

TECHNICAL PAPERS

INFRASTRUTTURE E CAPITALE TERRITORIALE

*Verso un nuovo paradigma
di valutazione degli investimenti*



The European House
Ambrosetti



I Technical Papers sono pubblicazioni monografiche a contenuto scientifico, che approfondiscono i temi legati al settore dei trasporti e della mobilità, dal punto di vista tecnico, ambientale, economico, di pianificazione e modellazione, tenendo in considerazione l'interazione con le tecnologie di avanguardia.

Gli autori fanno parte dell'FS Research Centre, il centro di alta competenza interno al Gruppo FS per lo sviluppo di studi e ricerche sulla mobilità e sulle tematiche ad essa connesse, focalizzate soprattutto sulla sostenibilità e sui cambiamenti climatici, la trasformazione verde e la decarbonizzazione dei trasporti, la rivoluzione digitale, i big data e l'Internet of Things, i sistemi di trasporto innovativi, la sharing economy, gli impatti socioeconomici ed ambientali dei sistemi di trasporto, la governance, l'etica e l'equità della mobilità. FS Research Centre si avvale di una squadra di esperti di mobilità, trasporti, economia, ambiente, territorio, data intelligence, sistemi informativi geografici e tecnologie innovative, che sviluppano e utilizzano modelli matematici e sistemi di analisi dei dati all'avanguardia.

Le pubblicazioni sono spesso redatte in collaborazione con università ed enti di ricerca, istituzioni e attori pubblici e privati, sia nazionali che internazionali.

TECHNICAL PAPERS

**INFRASTRUTTURE
E CAPITALE
TERRITORIALE**

*Verso un nuovo paradigma
di valutazione degli investimenti*

ISBN: 9791221024357

Ferrovie dello Stato Italiane SpA
Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma

www.fsitaliane.it

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata, tradotta, memorizzata o trasmessa in qualsiasi forma o mezzo – elettronico, meccanico, reprografico, digitale – se non nei termini previsti dalla legge che tutela il Diritto d’Autore.

Autori

Sara Nourbakhsh (FS Research Centre)

Mario Tartaglia (FS Research Centre)

Lorenzo Vannacci (FS Research Centre)

Luca Celotto (The European House – Ambrosetti)

Cetti Lauteta (The European House – Ambrosetti)

Giuseppe Tiralosi (The European House – Ambrosetti)

Matteo Zaupa (The European House – Ambrosetti)

Fotografie

© Archivio FS Italiane

Maggio 2023

Le opinioni espresse sono puramente quelle degli autori e non possono in alcun caso essere considerate come una posizione ufficiale di FS Italiane.

Sommario

08

1 | INTRODUZIONE

10

**2 | IL QUADRO DI RIFERIMENTO:
GLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI
IN ITALIA**

22

**3 | IL RUOLO DEI MODELLI DI VALUTAZIONE
DEGLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI**

30

**4 | VERSO UN NUOVO PARADIGMA
DI VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI
INFRASTRUTTURALI**

40

BIBLIOGRAFIA

1 | INTRODUZIONE

Le infrastrutture, in primis quelle di trasporto, ricoprono un ruolo chiave per lo sviluppo socioeconomico e la competitività dei territori, nonché per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità (ambientale, sociale e di governance). Proprio per questo, gli investimenti infrastrutturali sono al centro delle principali programmazioni e strategie a livello nazionale ed europeo, coinvolgendo attori sia pubblici sia privati. In questo contesto, i modelli di valutazioni delle opere si configurano come uno strumento chiave per orientare gli investimenti, dovendo contribuire a individuare le alternative progettuali migliori. Alla luce della multi-dimensionalità dei benefici degli investimenti infrastrutturali, in uno scenario che pone al centro i paradigmi della sostenibilità, è attualmente in corso un processo di riflessione rispetto agli attuali modelli di valutazione, al loro ruolo nel prioritizzare investimenti e interventi, e ai criteri da considerare. Il presente documento si pone dunque l'obiettivo di offrire un contributo scientifico di metodo a questo percorso di riflessione.

Partendo da una fotografia della dotazione infrastrutturale del Paese – sia in termini di disponibilità di rete sia di disponibilità di servizi e accessibilità – il primo capitolo fornisce una fotografia degli investimenti infrastrutturali in Italia, analizzandone l'andamento storico tramite confronti con Paesi benchmark, tra Regioni/macroaree italiane, e tra modalità di trasporto diverse, focalizzando l'attenzione sul trasporto ferroviario ed evidenziando i principali gap. Il capitolo presenta poi una panoramica del contributo evolutivo del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) allo sviluppo delle infrastrutture del Paese.

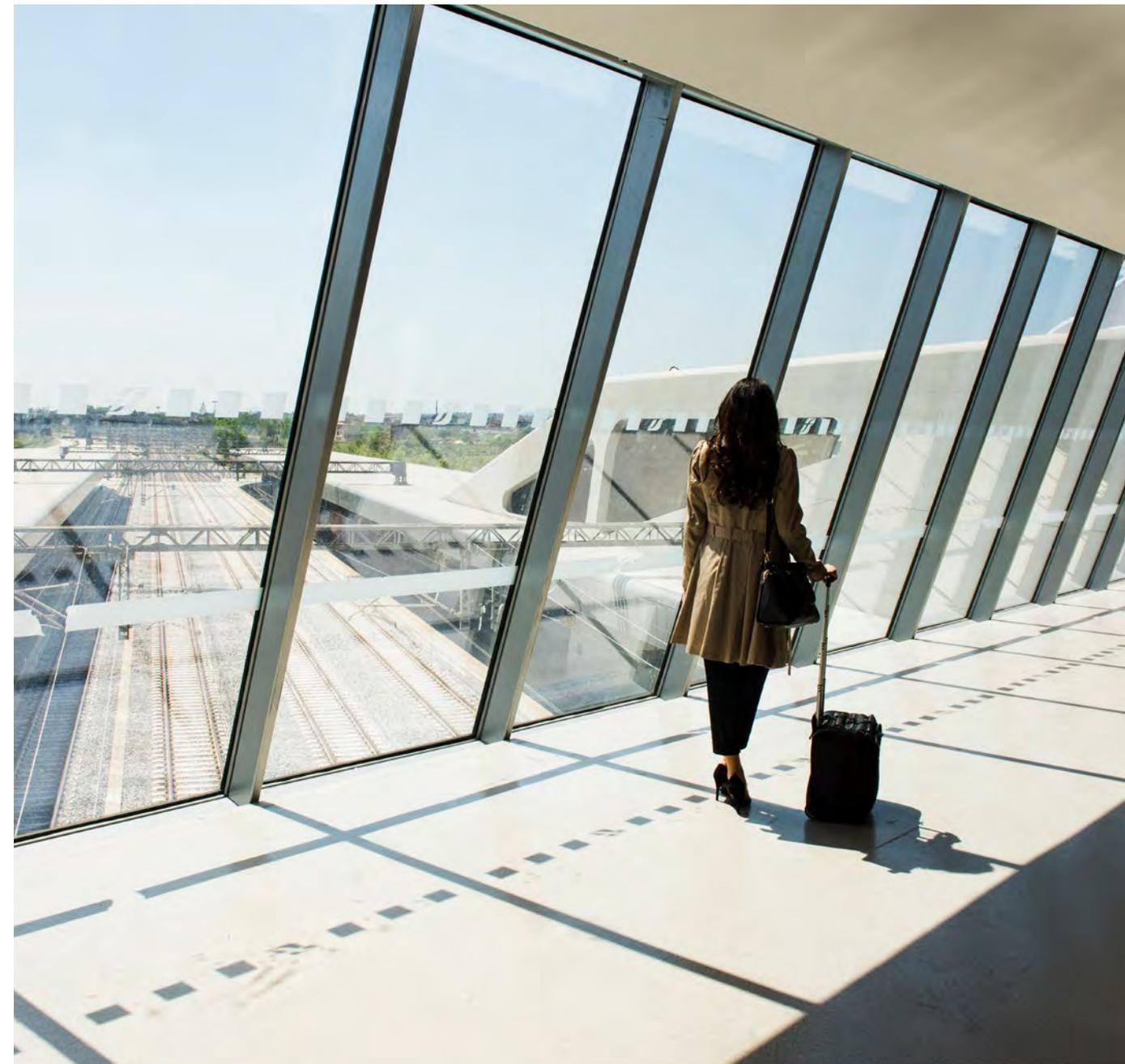
Considerato il rilievo socioeconomico degli investimenti infrastrutturali, il decisore pubblico si è dotato di un sistema di valutazione degli investimenti per stabilire la fattibilità operativa di un progetto in termini realizzativi. Il secondo capitolo fornisce quindi una panoramica dei principali strumenti a disposizione dei decisori pubblici per la valutazione degli investimenti infrastrutturali, evidenziandone punti di forza e criticità. In particolare, viene approfondito il quadro di riferimento delle infrastrutture ferroviarie, anche dal punto di vista delle linee guida europee e dei più recenti aggiornamenti del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS).

A partire dall'analisi della letteratura, il terzo capitolo evidenzia i molteplici e trasversali benefici che possono essere attivati dagli investimenti infrastrutturali. Dalla multi-dimensionalità dei benefici discende la necessità di modelli di valutazione adeguati, in grado di catturare gli impatti degli investimenti infrastrutturali sulle diverse dimensioni. A tal fine, viene proposta una nuova definizione di investimento infrastrutturale, identificandone le dimensioni chiave, ovvero Dotazione, Innovatività, Connettività, Efficienza. A partire da questa nuova definizione di investimento infrastrutturale, viene delineato un nuovo modello di valutazione degli investimenti infrastrutturali, presentando la metodologia sottostante e le metriche chiave per ciascuna dimensione.

La presente monografia si inserisce nel contesto della prima edizione di "Verso Sud. La strategia europea per una nuova stagione geopolitica, economica e socioculturale del Mediterraneo", una piattaforma pubblico privata nazionale e internazionale che unisce,

in un unico Think Tank, le migliori imprese e Istituzioni e rappresentanti dell'accademia e della ricerca, per costruire, valorizzare e comunicare un nuovo Sud, come piattaforma mediterranea strategica per l'Italia e l'Europa.

Il lavoro propositivo e di analisi sviluppato all'interno del documento verrà ulteriormente ampliato nel corso della seconda edizione di "Verso Sud", approfondendo il legame tra infrastrutture e competitività.



2 | IL QUADRO DI RIFERIMENTO: GLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI IN ITALIA

Come punto di partenza per le riflessioni sul ruolo delle infrastrutture e dei metodi di valutazione delle stesse, è utile analizzare il grado di sviluppo della dotazione infrastrutturale dell'Italia nel confronto internazionale, ma anche e soprattutto comprendere le differenze territoriali all'interno del Paese. Nel confronto internazionale, rispetto ai Paesi benchmark dell'Unione Europea (Germania, Francia e Spagna), l'Italia è **ultima per densità della rete ferroviaria** (277 km per milione di abitanti) e terza, davanti alla Germania, per densità della rete stradale (3.011 km per milione di abitanti). Si tratta di due indicatori

esemplificativi, che restituiscono un'immagine dell'Italia con ambiti di miglioramento rispetto alla propria dotazione infrastrutturale. D'altronde, andando ad osservare alcuni indicatori compositi riconducibili alle infrastrutture di trasporto, tale immagine risulta confermata: per esempio, nel **Logistics Performance Index** (elaborato dalla World Bank e adottato anche dal Global Attractiveness Index di The European House – Ambrosetti), l'Italia performa peggio dei competitor europei, posizionandosi 19°, dietro a Germania (1°), Francia (16°) e Spagna (17°).



Fig. 1: a sinistra: densità della rete ferroviaria (km per milione di abitanti), 2018; a destra: densità della rete stradale (km per milione di abitanti), 2018. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su fonti varie, 2022.

Nel confronto nazionale, mettendo in relazione l'Indice di dotazione infrastrutturale elaborato dall'Istituto Guglielmo Tagliacarne – che considera al suo interno rete stradale, rete ferroviaria, porti, aeroporti, reti energetiche-ambientali, reti per la telefonia e la tele-

matica, reti bancarie e servizi vari – con il PIL pro-capite, **emerge come tutte le Regioni del Sud Italia abbiano rendimenti inferiori rispetto alla media italiana** (ad eccezione della Campania, con un Indice di dotazione infrastrutturale leggermente superiore).

