

RISULTATI ED EFFETTI DEGLI INVESTIMENTI FERROVIARI: RASSEGNA VALUTATIVA SU ASPETTI DI POTENZIALE CRITICITÀ

Quali fattori, alla luce dell'esperienza,
possono condizionare in misura
determinante risultati ed effetti degli
investimenti ferroviari?



Credits:

Foto copertina: "passatopresentefuturo" di Silvio Francesco Antonino Mormando. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020

Foto Indice: "Napoli 2021, Ponti" di Angelo De Lucia. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020



INDICI

p.

3

PREMESSA

5

1. PERCHÉ UNA RASSEGNA?

9

2. FONTI UTILIZZATE: VALUTAZIONI, STUDI E ANALISI

15

3. MAPPATURA DEGLI ELEMENTI SENSIBILI

18

4. COSA ABBIAMO IMPARATO (IN PILLOLE)

25

5. RISULTATI DELLA RASSEGNA: QUALI GLI ELEMENTI "SENSIBILI"?

90

ALLEGATO I - MATERIALE UTILIZZATO PER LA RASSEGNA

PREMESSA

La Rassegna valutativa in tema di investimenti in trasporti ferroviari:

- si inserisce in un progetto più ampio quale quello della valutazione indipendente relativa al PON Infrastrutture e Reti 2014-2020 (di seguito Programma);
- prende spunto dall'indicazione veicolata attraverso le Linee Guida della Commissione Europea (CE) sui Piani delle Valutazioni (PdV) 2014-2020¹ circa l'opportunità di prevedere rassegne della letteratura, indagini e ricerche, al fine di impostare e condurre le valutazioni di impatto;
- mira a mettere a fuoco aspetti di potenziale criticità che, a partire dalle evidenze di analisi, ricerche e valutazioni, hanno mostrato di influire in maniera significativa sui risultati ed effetti degli investimenti ferroviari;
- contribuisce all'impostazione e alla conduzione della valutazione ex post di alcuni Grandi Progetti (GP) ferroviari sostenuti dal Programma.

L'attività, avviata a febbraio 2024 e conclusa a novembre 2024, è consistita nella raccolta di materiale documentale, nella selezione di rapporti di valutazione e articoli scientifici ritenuti pertinenti e nella sistematizzazione dei principali risultati.

¹ The Programming Period 2014-2020. Guidance Document on Evaluation Plans. Terms of Reference for Impact Evaluations Guidance on Quality Management of External Evaluations, February 2015. "Impact evaluations should always start with a review of the theory of change which underpins the intervention being evaluated, whether this is explicit or implicit in programming documents. This can be done through literature review, interviews and surveys. The ToR should ask for an outline of what data sources will be used for this review" (...) "Particular attention should be paid to the quality of literature reviews and pilot case studies, when applicable. Does the review cover existing literature on the topic and is it analysed appropriately? (...) This is an essential quality control, as the quality of the literature review and the pilots will form the basis for the quality of all future deliverables".

La Rassegna è così articolata:

- il **Capitolo 1** e il **Capitolo 2** descrivono finalità, modalità di conduzione della Rassegna e fonti utilizzate;
- il **Capitolo 3** dà evidenza, anche attraverso l’ausilio di un’infografica, del complesso degli argomenti trattati;
- il **Capitolo 4** anticipa “in pillole” i principali risultati e pone in evidenza le implicazioni per la valutazione ex post;
- il **Capitolo 5** si sviluppa in paragrafi, ciascuno dedicato ad uno o più elementi definiti “sensibili” in quanto hanno dimostrato di influire sul conseguimento dei risultati e/o al manifestarsi degli effetti degli investimenti ferroviari.

È possibile procedere nella lettura, anche non sequenziale, dei paragrafi e, a partire dall'**infografica riportata nel Capitolo 3**, lasciarsi guidare dai propri interessi; la trattazione degli argomenti è volutamente sintetica, al contempo il puntuale richiamo alla documentazione consultata (rapporti di valutazione, articoli o testi scientifici, documenti di orientamento metodologico, *technical papers*) mira ad agevolare l’approfondimento da parte di ciascun lettore, anche in funzione della diversa prospettiva: programmatore, attuatore, valutatore, stakeholder, cittadino.

An aerial photograph of a railway construction site, overlaid with a blue tint. A train is visible on the left, moving along tracks. In the center and right, there are large concrete structures, likely tunnel entrances, with scaffolding and construction equipment around them. The background shows a mix of natural terrain and some buildings.

1

1. PERCHÉ UNA RASSEGNA?

Foto: "Galleria artificiale a Motta S. Anastasia" di Pietro Piraino. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020

Le rassegne della letteratura rappresentano un metodo di ricerca che mira a rielaborare e valorizzare la conoscenza prodotta nell'ambito di più studi, condotti anche con approcci differenti.

Le rassegne, anche dette revisioni della letteratura, possono caratterizzarsi per diversi scopi:

- esaminare teorie e proporre di nuove;
- ricercare conferme/prove in relazione a un particolare argomento per fornire una base conoscitiva a partire dalla quale formulare raccomandazioni (ad esempio su come meglio strutturare interventi di *policy*);
- indagare metodicamente le ragioni per cui diversi studi affrontano la stessa questione, pur giungendo a conclusioni diverse;
- fornire indicazioni a ricercatori che pianificano studi e analisi offrendo loro un quadro di sintesi della letteratura su un particolare argomento.

In tale contesto, la presente Rassegna intende contribuire all'acquisizione e alla messa a disposizione di conoscenza funzionale alla realizzazione delle valutazioni ex post dei progetti ferroviari cofinanziati dal Programma.

Tra i diversi tipi di rassegne che possono essere utilizzate nella valutazione delle politiche pubbliche², la **rassegna narrativa** è stata ritenuta la modalità più adeguata. Si darà conto dell'eterogeneità di più studi primari selezionati in modo descrittivo e qualitativo piuttosto che statistico in ragione della diversità (per oggetto, metodo, finalità) degli studi, delle analisi, delle valutazioni e dei documenti di orientamento selezionati ed utilizzati.

² In generale la rassegna (review) sintetizza risultati e conclusioni di più pubblicazioni su un argomento specifico. A sua volta la rassegna sistematica (systematic review), si propone di identificare, recuperare e analizzare in maniera esaustiva tutta la letteratura valutativa esistente su un argomento; la meta-analisi si sostanzia in una sintesi che incorpora una strategia di elaborazione statistica finalizzata a integrare i risultati di più ricerche in una stima singola; la rassegna narrativa (narrative review) dà conto dell'eterogeneità di più studi primari in modo descrittivo e qualitativo piuttosto che statistico (non include, cioè, una meta-analisi) (Petticrew, 2003).

