

BIBLIOGRAFIA

1. *Banca dati Eurostat*, Istituto Nazionale di Statistica, www.istat.it
2. *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti*, ed. 2018, annualità 2016-2017. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per i Sistemi Informativi e Statistici, Ufficio di statistica, Sistema Statistico Nazionale.
3. *Aggiornamento a metodologia invariata dei fabbisogni standard delle province e delle città metropolitane per il 2018*, ed. 2017, SOSE - Soluzioni per il Sistema Economico S.p.A.
4. *Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane*, B.U. CNR n. 78 del 28/7/80.
5. *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*, D.M. 6792 del 5-11-2001.
6. *Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della citata legge 15 marzo 1997, n. 59*, D. Lgs. n.112 del 31-3-1998.
7. *Individuazione dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali ed organizzative da trasferire alle regioni ed agli enti locali per l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi di cui agli articoli 99 e 101 del decreto legislativo n. 112 del 1998, in materia di viabilità*, DPCM del 12-10-2000.
8. Piano "Rientro Strade", ANAS, 2017, www.stradeanas.it
9. *Revisione delle reti stradali di interesse nazionale e regionale ricadenti nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Toscana e Umbria*. DPCM del 20-2-2018, GU Serie Generale n.98 del 28-4-2018.
10. *Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni*, Legge n. 56 del 7-4-2014, GU Serie Generale n.81 del 07-04-2014
11. *Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze*. DL n.109 del 28-9-2018.
12. UNI 10147:2013, Ente Italiano di Normazione.
13. *La programmazione degli interventi manutentori: l'analisi del degrado del piano stradale per la sicurezza d'esercizio*. F. D'Amico - Tesi di Dottorato, Università degli Studi Roma Tre, 2009.
14. *Nuovo Codice della Strada*, D. Lgs. n. 285 del 30-4-1992 e successive modificazioni.
15. *Norme in materia ambientale*, D. Lgs. n. 152, del 3-4-2006, GU Serie Generale n.88 del 14-04-2006.
16. ANAS S.p.A., Gruppo FS italiane, www.stradeanas.it
17. *Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), Governo Italiano, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica*, www.programmazioneeconomica.gov.it

18. *Documento di Economia e Finanza 2017, Connettere l'Italia: Fabbisogni e progetti di infrastrutture*, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2017.
19. *Documento di Economia e Finanza 2018, Connettere l'Italia: lo stato di attuazione dei programmi per le infrastrutture di trasporto e logistica*, Ministero dell'Economia e delle Finanze, 2018.
20. *Contratto di programma 2016-2020 tra Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e ANAS S.p.A.*, 2017.
21. *Finanziamento degli interventi relativi a programmi straordinari di manutenzione della rete viaria di Province e Città Metropolitane*, D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 49 del 16-2-2018.
22. *Infrastructure maintenance (indicator)*, OECD (2018), doi: 10.1787/c73dc965-en, Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE).
23. *Relazione Finanziaria annuale 2017*, Autostrade per l'Italia S.p.A.
24. *Indice dei prezzi al consumo per famiglie operai e impiegati 2017*, Istituto Nazionale di Statistica, www.istat.it, Legge n. 56
25. *Piano per il lavoro. Dinamiche dei dipendenti pubblici*, IFEL, 2018.
26. *Il personale dei Comuni italiani, Quinta edizione 2016*, IFEL.
27. *La lezione della storia*, a cura di P. Cialdini, in *Le strade*, 2018.