IL QUADRO DI RIFERIMENTO: GLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI IN ITALIA

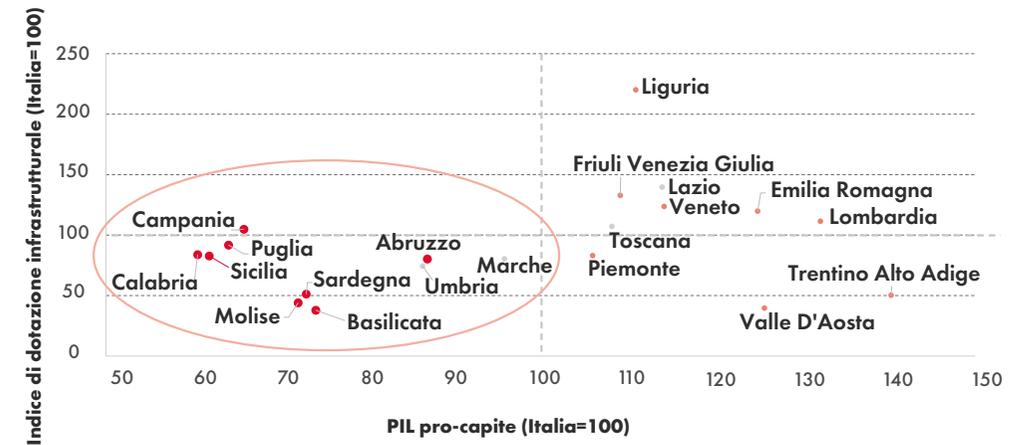


Fig. 2: Dotazione infrastrutturale* e PIL pro-capite delle Regioni italiane (Italia=100), ultimo anno disponibile. (*) Rete stradale, rete ferroviaria, porti, aeroporti, reti energetiche-ambientali, reti per la telefonia e la telematica, reti bancarie e servizi vari. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Eurostat e Istituto Tagliacarne, 2022.

Questo gap è confermato anche da Banca d'Italia, che adotta una **innovativa metodologia di misurazione dei gap infrastrutturali**¹. In particolare, il lavoro adotta una misurazione ad hoc dei gap infrastrutturali sul territorio italiano (nella maggior parte a livello di sistema locale del lavoro, o SLL), che utilizza come informazioni di base i tempi di collegamento per le infrastrutture di trasporto, indicazioni sulla quantità fisica e la stabilità del servizio per le altre infrastrutture economiche, e il grado di accessibilità delle strutture per le infrastrutture sociali.

Fatto 100 il valore medio dell'Italia, il Sud registra notevoli gap in tutte le dimensioni (a eccezione dei porti passeggeri), particolarmente evidenti soprattutto nell'ambito delle **connessioni aeroportuali**, con punteggi tra 34,5 (per il trasporto merci) e 60,6 (per il trasporto passeggeri), mentre il Nord registra valori nettamente superiori (170,5 e 132,9 rispettivamente). Nell'ambito aeroportuale, occorre sottolineare che le uniche **due Regioni italiane senza aeroporti** si trovano nel Sud Italia (Molise e Basilicata). Meno marcate ma comunque rilevanti sono poi le differenze negli indicatori infrastrutturali di strade (12,6 punti tra Nord e Sud) e ferrovie (17,2 punti).

1. Bucci M., Gennari E., Ivaldi G., Messina G. e Moller L., "I divari infrastrutturali in Italia: una misurazione caso per caso", 2021.

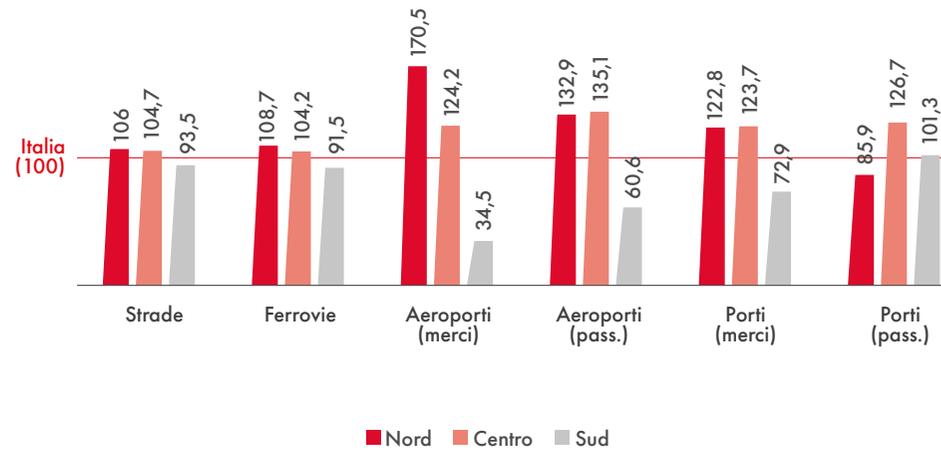


Fig. 3: Indicatori infrastrutturali (Italia=100), ultimo anno disponibile. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Banca d'Italia, 2022

Focalizzando l'attenzione sulla dimensione ferroviaria, occorre sottolineare come la presenza di determinate infrastrutture di rete può non essere una condizione sufficiente per abilitare concretamente le connessioni regionali, nazionali e continentali. Un altro aspetto fondamentale, infatti, è rappresentato dalla **funzionalità** e dalla **presenza di servizi** su quelle stesse infrastrutture.

Da questo punto di vista, il Nord Italia detiene il 45% dei km di rete nazionale, a cui seguono

Sud (34%) e Centro (21%). Analizzando le altre dimensioni del trasporto ferroviario, tuttavia, la quota del Sud Italia sul totale nazionale diminuisce progressivamente, a indicare un minor grado di sviluppo rispetto alle altre aree del Paese. Per esempio, il peso si abbassa al 27% e al 24% per quanto riguarda rispettivamente le linee elettrificate e a doppio binario². A fronte del 34% di km di rete, inoltre, il Sud detiene **solo il 31% delle stazioni e il 15% dei passeggeri**.

2. Rispetto all'incidenza, in Italia circa il 40% della rete è a singolo binario e di questa quasi l'85% è non elettrificato, con conseguenti ricadute in termini di sicurezza e inquinamento. In particolare, le Regioni del Sud Italia, ad eccezione della Campania che presenta dati allineati alle regioni del Centro-Nord, presentano i valori più alti sia di rete non elettrificata (circa il 43% rispetto al 23÷24% delle regioni del Nord e del Centro) che di rete a binario semplice (quasi il 70% rispetto al 52% delle regioni del Nord e il 45% di quelle del Centro).

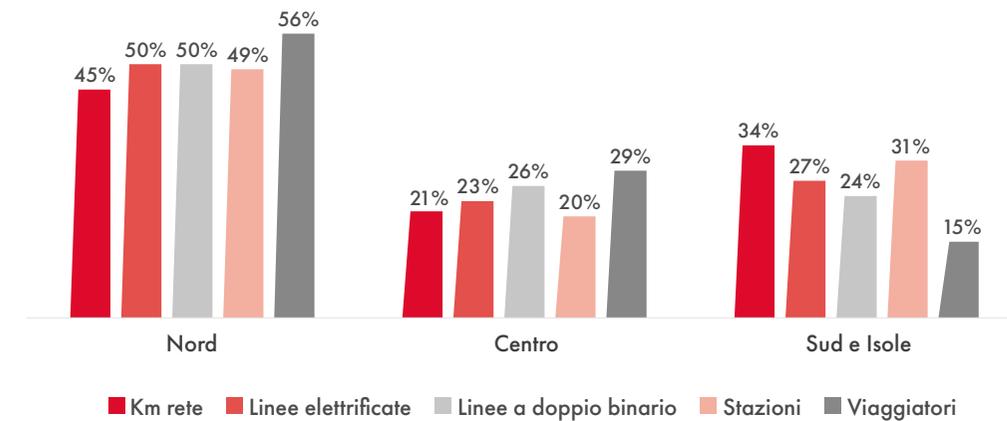


Fig. 4: Indicatori della rete ferroviaria (percentuale sul totale nazionale), 2021. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati RFI, 2022

Tale considerazione risulta evidente anche confrontando il posizionamento delle singole Regioni italiane. Se da un lato tutte le Regioni del Sud (ad eccezione della Campania) si posizionano nella parte alta della classifica per quanto riguarda la disponibilità di rete, dall'altro – analizzando la disponibilità di ser-

vizi ferroviari di TPL sulla rete – esse occupano tutte la parte bassa della classifica (tranne la Sardegna). In altre parole, a fronte di una disponibilità infrastrutturale spesso sopra la media, la **possibilità di accedere effettivamente al servizio** risulta spesso molto limitata.



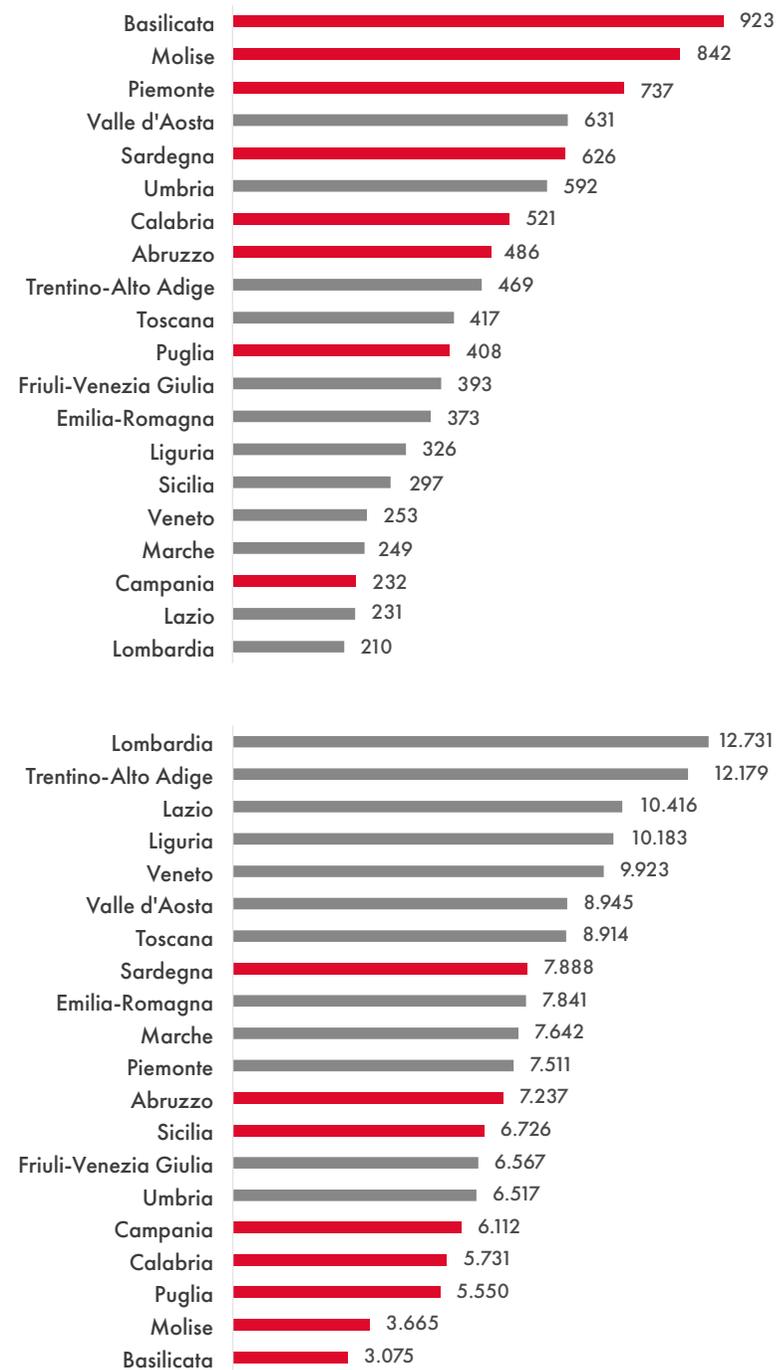


Fig. 5: Densità di rete rispetto all'area servita (km per 10 milioni abitanti) e grado di utilizzo dell'infrastruttura da parte del Trasporto Pubblico Locale (treni-km di TPL per km di binario), 2021. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati RFI, 2022

I gap in termini di disponibilità di servizi di trasporto, tuttavia, non interessano solo la modalità ferroviaria, ma più in generale tutto il sistema del Trasporto Pubblico Locale. Nei capoluoghi di provincia del Nord Italia, infatti, i posti-km offerti dal **Trasporto Pubblico Locale** erano pari a 6.199 per abitante nel 2019,

più del doppio rispetto a quanto offerto nel Sud Italia (1.946 posti-km per abitante). Ad aggravare ulteriormente la situazione, emerge come la disponibilità si sia progressivamente erosa, **diminuendo del 25,1%** rispetto al 2009 (al contrario del Nord, dove è cresciuta del 4,0%).