La figura seguente riprende la schematizzazione delle fasi e attività per la realizzazione di una Rassegna, così come suggerite nella *Practical Guide* curata da Mark Petticrew and Helen Roberts³.

La Rassegna ha seguito il processo schematizzato in **Figura 1** e ha preso le mosse dal seguente quesito:

quali fattori, alla luce dell'esperienza, possono condizionare in misura determinante risultati ed effetti di investimenti ferroviari?

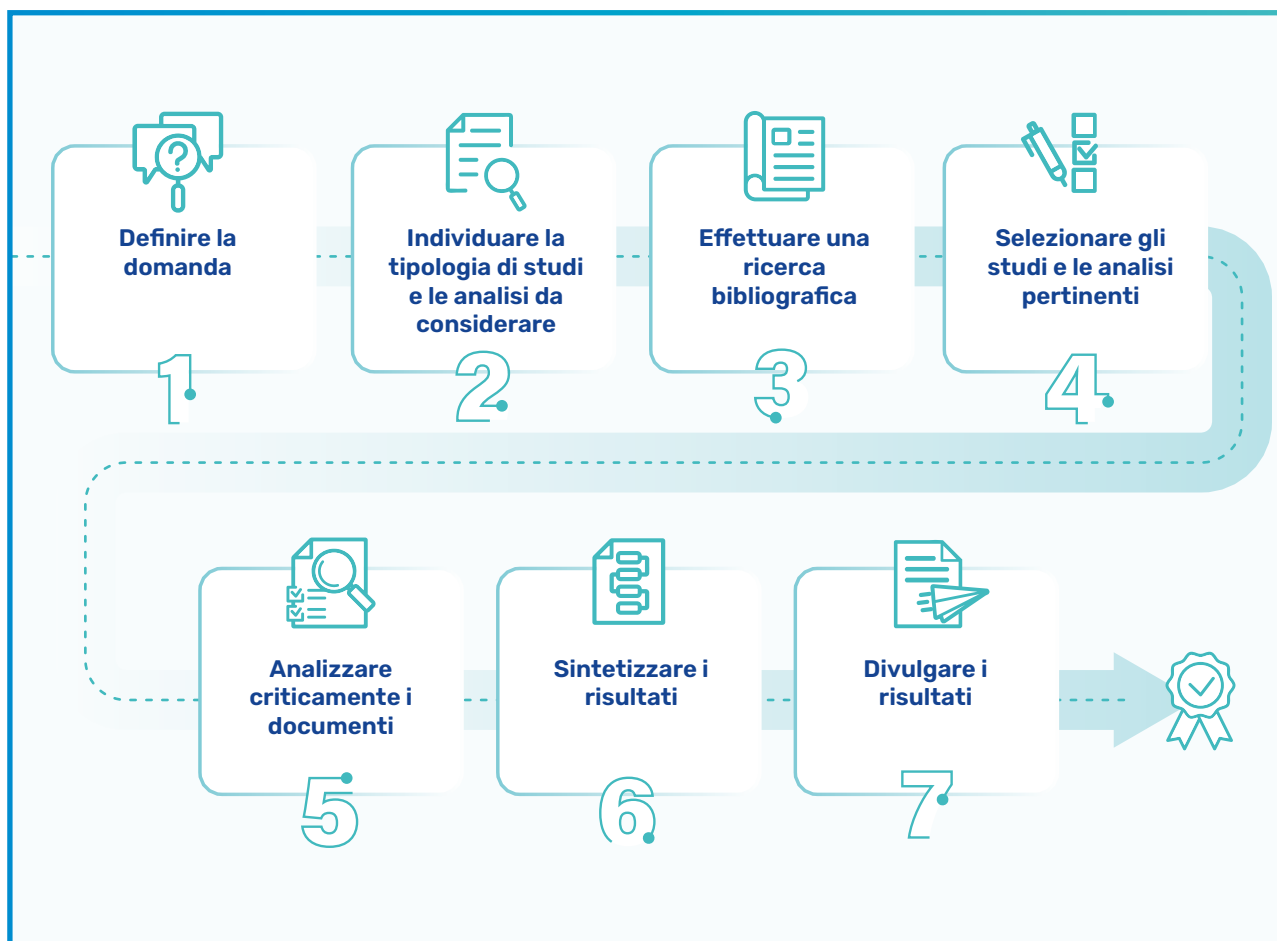
Sono stati raccolti contributi di varia natura, di scala nazionale, europea e internazionale. In via prioritaria sono stati considerati i Rapporti delle valutazioni ex post riferite ad interventi finanziati a valere sulle risorse della coesione in ambito UE; quindi, si è allargata l'osservazione a contributi di diversa natura: *technical papers* in materia di infrastrutture ferroviarie; articoli e pubblicazioni scientifiche, oltre che alcuni documenti di orientamento metodologico.

È stato in tal modo possibile coniugare approfondimenti empirici, frutto di valutazioni, con contributi di carattere teorico. Il progressivo ampliamento della tipologia di documentazione analizzata ai fini della Rassegna si è reso necessario alla luce del limitato numero di valutazioni ex post disponibili. Nell'ambito della programmazione europea si investe maggiormente nella valutazione ex ante dei grandi progetti infrastrutturali, anche in ragione degli obblighi regolamentari e dei passaggi procedurali previsti per l'approvazione dei progetti, e meno sulle valutazioni ex post. Tale prassi limita la possibilità di apprezzare se e in che misura i progetti abbiano effettivamente raggiunto i loro obiettivi e contribuito agli effetti attesi e riduce la possibilità di valorizzare esperienze attuative e possibili insegnamenti, le cosiddette "lezioni apprese".

³ Systematic Reviews in the Social Sciences A PRACTICAL GUIDE Mark Petticrew and Helen Roberts, 2006 Blackwell Publishing Ltd.

La scelta di privilegiare le analisi in tema di trasporto di tipo ferroviario e, nell'ambito dei Rapporti di valutazione, di valorizzare quelli maggiormente rispondenti all'esigenza di indagare i fattori che hanno influito sugli *outcome* e sugli effetti degli interventi, ha poi progressivamente guidato la selezione dei documenti oggetto della Rassegna a cui è dedicato il paragrafo successivo.

Figura 1 – Le 7 fasi per la conduzione di una Rassegna



Fonte: ns. elaborazione su Peticrew and Roberts, 2006.



2

2. FONTI UTILIZZATE: VALUTAZIONI, STUDI E ANALISI

Foto: "A ritmo di jazz" di Salvatore Ricci. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020

La raccolta dei contributi ha preso avvio dalla documentazione accessibile nella sezione “Evaluation library” del [sito della Politica regionale europea](https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/evaluations/helpdesk_en)⁴. È questo il “luogo” dove l’*Evaluation Helpdesk* mette a disposizione i Rapporti di valutazione prodotti dagli Stati Membri e dalla Commissione relativi agli interventi finanziati dalla politica di coesione.