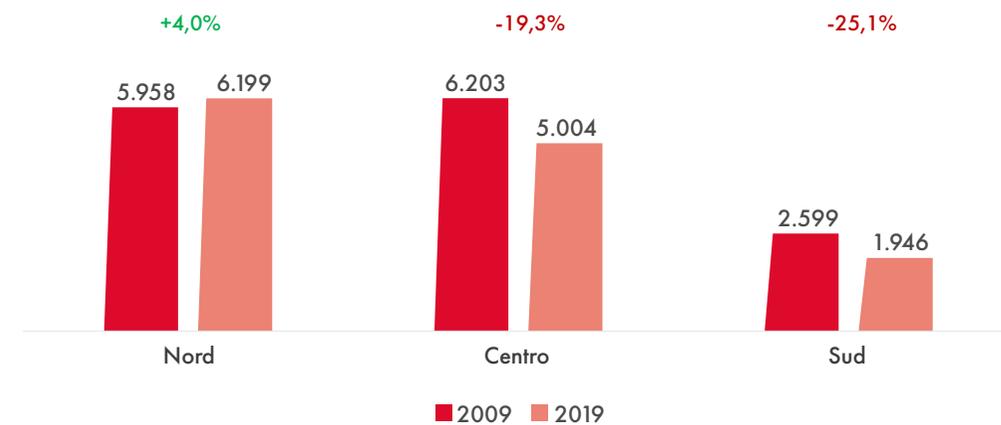
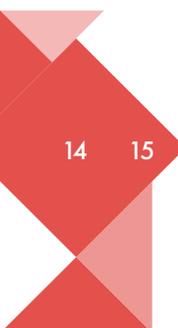


Fig. 6: Posti-km offerti dal Trasporto Pubblico Locale nei Comuni capoluogo di Provincia (numero per abitante e variazione percentuale), 2019. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Istat, 2022

Dal punto di vista delle **infrastrutture stradali**, focalizzando l'attenzione sulla disponibilità di strade, emerge un quadro piuttosto eterogeneo tra i diversi territori italiani, con due Regioni del Sud Italia (Abruzzo e Campania) tra le prime 3 a livello nazionale. Nondimeno, analizzando il tasso di mortalità³, utilizzabile come proxy della qualità delle strade, emerge come nel Sud Italia tale valore sia pari al 2,53%, superiore rispetto al Centro (1,81%), al Nord-Est (2,14%) e al Nord-Ovest (1,69%).



3. Numero di morti in incidenti stradali rispetto al totale degli incidenti.



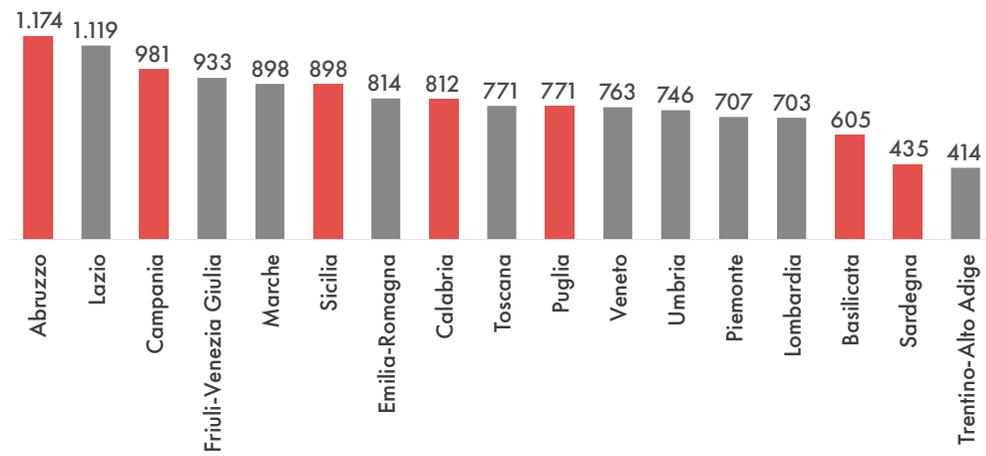


Fig. 7: Disponibilità di rete stradale (km per km2 di superficie), 2019. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati ASTI, 2022

Un'ulteriore dimensione di valutazione delle infrastrutture è quella relativa all'**intermodalità**, ovvero al grado di interconnessione tra le diverse modalità di trasporto. Nell'ambito dei trasporti merci, l'intermodalità può essere agevolata dagli interporti, ovvero i nodi infrastrutturali che abilitano lo scambio di merci tra diverse modalità di trasporto. Anche in questo ambito emergono dei gap territoriali, con il Sud Italia che detiene **solo 5 interporti** (Catania, Nola, Marcianise, Pescara e Bari), al contrario del Nord Italia con 16⁴. Analizzando il livello di interconnessione mare-ferro, emerge poi come tra i porti del Sud, **solo 7 su 34** (pari al 21%) siano collegati all'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (rispetto a una media nazionale del 37%); inoltre, nel Sud Italia tra i porti cd. Core (ovvero i nodi principali al centro della rete europea TEN-T), ve ne sono 5 non collegati all'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN): Bari, Augusta, Palermo-Termini Imerese, Cagliari e Napoli.



4. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati UIR, 2022.



● Porto collegato alla IFN ● Porto non collegato alla IFN

Fig. 8: Porti italiani per collegamento all'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN), 2021. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2022

Tale scenario, caratterizzato da rilevanti gap tra il Nord e il Sud del Paese, ulteriormente accentuatesi nel corso degli ultimi anni, è evidentemente connesso agli **investimenti pubblici** realizzati. Analizzando i dati del Sistema Conti Pubblici Territoriali, emerge come gli investimenti del settore pubblico allargato nei trasporti e nella viabilità del Sud Italia siano rimasti **sostanzialmente invariati negli ultimi 20 anni**: dagli 11,3 miliardi di Euro del 2000, gli investimenti sono leggermente aumentati a 15 miliardi tra il 2005 e il 2006, salvo poi diminuire progressivamente attestandosi a 11,4 miliardi di Euro nel 2019; per quanto gli investimenti nel Centro-Nord abbiano seguito un trend simile, nel 2019 il loro valore era superiore ai livelli del 2000 (33,0 miliardi di Euro, vs. 26,5). Complessivamente nel periodo la quota di investimenti destinati al Sud Italia sul totale nazionale è diminuita, passando **dal 30% del totale al 26%**.

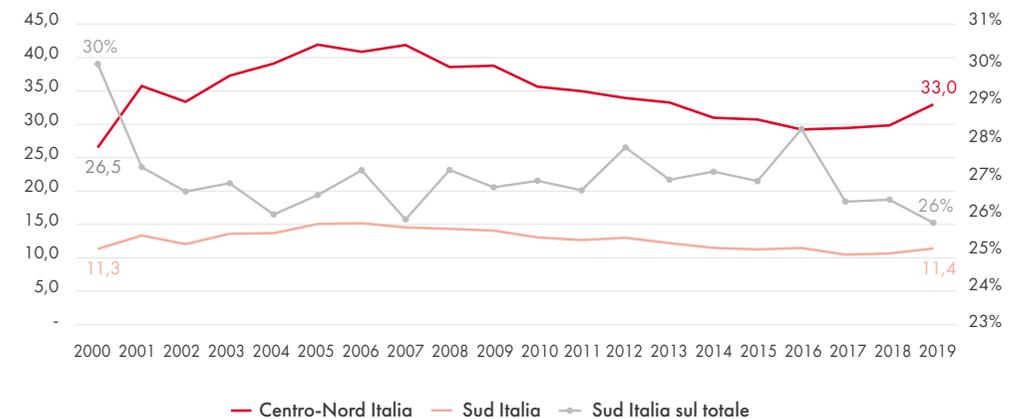


Fig. 9: Investimenti del settore pubblico allargato nei trasporti e nella viabilità (miliardi di Euro), 2000-2019. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Sistema Conti Pubblici Territoriali, 2022



Anche nel **confronto internazionale** l'Italia evidenzia un apporto inferiore allo sviluppo delle infrastrutture di trasporto. Se nel 2008 l'incidenza degli investimenti era pari all'**1,3% del PIL**, inferiore solo alla Germania tra i benchmark europei (1,9%), negli 11 anni successivi la quota italiana è diminuita di 0,8 punti percentuali, attestandosi allo **0,5%** del

PIL e divenendo così la più bassa tra i top-3. In termini assoluti, nel periodo di riferimento, l'Italia ha investito 131,9 miliardi di euro nelle infrastrutture di trasporto, meno della Spagna (147,4) e **oltre 100 miliardi di euro in meno di Germania e Francia** (255,6 e 245,0 rispettivamente).

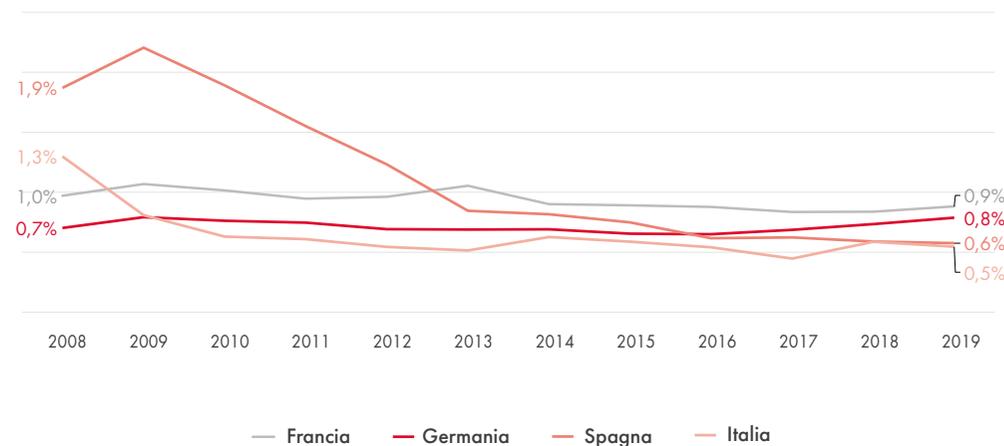


Fig. 10: Investimenti nelle infrastrutture di trasporto in rapporto al PIL (percentuale), 2008-2019
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati OECD, 2022

Un ulteriore punto di attenzione per gli investimenti infrastrutturali in Italia è connesso ai **tempi di attuazione**. Osservando la figura seguente, emergono due aspetti: la lunga durata media (superiore ai quattro anni) e il progressivo aumentare del tempo necessario al crescere della dimensione dell'investimento. Per quanto ciò possa essere fisiologico (opere dal costo superiore hanno anche dimensioni superiori, e tempi tecnici di esecuzione maggiori), dall'altro tale dato testimonia inefficienze e complessità insite nel sistema italiano.

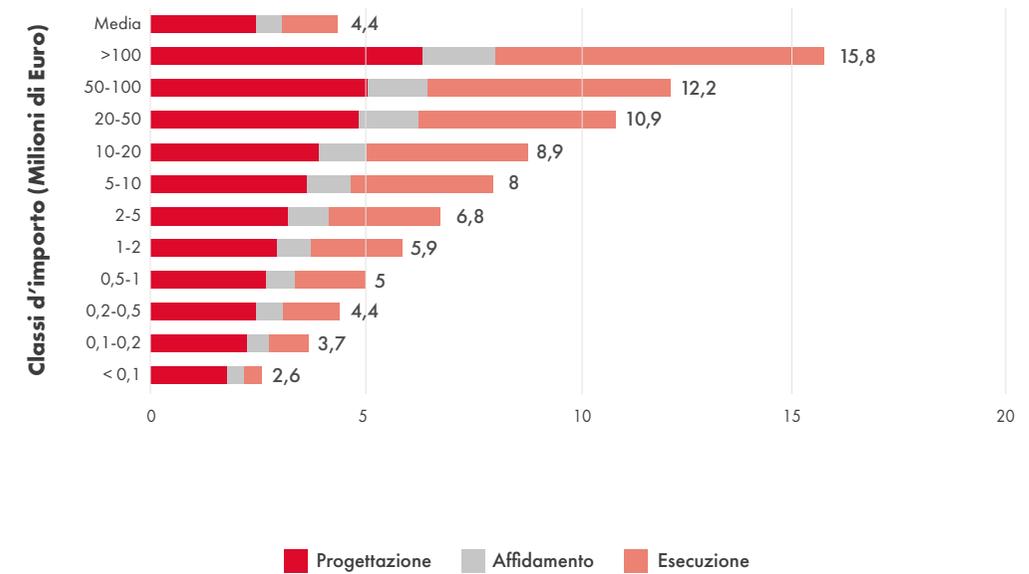


Fig. 11: Tempi di attuazione degli investimenti infrastrutturali in Italia per classi d'importo (anni)
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Conti Pubblici Territoriali, 2022

Per affrontare queste criticità, va infine sottolineato il contributo del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** (PNRR), sia sul fronte delle risorse a disposizione, sia dei meccanismi di progettazione e attuazione. Le infrastrutture e i trasporti hanno infatti un ruolo chiave all'interno del Piano italiano: il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

avrà a disposizione **62 miliardi di euro** di investimenti (di cui 47 aggiuntivi rispetto alla normativa vigente) e 34,7 (pari al 56% delle risorse totali) saranno destinati a investimenti nel Sud Italia. All'interno del Piano, va rilevato un ruolo chiave del trasporto ferroviario, al quale saranno destinati **24,8 miliardi di euro**.



Fig. 12: Risorse destinate agli investimenti sulla rete ferroviaria all'interno della missione 3 (infrastrutture per una mobilità sostenibile). Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati piano nazionale di ripresa e resilienza, 2022.

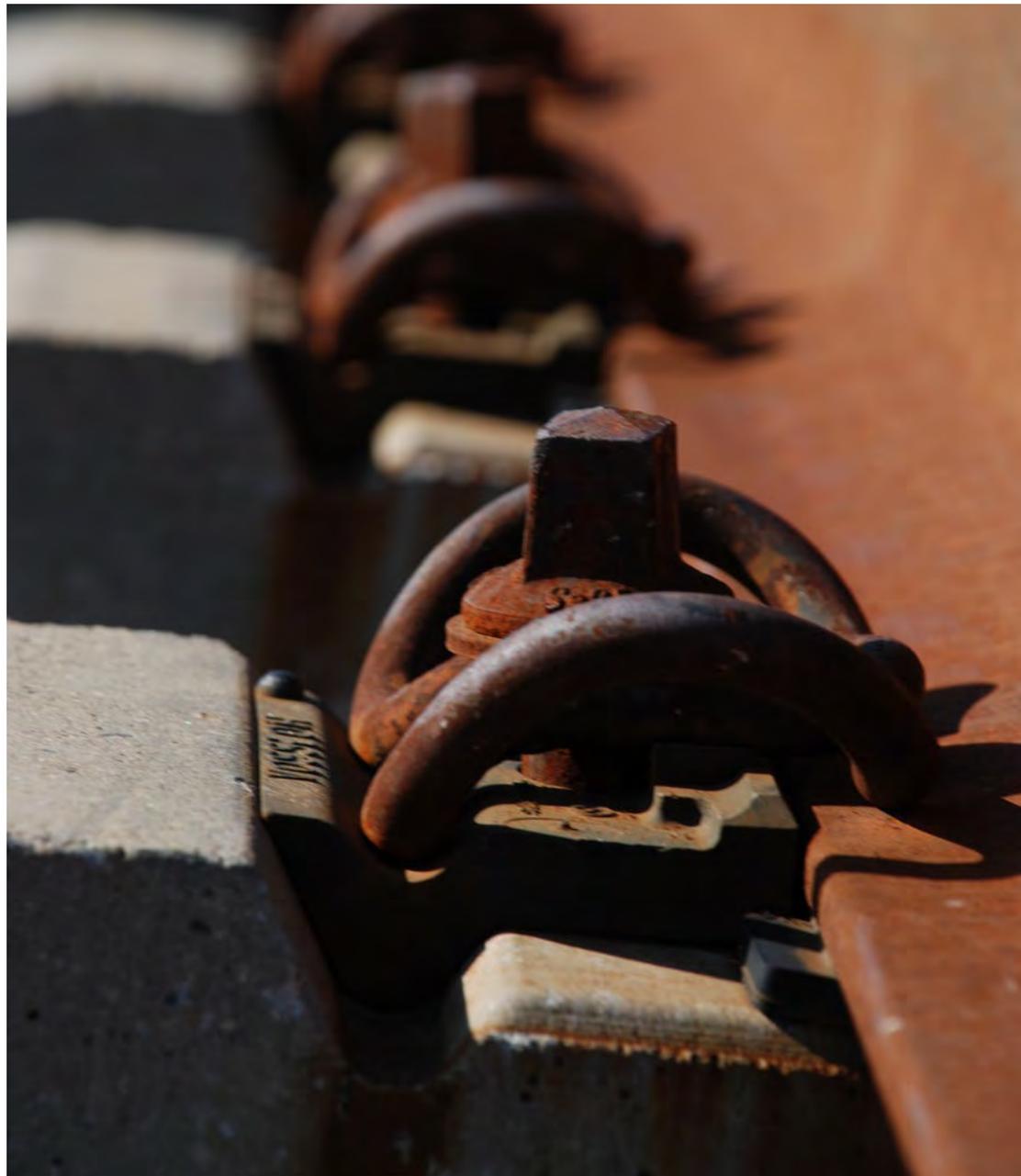
Parallelamente, per supportare il processo di governance, la Missione 3 del PNRR (Infrastrutture per una mobilità sostenibile) ha previsto **8 riforme settoriali**:

- semplificazione delle procedure logistiche e digitalizzazione dei documenti per l'adozione della eCMR;
- interoperabilità della piattaforma logistica nazionale;
- semplificazione delle transazioni di importazione ed esportazione attraverso lo Sportello Unico dei Controlli;
- passaggio della titolarità di ponti, viadotti e cavalcavia da Comuni, Province e Regioni allo Stato;
- accelerazione dell'iter di approvazione del Contratto quinquennale tra MIMS e RFI;
- procedure di approvazione più veloci per

la realizzazione delle opere;

- attuazione delle Linee guida per classificazione del rischio e valutazione della sicurezza dei ponti;
- attuazione del regolamento che definisce l'aggiudicazione competitiva delle concessioni nelle aree portuali.

Le analisi illustrate nei passaggi precedenti sono state finalizzate a delineare la dotazione infrastrutturale dell'Italia, sia nel confronto internazionale, sia a livello interno tra territori, evidenziando altresì il sottostante contributo degli investimenti. Nel capitolo successivo verrà approfondito il framework regolatorio connesso alla realizzazione di tali investimenti, focalizzando l'attenzione sui modelli di valutazione degli investimenti nelle infrastrutture di trasporto presenti in Italia.



3 | IL RUOLO DEI MODELLI DI VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI

Le infrastrutture rappresentano uno **strumento di sviluppo territoriale** che abbraccia diversi ambiti. Partendo da questa osservazione, e considerate le strette sinergie tra infrastrutture e sistema economico, sociale ed ambientale, il decisore pubblico si è dotato di un sistema di valutazione degli investimenti che permetta di stabilire la fattibilità operativa di un progetto in termini realizzativi, coniugandolo con le possibili ricadute che questo può avere sulle diverse dimensioni menzionate.

Il **Codice degli Appalti** (D.lgs. 18 aprile 2016 n.50), che recepisce le direttive 2014/23/UE e 2014/25/UE e disciplina il superamento della c.d. “Legge Obiettivo”, identifica i due principali strumenti di programmazione e pianificazione degli investimenti infrastrutturali in Italia: il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) e il Documento Pluriennale di Pianificazione (DPP). Il **PGTL** “definisce gli obiettivi strategici del sistema nazionale integrato dei trasporti e delinea gli scenari di evoluzione del sistema di mobilità nazionale, sulla base delle previsioni della domande e dell’offerta di trasporto a livello nazionale e internazionale”⁵, mentre il **DPP** rappresenta il principale documento di programmazione triennale delle risorse per gli investimenti pubblici del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS). All’interno di questo documento sono contenuti l’elenco degli interventi di competenza del Ministero e i progetti reputati meritevoli di finanziamento sulla base della loro progettazione di fattibilità.

In questo contesto normativo, nel 2017 l’Italia ha introdotto le “**Linee Guida per la valuta-**

zione degli investimenti in opere pubbliche” (DM 16 giugno 2017 n.300). Questo documento, che rappresenta un’applicazione virtuosa da parte dell’Italia delle Linee Guida della Commissione Europea del 2014, viene utilizzato per valutare gli investimenti in opere pubbliche di competenza del MIMS e, in particolare, in opere che ricoprono un ruolo strategico per lo sviluppo del Paese.

All’interno delle suddette Linee Guida è stato dettagliato l’**iter di pianificazione e programmazione degli investimenti** infrastrutturali illustrato in Figura 13. Tale processo inizia con una ricognizione degli interventi strategici, a partire dalle proposte progettuali già presentate dai diversi enti (Amministrazioni Centrali, Regioni, Enti Locali, ecc.) e contenute in precedenti documenti di programmazione. A seguito di questa azione di selezione, il MIMS seleziona i progetti da inserire nel DPP, che assume il ruolo di principale documento programmatico per le azioni del Ministero.

Per effettuale tale selezione, il **Ministero produce una serie di analisi di natura ex-ante** sulle singole opere, basandosi sulla documentazione presentata dai soggetti proponenti in coerenza con le Linee Guida sulla Valutazione delle Opere Pubbliche (DI 228/2011). Sulla base di criteri di coerenza degli interventi con le Linee Guida, il Ministero inserisce i progetti nel DPP, assegnando a ciascuno di questi un livello di priorità. Le Linee Guida forniscono, tuttavia, soltanto una panoramica degli elementi essenziali dei progetti di fattibilità. Per questa ragione, per ogni ambito di competenza (ferrovie, strade, idrico, edilizia, ecc.) sono state redatte e pubblicate delle “Linee

Guida Operative” che forniscono ulteriori elementi tecnici e metodologici a supporto dei soggetti proponenti per la realizzazione dei progetti di fattibilità.

Nella fase di valutazione dei progetti di fattibilità, il criterio di coerenza con le Linee Guida non costituisce l’unico elemento valutativo del MIMS. Il Ministero, infatti, si avvale anche del PGTL, che identifica le linee strategiche delle politiche per la mobilità delle persone e delle merci, a partire dall’analisi predittiva della domanda e dell’offerta di trasporto su scala nazionale e internazionale. L’inserimento dei progetti nel DPP e il loro livello di priorità dipenderanno dunque anche dal contributo che questi possono offrire nella **realizzazione degli obiettivi di mobilità identificati dal Ministero**.

Una volta identificate le opere infrastrutturali, e inseritele nel DPP, si passa alla **fase di realizzazione**. L’art. 23 del Codice dei Contratti Pubblici individua 3 documenti fondamentali per stabilire l’appaltabilità del progetto:

- **Progetto di fattibilità tecnica ed economica** (PFTE). Questo documento individua la soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività tra le diverse alternative, partendo dalle esigenze specifiche identificate nel territorio. In particolare, per gli interventi con una soglia di spesa pari o superiore a 5,3 milioni di euro e per i progetti dove è previsto il dibattito pubblico (progetti identificati attraverso i concorsi di progettazione e di idee), il PFTE deve essere preceduto dal Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP), che analizza

za possibili alternative progettuali tramite la realizzazione di scenari qualitativi ambientali, tecnici ed economici;

- **Progetto definitivo** (PD). Il PD individua le opere da realizzare coerentemente con il PFTE e fornisce gli elementi necessari per il rilascio delle autorizzazioni e delle approvazioni, quantificando inoltre il limite di spesa massima allocabile per il progetto;
- **Progetto esecutivo** (PE). Redatto in conformità al PD, dettaglia i lavori da realizzare, i relativi costi previsti e il cronoprogramma, dando una quantificazione esatta delle diverse componenti del progetto. Contiene, inoltre, un apposito piano di manutenzione delle opere.

Nel caso delle infrastrutture ferroviarie, l’implementazione delle azioni previste nella fase realizzativa avviene tramite i c.d. “**contratti di programma**”.