La ricerca è stata circoscritta all’ambito tematico “trasporti”, sono stati considerati sia i Rapporti relativi ad investimenti del ciclo di programmazione 2007-2013 che quelli relativi al 2014-2020, ammessi a finanziamento a valere sulle risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo Coesione.

Il confronto con alcuni accademici e valutatori ha permesso di individuare anche ulteriori contributi ritenuti di interesse ai fini della Rassegna.

Sono stati analizzati **36** contributi tra cui (cfr. [Tabella 1](#)):

- **rapporti di valutazione** (14) l’oggetto della valutazione spesso comprende interventi previsti e realizzati in attuazione dell’Asse del Programma dedicato ai trasporti. Frequentemente le valutazioni riguardano anche investimenti in strade, di cui non si è tenuto conto ai fini della rassegna, se non nella misura in cui alcuni confronti tra le due tipologie di investimento sono apparsi funzionali agli scopi della rassegna;
- **articoli/pubblicazioni scientifiche** (10) che affrontano tematiche inerenti alle modalità attuative, all’efficienza, all’efficacia, agli impatti degli investimenti ferroviari o di grandi investimenti infrastrutturali;
- **technical papers** (6) su argomenti puntuali inerenti alla pianificazione, all’attuazione, alla valutazione degli investimenti in infrastrutture di trasporto, non solo ferroviarie;
- **linee guida** (6) di orientamento metodologico per la pianificazione e valutazione di investimenti ferroviari.

⁴ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/evaluations/helpdesk_en

**Tabella 1 – Contributi
analizzati per tipologia
e titolo**

*Riferimenti completi
(autori, anno, link) in Alle-
gato alla Rassegna.*

Rapporti di Valutazione (14)

[1] Transport - Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the ERDF and CF

[2] Ex post evaluation of major projects in transport financed by the FERDF and CF between 2000 and 2013

[2a] Case study: Construction of a new rail link from Warsaw Służewiec to Chopin Airport and modernisation of the railway line no. 8 between Warsaw Zachodnia (West) and Warsaw Okęcie station - Poland

[2b] Case study: Modernisation of the railway track Žilina – Krásno nad Kysucou Slovakia

[3] Evaluation of the impact of measures under Priority Axis V of OP Infrastructure and Environment 2014-2020 on the reduction of barriers to development of intermodal transport and the competitiveness of the railways in Poland

[4] Evaluation of TEN-T road and rail development, financed by the Integrated Transport OP 2014-2020, in Hungary

[5] Evaluation of transport projects in 2007-2013 to ensure the efficient implementation of railway projects under the Infrastructure and Environment OP, 2014-2020 - Poland

[6] Evaluation of SO 1.1 on improving railway infrastructure under the Transport OP, 2014-2020 in the Czech Republic

[7] Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie ERDF OP, 2014-2020 - Poland

[8] Assessment of the complementarity of support for railway infrastructure under PA3 of the Eastern Poland OP, 2014-2020 with projects funded by other sources in 2007-2013 and 2014-2020 - Poland

[9] Ongoing evaluation of PA5 activities under the Infrastructure and Environment OP, 2014-2020 and their impact on the competitiveness of railways - stage I - Poland

[10] Evaluation of the impact of support for road and rail network links (internal and external) under PA5 of the Lubuskie OP, 2014-2020 - Poland

[32] Economic Impacts of new or improved rail lines - UK

[33] Great Western Route Modernisation First Post-Opening Evaluation - Final Report - UK

Articoli e testi scientifici (10)

[11] The Oxford Handbook of Megaproject Management

[13] Evaluation of the benefits of Functional Open Coupling of trains for railway undertakings and passengers

[14] Lessons for railways from project PROACTIVE on CBRNe risks and threats

[15] Evaluation of Railway Transportation Performance Based on CRITIC-Relative Entropy Method in China

[16] An accessibility-based methodology to identify corridor speed upgrades in the European rail network

[17] Evaluating the efficiency of investment in a project for railway transport companies

[18] Risk management in a large-scale new railway transport system project

[19] Socio-Economic Impacts of Occurrences on Railways

[20] How (in)accurate are demand forecasts in public works projects? The case of transportation

[27] Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects

Linee guida (6)

[22] Vademecum Vexa infrastrutture MIMS - Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche settore ferroviario

[23] Guidance for the evaluation of rail projects

[24] Compendium of Policy Good Practices for Quality Infrastructure Investment

[28] Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020.

[29] Linee Guida per la redazione di Studi di Fattibilità

[30] Recommendation of the Council on Effective Public Investment Across Levels of Government

Technical papers (6)

[12] IMAGINE - Developing a metropolitan-regional imaginary in Milan-Bologna urban region

[21] Infrastrutture di trasporto dell'UE: per realizzare in tempo gli effetti di rete, è necessaria una maggiore velocità di attuazione dei megaprogetti

[25] Elementi metodologici per l'analisi della mobilità delle persone attraverso l'uso di big data

[26] Infrastrutture e capitale territoriale

[31] Gli investimenti in infrastrutture di trasporto. Scelte di finanziamento e spunti di riflessione dai progetti recentemente sviluppati in Italia

[34] Strengthening the links between appraisal and evaluation



3. MAPPATURA DEGLI ELEMENTI SENSIBILI

*Foto: "Tra i binari del domani" di Lorenzo Santamaria. Contest creativo 2021
"Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del
Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020*

Nell'attività di lettura l'attenzione è stata posta all'individuazione e all'approfondimento degli **elementi** che **hanno influito, direttamente/indirettamente, positivamente/negativamente, in maniera attesa/inattesa, sugli outcome e/o sugli effetti degli investimenti ferroviari**, oggetto delle analisi e delle valutazioni considerate.

Gli elementi messi a fuoco sono stati definiti "sensibili", in quanto aspetti di potenziale criticità e meritevoli di attenzione per chi si appresta a condurre valutazioni (ex ante, in itinere ed ex post) che hanno ad oggetto investimenti nei trasporti, in particolare di tipo ferroviario. Restano invece sullo sfondo elementi relativi alle metodologie di analisi adottate e agli approcci valutativi prescelti nel complesso della documentazione consultata.

Per la sistematizzazione e la restituzione dei risultati della Rassegna si è assunta, inoltre, una prospettiva il più possibile trasversale ai contributi analizzati, valorizzando le evidenze, le lezioni, le raccomandazioni ricorrenti e quelle ritenute più solide.