Infine, nel DPP vengono anche indicate tutte le opere, o raggruppamenti di opere accomunate da legami funzionali, da sottoporre ad una **valutazione ex-post**. La valutazione ex-post è funzionale per confrontare i risultati degli interventi con dei benchmark nazionali e identificare eventuali scostamenti avvenuti in fase d’opera rispetto alla valutazione ex-ante del progetto. Le analisi realizzate in questa fase confluiscono e aggiornano il DPP e il PGTL⁶.

5. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su DM 16 giugno 2017 n.300, 2022.

6. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su Rapporto MIMS “Quadro programmatico, scelte e valutazione. Verso la definizione di un framework integrato per la realizzazione di infrastrutture resilienti e sostenibili”, 2022.

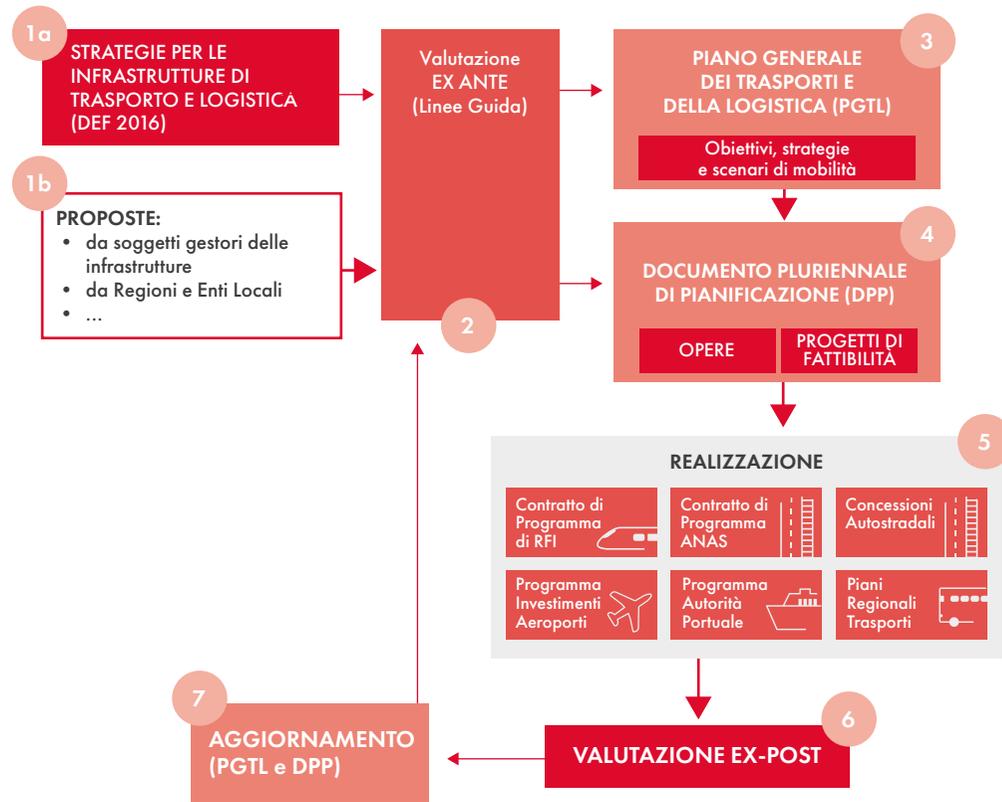


Fig. 13: Il processo di pianificazione e programmazione delle infrastrutture (illustrativo), 2022. Fonte: DM 16 giugno 2017 n.300, 2022.



In questo contesto, **le Linee Guida rappresentano un supporto ai diversi stakeholders** sia per la fase di valutazione ex-ante che per quella ex-post: da un lato, sono utili alle **Direzioni Generali** dei Ministeri competenti per la parte di descrizione della metodologia per valutare i fabbisogni infrastrutturali del Paese, dall'altro aiutano i **potenziali proponenti** (Regioni, Città Metropolitane, società vagliate, concessionari, promotori di project-financing, ecc.) a comprendere i parametri richiesti per l'analisi di fattibilità delle singole opere.

Con particolare riferimento alla valutazione ex-ante delle opere infrastrutturali, e nello specifico all'analisi di fattibilità di un progetto redatta dal proponente, si segnala che sono previste diverse tipologie di approfondimento a seconda della **categoria dell'opera** in questione. Facendo riferimento al DPCM del 3 agosto 2012, è possibile identificare 4 diverse categorie di opere:

- interventi di **rinnovo del capitale**, che includono, ad esempio, la manutenzione straordinaria, il recupero e la ristrutturazione;
- nuove **opere puntuali, con investimenti inferiori a 10 milioni di euro**, prive di introiti tariffari;
- **opere con investimenti superiori a 10 milioni di euro**, prive di introiti tariffari;
- **opere** di qualsiasi dimensione, escluse quelle di rinnovo del capitale, **per le quali è prevista una tariffazione** del servizio.

Come è possibile osservare dalla tabella di seguito riportata, **all'aumentare della spesa dell'opera sono previsti più livelli di analisi progettuale**. In particolare, per le opere di maggiore portata finanziaria, in aggiunta all'analisi della domanda e all'analisi Costi-Efficacia, è prevista anche l'analisi Costi-Benefici e l'analisi di rischio e di sensitività.

Categoria di opera	Requisiti delle analisi	Tecniche richieste
Interventi di rinnovo del capitale	<ul style="list-style-type: none"> • Confronto tra alternative progettuali e valutazione della domanda; 	Analisi della domanda; Analisi Costi-Efficacia
Nuove opere, investimenti <10mln euro	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi parametrica dei costi individuando (se possibile) 	
Nuove opere, investimenti >10mln euro	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi della domanda; • Sostenibilità finanziaria e analisi di bancabilità per opere ove è previsto il ricorso a capitali privati; 	Analisi della domanda; Analisi finanziaria; Analisi Costi-Benefici;
Opere di ogni dimensione (escluso rinnovo capitale) con tariffazione del servizio	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi costi-benefici; • Analisi dei rischi 	Analisi di rischio e sensitività

Tabella 1: Requisiti delle analisi di fattibilità e tecniche valutative previste per categoria di opera (illustrativo), 2022. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su DPCM 3 agosto 2012, allegato I, 2022.

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) costituisce quindi uno dei principali strumenti di valutazione delle grandi opere infrastrutturali del Paese, in particolar modo nel settore ferroviario, per il quale è sempre previsto un sistema di tariffazione e quindi non gode della possibilità di differenziare le diverse tipologie di intervento. L'ACB in questo settore, tuttavia, è esplicitamente richiesta soltanto in alcune tipologie di opere ferroviarie⁷:

- progetti i cui impatti attesi comportano una **variazione significativa della domanda di trasporto ferroviario** in termini di nuove tracce ferroviarie richieste dagli operatori o in termini di passeggeri e merci;
- progetti con un **costo iniziale complessivo superiore a 50 milioni di euro**.

Le Linee Guida europee del 2014 definiscono l'Analisi Costi-Benefici come uno **strumento analitico utilizzato per supportare una decisione di investimento**, stabilendo la variazione di benessere attribuibile allo stesso e il suo contributo agli obiettivi di politica di coesione dell'Unione Europea. Lo scopo dell'ACB è facilitare un'allocazione di risorse più efficiente, dimostrando i benefici per la collettività di un intervento specifico rispetto ad altre alternative comparabili⁸.

Ai fini dell'analisi economica dei progetti in oggetto di valutazione, l'Analisi Costi-Benefici

racchiude la **quantificazione degli effetti diretti e indiretti** legati alla realizzazione dell'opera nel settore dei trasporti. Gli effetti diretti, a loro volta, possono essere suddivisi in effetti diretti interni ed esterni: i primi misurano la variazione di costo generalizzato del trasporto, mentre i secondi quantificano in termini monetari gli impatti sulla collettività (congestione stradale, incidentalità, emissioni inquinanti, ecc.). I risultati dell'ACB sono sintetizzati in alcuni indicatori di redditività socioeconomica ampiamente diffusi in letteratura e ripresi dalle Linee Guida: il Valore Attuale Netto (VAN), il Tasso Interno di Rendimento (TIR) e il rapporto Benefici/Costi (B/C).

Questa metodologia non considera gli **impatti indiretti** e i c.d. "**wider effects**"⁹ dell'investimento su altri settori macroeconomici o su settori diversi da quello dei trasporti (impatti sull'occupazione, sugli scambi internazionali, sull'evoluzione demografica, sulla coesione territoriale, sui fondi pubblici ecc.), a causa della possibilità di incorrere in casi di "**double counting**" e della difficoltà di definire standard condivisi. Ciononostante, nelle Linee Guida è prevista la possibilità di stimare questi impatti economici per via modellistica, elaborando un modello di simulazione su scala nazionale o regionale delle interrelazioni tra diversi settori per valutare gli impatti economici derivanti dalla realizzazione dell'opera infrastrutturale.

Alcuni esempi di "double counting"

Double counting dei benefici.

Nel considerare il valore di un progetto di irrigazione, sono inclusi tra i benefici l'aumento del valore della terra e il valore attuale dell'aumento del reddito dal lavoro agricolo. Tuttavia, soltanto uno di questi benefici deve essere considerato perché la ricaduta economica può avvenire o vendendo il terreno e incassandone l'equivalente monetario del nuovo valore o mantenendone la proprietà e ricevendo i guadagni sotto forma di flussi di reddito derivanti dall'attività.

Conteggio di benefici secondari. Quando una strada viene costruita, è possibile valutare il commercio aggiuntivo generato come un beneficio. Tuttavia, sotto le condizioni di equilibrio in un mercato competitivo, la nuova strada riallocherebbe attività

commerciali già presenti altrove; dunque, il guadagno netto per la collettività sarebbe minimo o pari a zero.

Conteggio del lavoro come beneficio.

In un dibattito per attrarre fondi governativi nel proprio distretto, un politico spesso menziona tra i benefici il numero di posti di lavoro creati. Tuttavia, i salari fanno parte dei costi del progetto e non dei benefici. Il beneficio sociale dell'occupazione è già attribuito considerando i c.d. "salari ombra".

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su Commissione Europea "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects", 2022.

Tuttavia, in questo modo, le analisi costi-benefici trascurano la **potenzialità trasformativa degli investimenti infrastrutturali** sull'intera economia e sui singoli territori: si stima che ogni euro investito in questo settore possa avere un effetto moltiplicatore sul resto dell'economia (in termini di PIL) in media di 1,7 euro¹⁰. Più nel dettaglio, gli investimenti infrastrutturali rivestono un ruolo chiave in molti settori su cui può giocarsi la sfida di competitività e modernità dei territori, dal turismo, alla portualità e logistica.

Tra le criticità associate all'attuale metodo di valutazione degli investimenti infrastrutturali, vi è una carenza di **accountability** da parte del decisore pubblico in quanto gli indirizzi stabiliti dalla legislatura vigente possono non trovare riscontro nel PGTL (ad oggi, l'ultimo aggiornamento di tale piano risale al 2001¹¹), limitando dunque la discrezionalità e, di conseguenza, gli strumenti di indirizzo a disposizione del Ministero. A questo, si aggiunge un ulteriore elemento critico: la realizzazione dell'ACB implica, per sua natura, una scelta circa la rea-

7. In tutti gli altri casi, il proponente dovrà giustificare l'utilità dell'intervento sulla base di una Analisi Costi-Efficacia (ACE). Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su MIMS "Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche", 2021.

8. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su Commissione Europea "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects", 2014.

9. Gli impatti indiretti e i "wider effects" di un intervento sono impatti che riguardano altri settori macroeconomici e mercati diversi dal trasporto, e che possono scaturire da interventi sull'offerta di trasporto (ad esempio gli impatti sull'occupazione, sugli scambi internazionali, sull'evoluzione demografica, sul mercato immobiliare, e altro), possono essere rilevanti e possono incidere significativamente sulla redditività sociale di un investimento, soprattutto in periodi di crisi.

10. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su International Monetary Fund, "Fiscal Monitor. Policies to Support People During the COVID-19 Pandemic", aprile 2020.

11. A tal proposito, nel gennaio 2022 il Ministro Giovannini ha costituito un'apposita Commissione per elaborare il nuovo Piano generale dei trasporti e della logistica.

lizzazione dell'opera, minando le disposizioni normative che indicano questo primo livello decisionale come una fase di presentazione delle diverse alternative progettuali, escludendo così la **possibilità di scelta** per il decisore pubblico.

Le criticità insite nell'attuale impianto metodologico di valutazione degli investimenti infrastrutturali sono state, altresì, evidenziate dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili¹², che intanto si è reso protagonista di un importante passo in avanti tramite la pubblicazione delle Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nel settore ferroviario (2021), introducendo criteri sociali e di governance. In particolare, considerate le attuali e future esigenze di analisi, "risultano carenti modelli in grado di **stimare sia la dimensione economica degli investimenti** (nel breve e nel lungo periodo, incorporando gli effetti che le infrastrutture possono avere sulla riduzione dei costi di trasporto e sulla competitività e attrattività di un certo territorio), **sia le implicazioni di natura sociale e ambientale**, come fatto ad esempio dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI) o dalla stessa Commissione grazie al supporto di JRC"¹³. Oltre a questo aspetto, viene anche evidenziata l'assenza di una **metodologia di selezione** delle opere prioritarie (per esempio, tramite modelli di scoring), nonché la **carenza di dati utili** per l'identificazione dei fabbisogni strutturali (es. dinamiche trasportistiche di persone e merci) e congiunturali (es. indagini sulle scelte di trasporto di individui e imprese).

I nuovi criteri sociali e di governance introdotti nel 2021, tuttavia, rappresentano una documentazione aggiuntiva all'Analisi Costi-Benefici e diversi indicatori contenuti al loro interno sono di **natura qualitativa**. Questa caratteristica non comporta, dunque, una sufficiente valorizzazione in termini quantitativi dei benefici diffusi dispiegabili sul territorio delle infrastrutture ferroviarie.

A tal proposito, a febbraio 2022 è stato presentato un nuovo modello per la valutazione degli investimenti di competenza del MIMS: lo **Score per Infrastrutture e Mobilità Sostenibili (SIMS)**. Il modello SIMS si basa su un sistema di scoring che permette di valutare in termini quantitativi, nella fase di selezione dell'ordine di priorità, gli impatti dell'investimento infrastrutturale sulle diverse dimensioni che ne descrivono la sostenibilità. In particolare, il modello considera 4 dimensioni (Economico-Finanziaria, Ambientale, Sociale e Istituzionale-Governance), assegnando a ciascuna di esse lo stesso peso. In questo modello, l'ACB è inserito all'interno della dimensione Economico-Finanziaria con un peso del 75%, dedicando l'ulteriore 25% alla quantificazione degli impatti dell'opera sullo sviluppo economico del territorio.

Il SIMS troverà una prima applicazione operativa nella selezione degli interventi per la programmazione del Nuovo Piano Nazionale Infrastrutture Idriche.

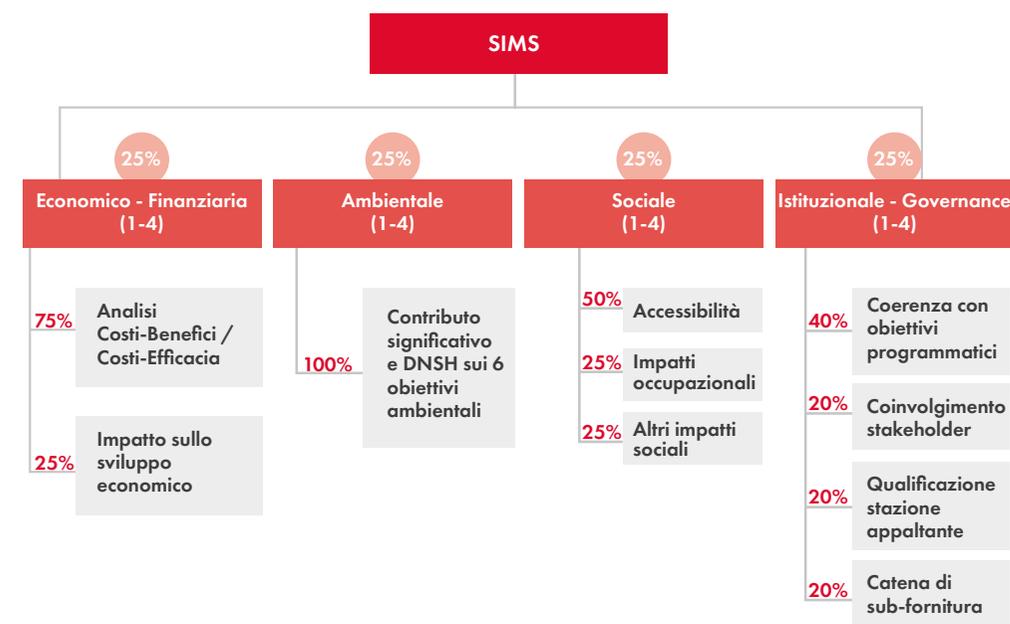


Fig. 14: Le dimensioni di analisi dello score per infrastrutture e mobilità sostenibili – SIMS (illustrativo), 2022. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su MIMS "Infrastrutture e Mobilità Sostenibili: dalla teoria alla pratica. L'impegno del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili per l'ambiente e la transizione ecologica", 2022.



12. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su Ciferri D., Melchiorri F.M., Mocetti S., Torsello M., Tardiola A., "Quadro programmatico, scelte e valutazione. Verso la definizione di un framework integrato per la realizzazione di infrastrutture resilienti e sostenibili", presentato al Seminario MIMS del 21 gennaio 2022.

13. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su Ibidem.

4 | VERSO UN NUOVO PARADIGMA DI VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI

Le infrastrutture costituiscono uno dei principali fattori abilitanti per lo sviluppo di un territorio. Esse, infatti, generano **ricadute significative sul sistema economico produttivo**, migliorandone la produttività e favorendo il commercio con altre aree, **sul settore turistico**, facilitando il raggiungimento delle destinazioni e delle attrazioni culturali, e, più in generale, **su tutto il sistema nazionale**, favorendo la coesione dei territori sia dal punto di vista sociale che economico e contribuendo in maniera significativa alla definizione di modelli di sostenibilità scalabili su tutto il territorio nazionale.

La letteratura scientifica è infatti concorde nell'affermare che le infrastrutture fisiche giocano un **ruolo chiave per la competitività dei territori**. In primo luogo, la connettività è in grado di supportare in maniera positiva le principali variabili economiche, per esempio innalzando la **produttività totale e dei singoli fattori privati**, tramite la riduzione dei costi di trasporto delle imprese e l'ampliamento dei mercati di acquisizione dei fattori e di sbocco delle produzioni¹⁴. In una recente analisi a cura di Di Giacinto et al. (2011) sul caso italiano, effettuata a livello regionale basandosi su un periodo di riferimento che va dal 1970 al 2001, viene stimato che nel lungo

periodo il PIL italiano possa crescere dello 0,62% circa in conseguenza di un incremento dell'1% degli investimenti pubblici in infrastrutture. Le stime di produttività marginale di lungo periodo sono invece pari a 1,39 euro di prodotto per ogni Euro investito in capitale pubblico, corrispondente a un rendimento medio annuo dell'1,6% su un orizzonte temporale di 20 anni, confermando come la spesa per infrastrutture sia un investimento produttivo e profittabile nel lungo periodo.

Da una prospettiva sociale, le infrastrutture hanno anche la capacità di **ridurre le disuguaglianze**. L'evidenza empirica sembra infatti confermare come a una maggiore e/o migliore dotazione infrastrutturale si associ, per esempio, una minore disuguaglianza del reddito, spesso misurata in termini di indice di Gini (grazie a un aumento del reddito proporzionalmente maggiore nelle classi meno abbienti rispetto a quelle più abbienti)¹⁴. Tali evidenze sembrano essere confermate anche da un recente studio sul caso italiano a cura del Centro Arcelli per gli Studi Monetari e Finanziari dell'Università Luiss Guido Carli (2018), basato su dati provinciali, sugli indicatori di dotazione infrastrutturale dell'Istituto Guglielmo Tagliacarne, sui dati delle dichiarazioni dei redditi provenienti dal Ministero dell'Economia

e delle Finanze, e sugli indici di Gini e Theil.

In un'ottica più estesa, è possibile affermare che le infrastrutture, in primis quelle di trasporto, siano un elemento chiave per la promozione del **benessere sociale**¹⁶. Riprendendo le teorie del premio Nobel Amartya Sen, le condizioni di benessere sono determinate dalle possibilità che gli individui hanno di trasformare le risorse di cui dispongono in pratiche (lavorative, sociali, culturali, professionali).

Il concetto di capabilities focalizza l'attenzione non solo sulla presenza di una risorsa, ma anche su **come e in che misura questa risorsa può essere utilizzata (è accessibile)** per rispondere ai bisogni degli individui¹⁷. È dunque la capability a disposizione di ciascun individuo a determinarne la qualità della vita e, dal punto di vista delle capacità, la mobilità appare come uno strumento imprescindibile di "capacitazione"¹⁸.



Fig. 15: Rappresentazione schematica della teoria del benessere di Amartya Sen e il ruolo dell'accessibilità (illustrativo), 2022. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti, 2022.

Un'ulteriore lente di analisi del ruolo delle infrastrutture è quella relativa all'**ambiente**. Da un lato, infatti, la mobilità è una delle cause più importanti del cambiamento climatico: il sistema di trasporto di persone e merci in Italia è responsabile per circa il 25% del totale delle **emissioni di gas serra**, con il 93% di questa quota attribuibile al trasporto stradale (seguito dal trasporto navale con il 4,3%)¹⁹. In questo scenario, un ruolo chiave per la decarbonizzazione dell'economia e dei trasporti può

essere giocato, oltre che dall'elettrificazione del trasporto stradale, anche dall'ulteriore sviluppo nel **mix modale** di quelle modalità di trasporto già caratterizzate da un basso impatto ambientale, in primo luogo il trasporto via ferro: i treni, infatti, contribuiscono per il 6,7% del mix modale nel trasporto passeggeri e per il 15,2% in quello merci (dati 2019), ma sono responsabili solo dello 0,15% delle emissioni del settore dei trasporti²⁰.

14. Per approfondimenti, si vedano: Aschauer D., "Public Expenditure Productive?", 1989; Aschauer D., "Does Public Capital Crowd Out Private Capital?", 1989; Agénor, P.R. "Public capital, Growth and Welfare", Princeton University Press, 2013; Calderón, C., Servén L., "Infrastructure, Growth, and Inequality", World Bank Policy Research Working Paper 7034, 2012; Dissou, Y., Didic S., (2013), "Infrastructure and Growth", Infrastructure and Economic Growth in Asia, Springer Open, 2013; Di Giacinto V., Micucci G., Montanaro P., "L'impatto macroeconomico delle infrastrutture: una rassegna della letteratura e un'analisi empirica per l'Italia", 2011.

15. Per approfondimenti, si vedano: Calderon C., Chong A., "Volume and Quality of Infrastructure and the Distribution of Income: An Empirical Investigation", 2004; Calderon C., Servén L., "The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution", 2004; Calderon C., Servén L., "Infrastructure, Growth, and Inequality", 2012; Chatterjee S., Turnovsky S., "Infrastructure and inequality", 2012; Hooper E., Peters S., Pintus P.A., "To What Extent Can Long-Term Investment in Infrastructure Reduce Inequality?", 2017; Lopez H., "Macroeconomics and Inequality", 2003; Seveniratne D., Sun Y., "Infrastructure and Income Distribution in ASEAN-5: What are the Links?", 2013.

16. Coppola P., "La valutazione delle infrastrutture di trasporto: analisi di sistema e impatti sociali", 2019.

17. Come esempio pratico, la scuola è l'"having" (ossia il bene di cui la città dispone), l'andare a scuola rappresenta la "capability" (ovvero la possibilità di trasformare in pratica sociale il bene che si ha disposizione), mentre la "functioning" è l'insieme di tutto ciò che consente alle persone di andare a scuola (quindi di realizzare le proprie capabilities).

18. Tricarico L., Delvecchio G. (a cura di), "Mobilità è sviluppo. Strumenti e competenze per il futuro della mobilità", 2018.

19. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati ISPRA, 2022.

20. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Ministero dell'Economia e delle Finanze, 2022.