Nel corso della lettura, gli **elementi sensibili** sono stati poi ricondotti alle **fasi del ciclo di vita di un progetto**:

- **selezione e pianificazione**, dall'identificazione dei bisogni, al coinvolgimento degli stakeholders, all'analisi delle alternative;
- **analisi e valutazione economico-finanziaria**, che comprende l'analisi della domanda, la fattibilità economico finanziaria, l'analisi dei rischi;
- **progettazione e implementazione**, che si avvia nel momento in cui il progetto viene pianificato nel dettaglio e messo in atto;
- **gestione e governance**, che riguarda la gestione operativa del progetto, ma anche le modalità con cui si assicurano il monitoraggio e la valutazione.

L'infografica seguente rappresenta, per ciascuna fase considerata, gli "elementi sensibili" messi a fuoco e che saranno oggetto dei paragrafi successivi (dal 5.1 in poi).

Figura 2

BUSSOLA PER ORIENTARSI TRA GLI ELEMENTI SENSIBILI



SELEZIONE E PIANIFICAZIONE

- 5.1 L'interpretazione dei fabbisogni e il coinvolgimento degli stakeholders
- 5.2 L'analisi delle alternative progettuali
- 5.3 L'integrazione degli aspetti ambientali e sociali
- 5.4 La rilevanza attribuita alla dimensione sociale e alle disparità



VALUTAZIONE ECONOMICO FINANZIARIA E ANALISI DEL RISCHIO

- 5.5 Il valore della capillarità della rete
- 5.6 L'analisi della domanda: il perimetro e l'unità di analisi
- 5.7 Le previsioni della domanda: parzialità, ottimismo e qualità dei dati
- 5.8 La sostenibilità finanziaria e le politiche tariffarie
- 5.9 L'analisi economica e sociale: dalle ambizioni agli impatti
- 5.10 Le variabili critiche e l'analisi di sensitività
- 5.11 La valenza delle politiche di accompagnamento



PROGETTAZIONE E IMPLEMENTAZIONE

- 5.12 Il livello di maturità del progetto: la "tenuta" dei tempi e dei costi
- 5.13 L'incertezza e l'investimento in competenze



GESTIONE E GOVERNANCE

- 5.14 Il contratto di appalto: obblighi e margini di flessibilità
- 5.15 La cura della trasparenza e del monitoraggio
- 5.16 L'investimento in valutazione





4

4. COSA ABBIAMO IMPARATO (IN PILLOLE)

Foto: "Verso nuovi orizzonti...ad alta velocità" di Eleonora Sofia Cama. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020



La **partecipazione effettiva delle comunità locali e degli stakeholder al processo decisionale** relativo ai progetti infrastrutturali consente di progettare e attuare opere maggiormente rispondenti ai fabbisogni e alle istanze delle comunità locali e **permette di avere opere meglio integrate nel contesto** istituzionale, economico e sociale di riferimento. La valutazione ex post può concentrarsi su alcuni aspetti chiave per verificare l'effettivo allineamento del progetto con i bisogni del territorio e i suoi effetti, p.es. quanto sono state esaustive e inclusive le fasi di consultazione, se e come l'opera contribuisce ad obiettivi quali la coesione sociale e la sostenibilità ambientale.



Una **buona consultazione** nella fase di selezione degli interventi si è dimostrata anche un passaggio essenziale per la selezione e progettazione di infrastrutture con un buon grado di **sostenibilità**. Non è facile, tuttavia, assicurare la rappresentazione delle istanze delle generazioni future, la cui “voce” è inevitabilmente poco (o spesso affatto) rappresentata, né quella della collettività interessata (anche indirettamente) dall'infrastruttura, quando i livelli istituzionali coinvolti nella consultazione non ne sono pienamente espressione. Nella valutazione ex post, esaminare il grado di rappresentatività e inclusività della consultazione permette di valutare in che misura il progetto abbia risposto a bisogni ampi e intergenerazionali e, così, misurare il contributo del progetto alle esigenze di sostenibilità a lungo termine.



L'uso **dell'analisi delle soluzioni alternative** – compresa, naturalmente, la soluzione senza progetto – è spesso trascurato o poco approfondito, mentre può contribuire a contenere sia fenomeni quali l'“eccesso di ottimismo”, che sollecitazioni/pressioni di natura politica a cui sono esposti soprattutto i progetti di grande taglia finanziaria. Nella valutazione ex post, esaminare se siano state esplorate opzioni diverse permette di **verificare la bontà delle scelte adottate**, considerando se altre soluzioni avrebbero potuto generare effetti uguali o migliori con risorse analoghe o inferiori. Questo approccio consente di valutare il reale valore aggiunto del progetto, ottimizzando così l'uso delle risorse e riducendo il rischio di sovradimensionamento.



Alcune scelte, operate in fase di pianificazione e gestione dei progetti infrastrutturali, sono determinanti rispetto al contributo allo **sviluppo sostenibile**. È buona pratica

investire in rigorosi processi di valutazione e selezione dei progetti che privilegino l'efficienza socioeconomica (tenendo conto dei costi e dei benefici economici, sociali, fiscali e ambientali, comprese le esternalità) e i costi **dell'intero ciclo di vita dei progetti** (pianificazione, progettazione, finanza, costruzione, funzionamento e manutenzione ed eventuale smaltimento e non solo i costi iniziali). La valutazione ex post permette di esaminare l'efficacia dei processi di valutazione e selezione dei progetti (esaminando se hanno permesso di misurare correttamente i risultati e adattare le strategie per migliorare l'efficacia dell'infrastruttura), di verificare il livello di allineamento con gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) e di identificare eventuali lacune o opportunità non sfruttate, fornendo indicazioni per migliorare l'efficienza socioeconomica e ambientale dei progetti futuri.



Il tema del miglioramento della possibilità di **accesso alle infrastrutture ferroviarie per i gruppi sociali più deboli e vulnerabili va considerato sin dalle prime fasi di selezione del progetto**, mentre è spesso rinviato alle fasi successive. Le modalità con cui vengono realizzate le infrastrutture, i servizi offerti e l'intermodalità con altri sistemi di mobilità sono tutti elementi che, insieme, influiscono sull'accessibilità. La valutazione ex post può misurare l'efficacia di interventi specifici (p.es. l'adattamento delle stazioni e dei servizi), e il loro impatto sul comfort e sull'accessibilità per tutte le categorie di utenti.



Le modalità di interazione del progetto con il contesto di riferimento sono decisive per il conseguimento dei risultati e il manifestarsi degli effetti attesi. Non basta la realizzazione del singolo intervento nei tempi e nei modi previsti, ma è **la capillarità della rete** ad influire fortemente sulla scelta di utilizzo della ferrovia, in sostituzione del mezzo proprio. Collegamenti ferroviari di Alta velocità possono favorire fenomeni di **polarizzazione** nei centri maggiormente serviti, con il rischio di acuire **divari territoriali** per quelli meno "attrezzati". La valutazione ex post a partire dall'analisi dell'efficacia delle connessioni della ferrovia con altri mezzi di trasporto (p.es. autobus, metropolitane, piste ciclabili, ecc.) e dall'esame della coerenza della rete ferroviaria, può misurare come l'infrastruttura abbia influenzato l'accessibilità e la coesione territoriale, verificando se abbia contribuito o meno a ridurre o ad amplificare divari esistenti.



L'accuratezza delle **previsioni della domanda di traffico** è riconosciuta, in più studi e valutazioni, come la principale fonte di incertezza e rischio nella valutazione delle infrastrutture di trasporto, con evidenti implicazioni sull'analisi finanziaria, sui risultati e sugli effetti dell'intervento. La stessa scelta dell'**unità di analisi** – il singolo progetto o il piano/programma degli investimenti di cui il singolo progetto è parte integrante – quando ricade sul singolo progetto (tratta o lotto), rende le stime della domanda di traffico poco realistiche. Spesso le previsioni del traffico utilizzate nel processo decisionale per le infrastrutture ferroviarie sono significativamente gonfiate, i costi sono sistematicamente sottostimati e la domanda, i benefici, le entrate sono sensibilmente sovrastimati. Alcuni modelli di valutazione incorporano aggiustamenti per contenere tali tendenze. La valutazione ex post può verificare se l'area di influenza, considerata inizialmente, sia stata adeguata a catturare tutti gli effetti rilevanti del progetto, identificando eventuali lacune o sovradimensionamenti che possono aver alterato i risultati previsti, e può misurare se e quanto la frammentazione nella realizzazione del progetto abbia influito sull'efficacia dell'intera infrastruttura. In aggiunta, la valutazione ex post, oltre a confrontare i dati previsti con quelli effettivi per individuare errori sistematici, consente di esaminare se le stime effettuate si siano state basate su dati realistici e aggiornati e se le infrastrutture realizzate siano adeguate alla domanda effettiva.



L'**analisi finanziaria** frequentemente risente di alcuni difetti dell'analisi della domanda, ma è l'**analisi della disponibilità a pagare** per il servizio degli utenti o potenziali utenti che non è, il più delle volte, sufficientemente sviluppata. Per i progetti stradali e ferroviari a pedaggio, l'**analisi dei livelli di reddito** degli utenti o potenziali utenti e quella dei **livelli tariffari** e delle relative possibili evoluzioni, se non adeguata, determina **effetti negativi sulla sostenibilità finanziaria degli investimenti nel tempo**. A volte, sono i tempi di realizzazione degli investimenti, ben oltre quelli previsti, a rendere inaffidabili le ipotesi iniziali circa i livelli tariffari. Tra le voci di spesa, quella dei costi di manutenzione è spesso sottovalutata, con riflessi sul valore residuo delle opere e, evidentemente, in fase di gestione, anche sulla qualità del servizio. La valutazione ex post consente di analizzare se le ipotesi tariffarie iniziali fossero realistiche, sufficientemente flessibili per adattarsi

a variazioni non previste durante l'implementazione del progetto e in grado di generare ricavi sufficienti a coprire i costi operativi e di manutenzione.



Una parte importante della **valutazione economica** degli investimenti ferroviari riguarda gli effetti esterni indotti dal progetto sull'ambiente e sulla sicurezza. Questi effetti sono rilevanti per la società e non è disponibile un valore di mercato. Ancorché esistano molti parametri a cui riferirsi, le Analisi Costi-Benefici spesso conducono a risultati anche molto differenti. A partire dalle stime e dalle previsioni fatte in fase ex ante, la valutazione ex post può verificare se siano state realistiche e coerenti con i risultati ottenuti; questo include il confronto tra i benefici attesi (come risparmi di tempo, riduzione degli incidenti o minori emissioni) e quelli effettivamente generati. Nei casi in cui le opere sono state associate a obiettivi rivelatisi troppo ambiziosi o aspettative apparse irrealistiche, la valutazione ex post può evidenziare questi disallineamenti, analizzando le ragioni per cui gli obiettivi dichiarati non sono stati raggiunti e proponendo raccomandazioni per definire target più realistici in futuro.



L'analisi di sensitività arricchisce i risultati dell'analisi finanziaria e dell'analisi economica osservando le cosiddette **variabili "critiche"**, variabili le cui cambiamenti, positivi o negativi, possono impattare in maniera apprezzabile sulla performance finanziaria e/o economica del progetto. Per i progetti di grandi dimensioni finanziarie, che presentano elevati livelli di complessità, l'individuazione delle variabili critiche non è sempre adeguatamente sviluppata, eppure si tratta di un elemento decisivo rispetto al conseguimento dei risultati previsti. La valutazione ex post consente di esaminare l'accuratezza delle previsioni iniziali e di comprendere quali fattori hanno effettivamente influenzato il successo o il fallimento del progetto.



Un investimento ferroviario, da solo, difficilmente produce gli effetti attesi. Per i servizi di trasporto regionali, l'incremento della domanda del traffico ferroviario è risultata essere particolarmente sensibile a misure di welfare (sconti rivolti ai giovani o agli anziani), alle tariffazioni delle aree parcheggio nei centri urbani, alla disponibilità di parcheggi in prossimità delle stazioni, alla accessibilità delle infrastrutture e del materiale rotabile, alle esigenze delle persone con disabilità e/o con mobilità ridotta (ad esempio che viaggiano

con bagagli). A volte, **la frammentazione amministrativa rende molto difficile produrre governance e politiche efficaci per sistemi che si pongono a cavallo tra più livelli amministrativi-istituzionali**. Pur nell'ambito dello stesso bacino di utenza, quando non c'è coincidenza con i confini amministrativi, è possibile che si creino disparità, aprendo lo spazio anche a questioni di carattere etico. La valutazione ex post consente di analizzare se, e in che misura, le politiche di accompagnamento abbiano migliorato l'accessibilità, la qualità del servizio e la sostenibilità del sistema di trasporto, fornendo al contempo indicazioni utili per individuare le misure più efficaci e integrare in modo più armonioso i futuri interventi infrastrutturali nel contesto territoriale e sociale.



Il grado di preparazione iniziale del progetto influisce in maniera significativa su tempi, realizzazioni ed effetti: servono una buona progettazione di dettaglio e voci di costo aggiornate. **Ritardi nelle fasi di definizione, approvazione ed avvio dei progetti rendono le stime dei costi non più attuali**; rialzi dei prezzi, se consistenti, come spesso sperimentato nella pratica, minano l'affidabilità dei risultati dell'analisi finanziaria. La valutazione ex post consente di verificare se il livello di maturità abbia influito positivamente sull'esecuzione del progetto, riducendo i rischi di ritardi e incrementi di costo, e se eventuali scostamenti riscontrati derivino da ottimismo ingiustificati o effettivamente da circostanze impreviste.