Occorre inoltre considerare che, i **danni a infrastrutture di trasporto** provocati dal cambiamento climatico (ondate di calore e freddo, siccità, incendi, esondazioni e inondazioni, frane e tempeste) sono tra i più ingenti (rispetto alle infrastrutture industriali o energetiche). Considerando tutte le infrastrutture del Paese (energetiche, industriali e di trasporto), i danni diretti e indiretto del cambiamento climatico potrebbero ammontare a oltre 2 miliardi di euro all'anno nel periodo 2011-2040 e oltre 5 miliardi di euro tra il 2041 e il 2070²¹. In particolare, il più forte aumento dei danni economici diretti è previsto per le infrastrutture di trasporto, per le quali l'attuale danno annuale atteso (EAD) di 0,15 miliardi di euro all'anno potrebbe superare gli **1,08 e 2,80 miliardi di euro all'anno** rispettivamente nei periodi 2011-2040 e 2041-2070²². Da questo quadro emerge la necessità di progettare e realizzare **infrastrutture resilienti**, concepite in modo flessibile, per adattarsi a futuri contesti e scenari d'uso, al cambiamento climatico e che, grazie a soluzioni digitali, utilizzino sistemi di manutenzione predittiva per minimizzare costi e interruzioni di servizio.

Le considerazioni sul ruolo delle infrastrutture per un modello di sviluppo più resiliente, inclusivo e sostenibile trovano poi un sostegno fondamentale anche nell'attuale **quadro programmatico e finanziario**, nazionale ed internazionale, che pone al centro dei modelli di sviluppo il ruolo della sostenibilità economica, ambientale e sociale. Si fa per esempio riferimento all'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile definita dalle Nazioni Unite, ma anche al New Green Deal, al Next Genera-

tion EU e alla Tassonomia degli investimenti sostenibili in ambito europeo, nonché alla loro declinazione nazionale (in primis ma non solo) a livello di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Da queste riflessioni, consegue come gli investimenti in infrastrutture, soprattutto quelle di trasporto sostenibile e avanzato, in grado di supportare mix modali adeguati e comprendere caratteristiche progettuali e realizzative resilienti, costituiscano la spina dorsale per la crescita e la competitività di un territorio, influenzandone anche lo **sviluppo sostenibile**²³. Tali effetti, come detto, non sono tuttavia associati in egual modo agli investimenti in infrastrutture, e infrastrutture di trasporto, di qualsiasi tipo. Tali opere e gli investimenti ad esse associati necessitano di essere valutati secondo più dimensioni; ciò si riflette nella necessità di ripensamento dei dati, dei modelli e delle analisi (inclusi i meccanismi di aggregazione delle analisi) necessari per i processi di valutazione e selezione degli investimenti infrastrutturali.

Le diverse dimensioni impattate dalla creazione di nuove infrastrutture (dimensione economica, sociale, istituzionale, ecc.) sono strettamente legate al concetto di **competitività territoriale**, elemento cardine dello sviluppo delle regioni. In questo senso, oggi le infrastrutture devono rappresentare uno strumento a sostegno dello sviluppo dei territori, che consideri quanto più possibile tutte le ricadute che un investimento di questo genere possa avere su un territorio, senza limitarsi ad una stima d'impatto basata sulla quantificazione degli

effetti direttamente associabili alla costruzione dell'infrastruttura.

In questo contesto, The European House – Ambrosetti, di concerto con Ferrovie dello Stato Italiane, ha sviluppato una **metodologia relativa allo sviluppo dei territori e la loro competitività** nel contesto nazionale e internazionale, che è stata progressivamente perfezionata e applicata in oltre 25 anni di esperienza al fianco di territori in Italia, in Europa e nel mondo.

Nella nostra visione, sviluppare un territorio e renderlo attrattivo significa dare risposte concrete a sei domande fondamentali su cui

si basano le decisioni di localizzazione di imprese, famiglie, studenti e turisti:

- Perché un'impresa dovrebbe **insediarsi** qui e non altrove?
- Perché un'impresa già presente dovrebbe decidere di **rimanervi**?
- Perché un **contribuente/famiglia**, dovrebbe decidere di **risiedere e contribuire** qui e non altrove?
- Perché un **talento** dovrebbe decidere di **lavorare** qui e non altrove?
- Perché un **turista** dovrebbe scegliere di **venire qui** e non altrove?
- Perché uno **studente** dovrebbe venire qui a **studiare**?



Fig. 16: Rappresentazione di sintesi della strategia di sviluppo territoriale. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti, 2022.

21. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Investire in infrastrutture: Strumenti Finanziari e Sostenibilità", 2022.

22. Oggi la maggior parte del danno viene da esondazioni fluviali, ma le proporzioni dei danni causati da siccità e ondate di calore aumenteranno fortemente, fino a rappresentare circa il 92% dei danni climatici nel periodo 2041-2070 (vs 31% nel periodo 1981-2010 di riferimento).

23. Mocetti S., "Un modello di scoring per la definizione e la selezione delle priorità strategiche", 2022.

La risposta ad ognuna di queste domande varia a seconda delle caratteristiche e delle esigenze del soggetto economico analizzato; tuttavia, è possibile affermare che la presenza di collegamenti infrastrutturali e le **condizioni di mobilità** del territorio abbiano un impatto significativo su tutta la popolazione (residente e con possibili interessi ad insediarsi) e che quindi agiscano come **driver trasversale di attrattività**.

Secondo il modello metodologico di The European House – Ambrosetti il dispiegamento di investimenti e la realizzazione delle infrastrutture possono, inoltre, contribuire a far emergere, con più forza, il **contributo delle competenze strategiche delle diverse regioni italiane** allo sviluppo e all'attivazione della "capacità trasformativa" dell'Italia e dell'Europa nel contesto internazionale.

A seguito delle analisi illustrate nei precedenti capitoli della monografia, in sinergia con l'attività di ricerca condotta per la realizzazione della prima edizione del Libro Bianco "Verso Sud" 2022, abbiamo elaborato la seguente **definizione** di modello di valutazione degli investimenti infrastrutturali:

"Un modello che comprenda non solo il ritorno economico, ma anche il contributo alla competitività territoriale, alla coesione, allo sviluppo e al benessere sociale, adottando un approccio multidimensionale alla valutazione, che affianchi e integri l'analisi costi-benefici classica, l'economic impact assessment, e l'analisi vincolante degli impatti ESG"

Questa nuova definizione richiede la creazione di una **metodologia in grado di catturare le ricadute e gli impatti in chiave multidimensionale – e non soltanto economica – degli investimenti infrastrutturali**, in modo da prioritizzarli e incentivarli con politiche adeguatamente finalizzate. Si tratta quindi di integrare nell'analisi anche i c.d. "wider effects", minimizzando i potenziali problemi legati al "double counting", esposti nel Capitolo 2.

Per fare ciò, The European House – Ambrosetti si avvale dell'esperienza maturata negli anni nell'elaborazione di **indicatori sintetici di competitività territoriale**, basata sull'identificazione di Key Performance Indicator (KPI), raggruppati per domini di analisi che riflettono le diverse dimensioni dell'attrattività territoriale. La razionalizzazione di questi elementi rende quindi possibile l'elaborazione di un indice complessivo di competitività territoriale, caratterizzato da un rigore metodologico ma allo stesso tempo da una facile comunicabilità e interpretabilità, per misurare l'impatto dell'investimento sulla competitività dei territori.

La **metodologia** si pone l'obiettivo di misurare l'attrattività di un territorio, che costituisce un fattore determinante per tracciare le sue capacità di sviluppo, in termini di attrattività "interna" (capacità di trattenere le risorse presenti nel territorio) ed "esterna" (capacità di attrarre nuove risorse non presenti nel territorio). In particolare, il modello è stato elaborato seguendo 4 criteri fondamentali di analisi:

- **replicabilità:** i KPI devono essere oggetto di un aggiornamento annuale, grazie alla rilevazione periodica effettuata dalle principali istituzioni, nazionali e internazionali;
- **oggettività:** i KPI scelti per il Tableau de Bord sono quantitativi, oggettivi e derivano dai principali database nazionali e internazionali;
- **robustezza:** gli indicatori proxy prescelti sono in un numero ridotto e tra loro il più possibile indipendenti;
- **significatività:** il focus è principalmente sui "risultati" (output) e non sugli "sforzi" (input).

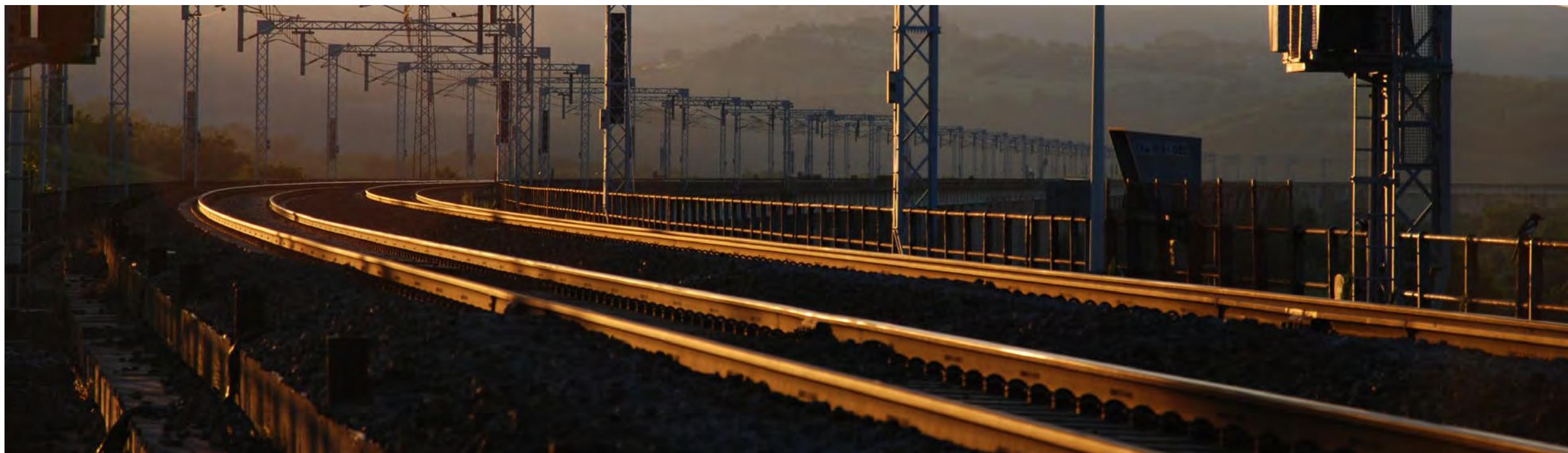




Fig. 17: Lo schema metodologico del modello di attrattività territoriale. Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti, 2022.

La creazione di un indicatore di sintesi, basato sull'individuazione di specifici domini di analisi, permette di superare i problemi identificati nel capitolo precedente legati al "double counting": i diversi impatti sul territorio della creazione di una nuova infrastruttura sono infatti categorizzati e confrontati tra loro nei diversi domini, privilegiando dunque un **approccio comparativo** ad uno di mero giudizio finale circa la fattibilità dell'opera.

L'indice costituisce dunque uno "**strumento**" a sostegno del decisore pubblico, contribuendo in maniera chiara e comunicabile a identificare il contributo dell'investimento sui diversi domini di analisi. In linea con le nuove esigenze dei territori e tenuto conto della strategicità che la costruzione di nuove infrastrutture detiene per lo sviluppo degli stessi, sono stati identificati **4 domini** che riflettono i diversi impatti di una nuova opera: Dotazione, Innovatività, Connettività, Efficienza.

A ciascun dominio sono connessi specifici **Key Performance Indicator** (KPI), da valutare in diversi scenari, ovvero nello scenario "as is", nello scenario di realizzazione dell'opera, e in scenari di realizzazione di opere alternative. Dopo aver reso comparabili i valori dei singoli KPI (per esempio tramite normalizzazione), viene calcolato un **indice sintetico** associato a ciascun dominio (per esempio tramite la media dei valori normalizzati degli indicatori). Come passaggio successivo, i singoli indici sintetici – ai quali sono attribuiti specifici pesi – contribuiscono al calcolo di un **indice di sintesi** complessivo connesso all'investimento infrastrutturale.

Il peso associato ad ogni dominio per la costruzione dell'indice di sintesi complessivo può essere attribuito e modificato dal decisore pubblico per tenere conto di eventuali evoluzioni dello scenario trasportistico e delle nuove esigenze dei territori, in modo da agevolare **l'attuazione dell'agenda governativa**, promuovendo dunque anche un sistema di accountability, e **recepire nuove eventuali esigenze** dettate dalla rapida evoluzione che caratterizza il settore.