L'incertezza non può essere eliminata, piuttosto bisogna attrezzarsi per monitorare in maniera continuativa i potenziali rischi a cui sono esposti gli investimenti, soprattutto complessi, quali quelli ferroviari, per individuarli e per scegliere le modalità migliori per contenerli e/o affrontarli. Gruppi di lavoro dedicati al monitoraggio e servizi di assistenza tecnica qualificata hanno rappresentato, in diverse esperienze passate in rassegna, una valida modalità. Così come **team di progetto qualificati e stabili nel tempo** hanno assicurato un'attuazione capace di fronteggiare e risolvere anche problemi di natura esterna al progetto. La valutazione ex post consente di analizzare l'efficacia delle soluzioni di gestione adottate (p.es. l'introduzione di metodologie strutturate di project management e il monitoraggio sul campo), esaminare come le esperienze maturate durante l'attuazione siano state utilizzate per migliorare i processi e verificare come i rischi siano stati affrontati durante il ciclo di vita del progetto.



Un **contratto di appalto ben strutturato e flessibile** può ottimizzare i processi e, così, influenzare positivamente la gestione e i risultati del progetto. La valutazione ex post consente di analizzare se i contratti abbiano garantito un'adeguata cooperazione, minimizzando tensioni e conflitti, e se abbiano previsto meccanismi per affrontare eventuali cambiamenti o imprevisti.



Un **buon sistema di monitoraggio** contribuisce alla definizione degli obiettivi del progetto, alla creazione di un cronoprogramma e di un budget dettagliato; essendo deputato alla raccolta dei dati sull'avanzamento fisico e finanziario degli interventi, facilita l'individuazione di criticità attuative; l'utilizzo di indicatori e di report periodici è anche un fondamentale (e delicato) strumento per accrescere la trasparenza nell'utilizzo dei fondi pubblici. La valutazione ex post, oltre a beneficiare direttamente di dati dettagliati sull'avanzamento dei lavori e sull'utilizzo delle risorse finanziarie, può analizzare l'efficacia di questi meccanismi di allerta nel migliorare l'attuazione del progetto, e prevenire ritardi o costi imprevisti, ed esaminare se e come questa trasparenza abbia contribuito a migliorare la percezione del progetto e il coinvolgimento degli attori interessati.



La **valutazione**, se organizzata lungo l'intero arco temporale che va dalla decisione dell'investimento alla conclusione dello stesso, rappresenta una **preziosa e utile fonte di apprendimento**. La complessità degli investimenti in infrastrutture ferroviarie, unita ai tempi lunghi di pianificazione e di attuazione, hanno mostrato che un esercizio di valutazione, quando ben strutturato, permette di aggiornare nel tempo il quadro dei benefici attesi, di correggere gli errori e adattare i progetti per raggiungere al meglio gli obiettivi prefissati. La valutazione ex post, condotta alcuni anni dopo la conclusione del progetto, promuove un processo di apprendimento continuo, permettendo di identificare errori sistematici e di sviluppare soluzioni mirate per prevenirne la ripetizione nei futuri interventi.

5

5. RISULTATI DELLA RASSEGNA: QUALI GLI ELEMENTI "SENSIBILI"?

Foto: "Il viadotto del tempo" di Daniele Ceravolo. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020

I paragrafi seguenti descrivono gli “elementi sensibili” messi a fuoco attraverso la lettura del materiale selezionato ai fini della Rassegna. Il testo evidenziato in verde è estratto dai documenti consultati, in larga misura si tratta di testi desunti dai rapporti di valutazione e tradotti in italiano attraverso sistemi di traduzione on-line. Nei box sono riportati passaggi testuali ritenuti particolarmente significativi ai fini della Rassegna, così come estratti dai documenti consultati, in questo caso si tratta prevalentemente di articoli scientifici o pubblicazioni, il testo è in lingua originale (inglese).

5.1 LA CAPACITÀ DI INTERCETTARE I FABBISOGNI, LA RILEVANZA DEL PROGETTO PER GLI STAKEHOLDER E LE COMUNITÀ LOCALI

Le modalità e l'intensità con cui le istanze delle comunità locali e dei portatori di interesse sono coinvolte e prese in considerazione lungo tutto il ciclo di vita dell'opera - dalla selezione del progetto, alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione - sono decisive per il conseguimento dei risultati previsti e per la manifestazione degli effetti attesi⁵. Tale evidenza è ricorrente nelle valutazioni analizzate.

La condivisione con i principali attori, se ben gestita, consente di progettare e attuare **un'opera rispondente ai reali fabbisogni e alle istanze delle comunità locali**, ben integrata nel contesto istituzionale, economico e sociale e allineata con i principali obiettivi strategici e di *policy*, sia in ambito nazionale che a livello europeo e internazionale.

Il processo di ascolto e condivisione non deve avere natura meramente formale va organizzato con tempi e risorse adeguate: è importante promuovere un **coinvolgimento orientato ai risultati**, chiarendo le fasi del processo decisionale e il modo in cui saranno utilizzati i contributi delle parti istituzionali e sociali interessate, condividendo informazioni e rendendole accessibili a soggetti non esperti.

⁵ Il punto è ben sviluppato nella Guidance for the Evaluation of Rail Projects predisposta dagli analisti del Transport Scotland per informare la valutazione dei progetti ferroviari (23).

Sull'argomento è di grande interesse la consolidata e nota esperienza francese della *Commission national du débat public* (CNDP), Autorità indipendente che garantisce il diritto all'informazione e alla partecipazione alle scelte pubbliche (politiche o progetti) che hanno un impatto sull'ambiente, tra cui gli investimenti in trasporti e mobilità. **La partecipazione è parte del processo decisionale e interviene sin dalla genesi del progetto**⁶.

La CNDP, attiva dal 1995, ispirata dai valori dell'indipendenza, della neutralità, della trasparenza e delle pari opportunità, organizza il dibattito pubblico e garantisce l'effettività del processo di concertazione, rende conto dei risultati del dibattito, promuove la cultura della partecipazione, in caso di conflitto è parte attiva del processo di conciliazione. La riconosciuta forza del modello francese risiede proprio nella capacità di innescare il dibattito in una fase preliminare e nella trasparenza dell'intero processo di consultazione. L'esperienza della CNDP è stata in parte mutuata da altri Paesi, tra cui l'Italia, dove dal 2021 è operativa la Commissione Nazionale per il Dibattito Pubblico.

Gli **strumenti di coinvolgimento e informazione della cittadinanza**, dalle assemblee dei cittadini ai processi di *budgeting* partecipativo e ai portali on-line di informazione, sono riconosciuti, in diverse valutazioni, quali elementi cruciali per aumentare comprensione e partecipazione, anche raccogliendo input di miglioramento. È importante prevedere modalità efficaci per permettere anche reclami e segnalazioni.

Sul punto la valutazione che analizza l'impatto degli investimenti realizzati nel settore delle infrastrutture di trasporto, in particolare le infrastrutture ferroviarie e stradali, nell'ambito dell'Asse Prioritario 5 del Programma Operativo Regionale Lubuskie 2 Voivodehsip 014-2020 pone in evidenza come una consultazione difettosa abbia dato adito a contrasti sociali che costituiscono vere e proprie barriere all'implementazione dei progetti e che, nell'esperienza,

⁶ La participation garantie par la CNDP intervient dès l'origine d'un projet jusqu'à l'enquête publique, donc pendant son élaboration. Elle intervient dès l'origine, à un moment où il est encore possible d'y renoncer, de le modifier, où l'on peut interroger le "pourquoi ?" et pas seulement le "comment ?". Si après cette première phase, le porteur de projet décide de le poursuivre, la loi prévoit que la CNDP veille à l'information et à la participation du public jusqu'à l'enquête publique.

possono combinarsi con ulteriori elementi di criticità [10]⁷.

Gli ostacoli più significativi che hanno influenzato l'attuazione dei progetti nell'ambito dell'Asse Trasporti del POR Lubuskie 2020 hanno riguardato l'opposizione sociale alla realizzazione di nuovi investimenti che si è combinata con i ritardi nell'approvazione dei documenti programmatici (Programma di sviluppo dei trasporti per il Lubuskie Voivodehsip), con conseguente ritardo nell'avvio del bando di richiesta di cofinanziamento, con il numero limitato di proposte progettuali, con problemi derivanti dalla cooperazione con gli appaltatori, con dinamiche di aumento dei prezzi ... [10].

D'altronde, anche la letteratura sulle grandi infrastrutture è ricca di richiami alla **trasparenza dei processi decisionali**. L'articolo scientifico *How (In)accurate Are Demand Forecasts in Public Works Projects? The Case of Transportation* [20] presenta i risultati di uno studio su un campione significativamente numeroso - 210 progetti di infrastrutture di trasporto in 14 diverse nazioni - e formula un chiaro richiamo ad una **pianificazione aperta e comunicativa, partecipativa e democratica**. Talvolta, la pianificazione si configura quale un esercizio di potere; lo studio riconosce che non bastano tecniche migliori o un richiamo all'etica, ma sono necessari cambiamenti istituzionali che pongono al centro la **trasparenza e la responsabilità**.

⁷ "The most significant barriers that influenced the implementation of projects under PA5 of the ROP-L2020 concerned delays in accepting documents (Transport Development Programme for the Lubuskie Voivodehsip) resulting in a delay in initiating the call for applications for co-financing, the lack of willingness of Beneficiaries to submit applications, problems resulting from cooperation with Contractors, rising prices causing underestimation of projects and social opposition to the implementation of new investments. Factors that contributed to the achievement of set objectives included: proper cooperation between institutions and Beneficiaries, Beneficiaries' experience, implementation of complementary projects and organizing social consultations" [10].

Box 1 - Il richiamo alla trasparenza dei processi decisionali

“The most effective planner is sometimes the one who can cloak advocacy in the guise of scientific or technical rationality. In this situation, the question is not so much what planners can do to reduce inaccuracy and risk in forecasting, but what others can do to impose on planners the checks and balances that would give planners the incentive to stop producing biased forecasts and begin to work according to their Code of Ethics. The challenge is to change the power relations, which governs forecasting and project development. Here better forecasting techniques and appeals to ethics won’t do; institutional change with a focus on transparency and accountability is necessary”.
Wachs (1989, 477) [20]

Anche quando vi sono le migliori intenzioni di coinvolgimento dei portatori di interesse, non è comunque sempre facile interpretarne correttamente i fabbisogni. Talvolta **le forme consolidate di governance nell’ambito delle quali si svolgono processi partenariali non sono in grado di rappresentare i cambiamenti economico-spaziali in atto**. Il livello istituzionale non sempre corrisponde alle dinamiche in corso; è possibile che vi sia uno scarto tra forme consolidate di governance e la natura, il ritmo e la dimensione del cambiamento economico socio-spaziale.

Sul punto di grande interesse è la lettura dell’ampio materiale prodotto nell’ambito dell’analisi IMAGINE, condotta nel quadro del programma di cooperazione ESPON 2020, in parte finanziato dal FESR, che esplora i processi di regionalizzazione in atto nel territorio tra Milano e Bologna, concentrandosi sull’influenza del corridoio dell’Alta Velocità (AV) sulle dinamiche sociali ed economiche. L’analisi evidenzia come “corridoi infrastrutturali”, quale quello tra Milano e Bologna, siano ormai capaci di comprimere le distanze spazio-temporali e di influenzare direttamente gli usi sociali ed economici di grandi scale di spazio e, di fatto, siano al centro di una nuova attenzione come catalizzatore dello sviluppo territoriale. Si creano al contempo **nuovi protagonismi territoriali e dinamiche, nuovi spazi di conflitti e squilibri, ai quali, in fase di consultazione, è molto difficile dare voce, soprattutto in mancanza sia di visioni strategiche sia di un quadro di una governance adeguata** [12].

La rigidità degli assetti istituzionali non consente gli aggiornamenti dei sistemi infrastrutturali necessari per accompagnare il cambiamento delle geografie economiche [12].

Alcune valutazioni mostrano inoltre come l'**allineamento con gli obiettivi strategici e di policy** di scala europea e l'**adozione di procedure in uso nell'ambito dei fondi Coesione** [come, ad esempio, la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)] abbiano garantito:

- a. maggiore rispondenza degli investimenti con i **fabbisogni economici e sociali dei territori** e della popolazione interessati dall'intervento;
- b. migliore gestione degli **elementi di natura ambientale e climatica**.

RISPONDENZA DEGLI INVESTIMENTI CON I FABBISOGNI ECONOMICI E SOCIALI DEI TERRITORI E DELLA POPOLAZIONE INTERESSATI DALL'INTERVENTO.

È questo il caso del Grande Progetto (GP) *Costruzione del nuovo collegamento ferroviario da Varsavia Służewiec all'aeroporto Chopin e ammodernamento della linea ferroviaria n. 8 tra Varsavia Zachodnia (ovest) e la stazione Varsavia Okęcie*, finanziato tra il 2000 e il 2013 a valere sulle risorse FESR e del Fondo Coesione, e finalizzato al miglioramento dell'accessibilità all'aeroporto internazionale di Varsavia e al potenziamento del sistema di trasporto pubblico della regione metropolitana di Varsavia e della regione della Masovia.

Il GP, oggetto di una valutazione ex post considerata nell'ambito di questa Rassegna [2a], ha comportato una significativa espansione delle infrastrutture ferroviarie nell'area e rappresenta un buon esempio di progetto di infrastruttura di trasporto ferroviario per promuovere il trasporto sostenibile in un'area metropolitana. Esso ha favorito l'accessibilità a un importante snodo di trasporto e il miglioramento del trasferimento dei passeggeri tra le modalità di trasporto in un nodo urbano centrale della rete trans-europea di trasporto (TEN-T).