Il modello presentato in questa monografia costituisce una **proposta di impianto metodologico** da adottare e inserire nel processo di valutazione degli investimenti infrastrutturali di rilevanza strategica per il Paese. Nello specifico, questo modello si colloca all'interno della documentazione che il proponente dovrà produrre a beneficio del decisore pubblico. Il modello potrà dunque rappresentare un valido strumento per il Ministero, grazie alla sua naturale flessibilità di applicazione e alla possibilità che offre di catturare le importanti ricadute dell'investimento sul territorio, il cui sviluppo è

fortemente legato alla sua capacità di garantire collegamenti e agevolare la mobilità.

Il dominio "**Dotazione**" intende valutare l'intensità con cui l'investimento infrastrutturale è in grado di creare dotazione infrastrutturale. Questo dominio può essere ricondotto alla tradizionale analisi **costi-benefici**, che, come già ricordato nel capitolo precedente, quantifica gli effetti legati alla realizzazione dell'opera, sia diretti sia indiretti, rapportandoli ai costi dell'investimento. In particolare, gli effetti sono misurati (e monetizzati) su una serie di indicatori legati, per esempio, alla variazione della domanda di trasporto, del mix modale, della saturazione, dell'incidentalità, dei costi di gestione ed esercizio, e dei tempi di viaggio²⁴. In aggiunta a questi indicatori, si ipotizza anche l'inclusione di indicatori relativi all'attivazione (diretta, indiretta e indotta) di **valore aggiunto e occupazione** connessa alla realizzazione e al funzionamento dell'opera.

Il dominio "**Innovatività**" intende valutare il contributo dell'investimento infrastrutturale alla sostenibilità, intesa nella sua accezione ambientale, sociale e di governance. Oltre a includere l'effetto connesso alla variazione delle emissioni inquinanti e acustiche tradizionalmente incluso nell'analisi costi-benefici, tale dominio intende allargare in modo strutturale la valutazione della sostenibilità. In termini **ambientali**, si tratta di considerare il contributo dell'infrastruttura alla mitigazione e all'adattamento agli effetti del cambiamento climatico, per esempio grazie all'adozione di sistemi elettrificati e a zero emissioni, nonché di tecnologie finalizzate al monitoraggio e alla manutenzione predittiva (in ottica di maggiore resilienza dell'opera). Dal punto di vista ambientale, occorre anche valutare il

24. L'analisi costi-benefici tradizionale considera anche gli effetti connessi alla variazione delle emissioni inquinanti e acustiche. Nel modello proposto, si ipotizza di considerare tale effetto all'interno della dimensione "Innovatività".

contributo – in fase di realizzazione e funzionamento dell’opera – all’economia circolare (es. riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da costruzione e manutenzione). In termini **sociali**, si tratta di valutare, per esempio, quanto l’opera contribuisca a ridurre le barriere fisiche di accesso, a migliorare l’accesso a servizi essenziali (educativi, sanitari, ecc.), a ridurre le disuguaglianze, e a offrire opportunità di engagement dell’utente. In termini di **governance**, si fa riferimento, oltre all’allineamento con le strategie nazionali ed europee di riferimento, anche all’adozione di procedure di anticorruzione, di meccanismi premianti nella selezione delle imprese nella catena di fornitura e sub-fornitura in base ai criteri ESG; inoltre, si tratta di considerare l’inclusione degli stakeholder territoriali e della cittadinanza nei processi deliberativi, sia tramite specifici meccanismi di coinvolgimento (es. sondaggi pubblici, consultazioni pubbliche, assemblee di cittadini, tavole rotonde, ecc.), sia tramite apposite attività di informazione, comunicazione e sensibilizzazione.

Il dominio **“Connettività”** riflette uno dei principali effetti di un investimento infrastrutturale: quello di connettere un territorio. La creazione di collegamenti interni o tra più territori comporta un miglioramento dei servizi di mobilità offerti ai cittadini per le loro esigenze di mobilità e alle imprese per eseguire il trasporto di merci. In questo senso, il presente dominio si pone l’obiettivo di identificare indicatori che misurino le nuove condizioni di **accessibilità e mobilità** associate all’infrastruttura, confrontandole con uno scenario di inerzia che mantenga lo “status quo”. La realizzazione di una nuova opera, infatti, deve essere in grado di migliorare in modo significativo l’accessibilità dei territori. Per fare ciò, gli

indicatori identificati dovranno essere in grado di misurare effettivamente **livelli di servizio** e performance di infrastrutture e servizi. Un esempio riguarda l’attuale metrica utilizzata per misurare l’accessibilità. L’indicatore attuale considera i soli chilometri di rete ferroviaria. Si tratta di un indicatore generico, che poco dice riguarda la reale accessibilità: la linea ferroviaria potrebbe avere un traffico di materiale rotabile più o meno frequente, con una copertura più o meno limitata in termini di stazioni coperte e con tratte in gradi di raggiungere un numero più o meno ampio di destinazioni. Una proposta migliorativa, in questo esempio, potrebbe misurare il numero, anche in chiave relativa, di cittadini che vivono entro un certo numero di chilometri da una determinata stazione ferroviaria²⁵.

Il dominio **“Efficienza”** ha lo scopo di quantificare gli impatti catalizzati dell’infrastruttura sul territorio in senso più ampio. Differentemente dal primo dominio, che considera i benefici strettamente connessi alla realizzazione dell’opera, il dominio **“Efficienza”** identifica indicatori che misurino efficienze di sistema e **ricadute su tutto il sistema economico e produttivo**. Le efficienze di sistema implicano infatti un maggiore sviluppo del tessuto imprenditoriale locale, grazie alle migliori capacità di connessione offerte dall’infrastruttura, promuovendone la competitività. L’opera agisce inoltre sull’attrattività di un territorio, favorendo l’insediamento di nuove imprese nazionali ed estere, ma anche l’arrivo di nuovi flussi turistici, grazie alle sue migliori condizioni di accessibilità. Lo sviluppo del territorio, derivante dalla realizzazione dell’opera, comporta livelli occupazionali e di PIL più elevati e, di conseguenza, un maggior gettito fiscale a favore dello Stato. Misurare questi

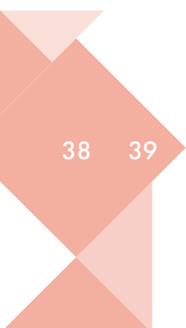
effetti può risultare particolarmente complesso se si seguisse una via modellistica, in quanto sarebbe necessario simulare l’andamento delle principali variabili economiche. Questo approccio può risultare particolarmente ostico sia per il proponente, che potrebbe non disporre delle risorse e delle competenze per condurre tali analisi, che per il decisore. Per questa ragione, nell’identificazione delle metriche da adottare per misurare questi impatti si può far riferimento alla **crecente disponibilità di modelli** presenti in letteratura, oltre a nuovi strumenti statistici per passare da un’analisi qualitativa ad elementi quanti-

tativi, utilizzando, per esempio, la “sentiment analysis”, ingaggiando istituzioni, imprese, turisti, cittadini e, in generale, i diversi stakeholder territoriali. Il peso relativo e i singoli indicatori potranno essere definiti a seconda della tipologia di infrastruttura e in coerenza con gli obiettivi strategici di sviluppo di un determinato territorio. Il modello così descritto è sintetizzato dallo schema che segue, e che, a titolo di esempio, propone alcuni ambiti tematici e adotta un modello di ponderazione dei singoli domini improntato alla neutralità (assegnando un peso del 25% a tutti i domini).



Fig. 18: I domini e la metodologia del nuovo modello di valutazione delle infrastrutture. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2022.

25. Per ulteriori riferimenti si rimanda alle proposte contenute nel Libro Bianco realizzato per la prima edizione del Forum “Verso Sud”.



BIBLIOGRAFIA

1. Agénor, P.R. "Public capital, Growth and Welfare", 2013
2. Aschauer D., "Public Expenditure Productive?", 1989
3. Aschauer D., "Does Public Capital Crowd Out Private Capital?", 1989
4. Balassone F., Casadio P. (a cura di), "Le infrastrutture in Italia: dotazione, programmazione, realizzazione", 2011
5. Bom P., Lighthart J., "What Have We Learned From Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital?", 2009
6. Bucci M., Gennari E., Ivaldi G., Messina G. e Moller L., "I divari infrastrutturali in Italia: una misurazione caso per caso", 2021
7. Calderón C., Chong A., "Volume and Quality of Infrastructure and the Distribution of Income: An Empirical Investigation", 2004
8. Calderón C., Servén L., "The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution", 2004
9. Calderón, C., Servén L., "Infrastructure, Growth, and Inequality", 2012
10. Chatterjee S., Turnovsky S., "Infrastructure and inequality", 2012
11. CE Delft, "Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities", 2018
12. Centro Arcelli per gli Studi Monetari e Finanziari dell'Università Luiss Guido Carli, "Gli investimenti in infrastrutture", 2018
13. Ciferri D., Melchiorri F.M., Mocetti S., Torsello M., Tardiola A., "Quadro programmatico, scelte e valutazione. Verso la definizione di un framework integrato per la realizzazione di infrastrutture resilienti e sostenibili", presentato al Seminario MIMS del 21 gennaio 2022
14. Coppola P., "La valutazione delle infrastrutture di trasporto: analisi di sistema e impatti sociali", 2019
15. Dissou Y., Didic S., "Infrastructure and Growth", 2013
16. European Commission, "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects", 2014
17. Facchinetti-Mannone V., "A methodological approach to analyze the territorial appropriation of high-speed rail from interactions between actions and representations of local actors", 2019
18. Hooper E., Peters S., Pintus P.A., "To What Extent Can Long-Term Investment in Infrastructure Reduce Inequality?", 2017
19. Institute of Transport Economics Norwegian Centre for Transport Research, "The role of Wider Economic Impacts in official transport appraisal guidelines in 22 countries", 2014
20. International Monetary Fund, "Fiscal Monitor. Policies to Support People During the COVID-19 Pandemic", aprile 2020
21. International Transport Forum, "Quantifying the Socio-economic Benefits of Transport", 2017
22. Istituto Affari Internazionali, "Reviving and Reorienting Growth after the Pandemic: The Role of Local Infrastructure Investments", 2021
23. Lopez H., "Macroeconomics and Inequality", 2003
24. Ministero dell'Economia e delle Finanze, "Documento di Economia e Finanza 2021. Allegato Dieci anni per trasformare l'Italia. Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti", 2021
25. Ministero dell'Economia e delle Finanze, "Documento di Economia e Finanza 2021. Allegato Dieci anni per trasformare l'Italia. Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti", 2022
26. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC", 2021
27. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Gli investimenti in infrastrutture e mobilità sostenibili per il Sud nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e nel Piano Nazionale Complementare", 2022
28. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Investire in infrastrutture: Strumenti Finanziari e Sostenibilità", 2022
29. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità", 2022
30. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, "Infrastrutture e mobilità sostenibili: dalla teoria alla pratica. L'impegno del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili per l'ambiente e la transizione ecologica", 2022
31. Mocetti S., "Un modello di scoring per la definizione e la selezione delle priorità strategiche", 2022
32. RFI, "Il piano commerciale. Edizione marzo 2022", 2022
33. Struttura Tecnica di Missione per l'indirizzo strategico, lo sviluppo delle infrastrutture e l'alta sorveglianza, "Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche – Settore ferroviario", 2021
34. T20 Saudi Arabia, "The Wider Economic Impacts of Transportation Infrastructure", 2020
35. The European House – Ambrosetti, "Global Attractiveness Index", 2016-2021
36. The European House – Ambrosetti, "Osservatorio Next Generation EU Release 2.0: una (potenziale) leva per il rilancio del Paese", 2021
37. The European House – Ambrosetti e Ministro per il Sud e la Coesione territoriale, "Libro Bianco - Verso Sud", 2022
38. Tricarico L., Delvecchio G. (a cura di), "Mobilità è sviluppo. Strumenti e competenze per il futuro della mobilità", 2018
39. Vannacci L., Tartaglia M., Navajas Cawood E., Rotoli F., "L'utilizzo degli Open Data per la stima dell'accessibilità ferroviaria in Europa", 2015
40. Wang W., Zhong M., Hunt J.H., "Analysis of the Wider Economic Impact of a Transport Infrastructure Project Using an Integrated Land Use Transport Model", 2019



Il primo volume dei Technical Papers pubblica i risultati dell'analisi realizzata da The European House – Ambrosetti, in collaborazione con FS Research Centre, sui modelli di valutazione degli investimenti infrastrutturali ferroviari in Italia, svolta nell'ambito della 1ª edizione dell'iniziativa Verso Sud.

fsitaliane.it