La valutazione ex post ha evidenziato come il **contesto istituzionale, economico e sociale abbia giocato un ruolo rilevante nel successo del Grande Progetto**. L'adesione all'UE da parte della Polonia ha creato indubbiamente le condizioni finanziarie per l'ampliamento

delle infrastrutture aeroportuali e per la definizione di un programma nazionale di ammodernamento della rete ferroviaria; un buon contributo all'impostazione del progetto è stato assicurato dal **processo di consultazione pubblica condotto nell'ambito della procedura VIA**.

Il progetto ha beneficiato dell'impegno di tutte le parti interessate verso una sua attuazione fattiva e rapida. La valutazione evidenzia che la cooperazione tra le diverse parti interessate e le autorità interessate nello sviluppo e nell'attuazione del progetto si è rivelata molto efficace anche grazie all'adozione di accordi formali che vincolano tutte le parti interessate allo sviluppo delle infrastrutture stradali e ferroviarie attorno al terminal aeroportuale. Il processo di consultazione pubblica è stato condotto nell'ambito della procedura VIA. Il progetto è riuscito a fornire tutti i benefici previsti nei tempi e nei costi previsti. Questo risultato è dovuto in primis alla rilevanza strategica del progetto per tutte le parti interessate: l'impresa statale "Aeroporti polacchi", il municipio di Varsavia e il gestore dell'infrastruttura ferroviaria nazionale (PKP PLK SA) [2a].

MIGLIORE GESTIONE DEGLI ELEMENTI DI NATURA AMBIENTALE E CLIMATICA.

Le **priorità ambientali e climatiche** rischiano di essere sottovalutate in un processo di ascolto partenariale, perché mancano inevitabilmente di vicinanza, urgenza e “potere”, mentre sono ampiamente richiamate in documenti di tipo strategico. L'allineamento con i documenti strategici può dunque migliorare gli impatti sulla sostenibilità ambientale. In tal senso si esprime la valutazione ex-post dei programmi di politica di coesione dell'UE per il periodo 2007-2013, finanziati dal FESR e dal FC. La valutazione, incentrata sul contributo del FESR e del FC al miglioramento delle infrastrutture di trasporto, incluse le reti ferroviarie, sia a livello trans-europeo che nazionale, riconosce che gli investimenti nel settore ferroviario, insieme a quelli nel trasporto urbano, hanno contribuito a ridurre l'impatto ambientale promuovendo soluzioni di trasporto sostenibili.

Infine, anche il *Rapporto della Corte Europea sulle infrastrutture di trasporto* ha rilevato e dato evidenza ad alcune buone pratiche in termini di coinvolgimento dei portatori d'interesse, ma anche casi nei quali i portatori d'interesse avrebbero potuto essere coinvolti meglio. Ad esempio, la stessa Commissione non sarebbe risultata abbastanza visibile in questo processo per promuovere il "valore aggiunto UE" delle infrastrutture di trasporto ferroviario [21].

BOX 2 - Le preoccupazioni delle generazioni future possono essere forti in termini di legittimità percepita, ma come tenerne debitamente conto?

"Current infrastructure projects will be a legacy for future generations, but they will also, inevitably, entail the loss of natural capital. How should those trade-offs be made? Should today's stakeholders such as local residents whose quality of life will be negatively affected by the investment be allowed to deny future generations the benefits of the investment? Or should today's beneficiary stakeholders be allowed to deny the interests of the primordial stakeholders, which will generate a real natural capital loss for future generations. We need to engage in much more research about how these trade-offs should be made because the tools we presently have, such as CBA, often lack broad legitimacy and efficacy." [11 – capitolo 15].

5.2 L'ANALISI (APPROFONDATA E OBIETTIVA) DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI NELL'AMBITO DEL PROCESSO DECISIONALE

Gli investimenti in infrastrutture di trasporto possono rispondere a molteplici esigenze: mancanza di collegamenti, ridotta accessibilità, eccessiva congestione, messa in sicurezza di parti di reti, contenimento dell'inquinamento, ... In risposta a ciascuna esigenza esistono, quasi sempre, più soluzioni progettuali, ma spesso, nella pratica, tali opzioni non vengono esplorate.

L'articolo *Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects*, che analizza 10 Grandi Progetti (GP) in ambito trasporti realizzati in 8 Paesi dell'UE, mette chiaramente in luce che interessi più forti di altri possono condurre a non dare il giusto peso a questa fase.

Box 3 - Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects?

“In the main cost benefit analysis appears to be treated as a hoop that is jumped through to achieve funding, though there was some recognition that cost benefit analysis does offer a value for money test. This raises a number of issues of which the two most pertinent are that if cost benefit analysis is just a procedural issue and has no input into the project development then few resources will be invested in ensuring the analysis is robust. This is undoubtedly one of the main contributors to the travel demand models used in the appraisals being weak and the risk analysis limited. A second problem with applying formal appraisal procedures late in the project development cycle is that by this time political momentum has built up and there is therefore an incentive to be overly optimistic regarding the benefits of the project in the appraisal. Bringing robust appraisal methods into play earlier in the project development cycle can therefore help minimize the number of poor decisions made.”
[27]

Analogamente, alcune valutazioni evidenziano come, in alcuni casi, proprio le priorità e le tempistiche di programmi di investimento di scala nazionale o sovranazionale favoriscono la selezione di progetti coerenti con le logiche e le tempistiche di quei contenitori programmatici, ma non necessariamente più rispondenti ai fabbisogni e/o quelli tecnicamente più validi [27].

La valutazione ex post che ha ad oggetto i principali progetti sostenuti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e dal Fondo Coesione (FC) dal 2000 al 2013 [2] riconosce che la decisione di implementare un determinato progetto per soddisfare le esigenze esistenti **difetta spesso proprio nell’uso sistematico dell’analisi delle opzioni.**

Soprattutto per i progetti di grandi dimensioni, studi e analisi hanno riscontrato un impegno eccessivo verso un determinato concetto di progetto in una fase iniziale, con un conseguente **“effetto blocco”** o **“effetto cattura”**. Tale effetto induce a non sviluppare adeguatamente l’analisi delle alternative e in tal modo, sin dall’inizio, le energie e le competenze si focalizzano nelle fasi successive [11].

Diversi contributi della letteratura evidenziano che chi propone un progetto per il finanziamento pubblico tende ad avere un **ottimismo eccessivo**, che conduce a minimizzare i rischi della soluzione proposta e, di contro, a enfatizzarne gli aspetti positivi. [11].

Al pari delle soluzioni alternative anche la soluzione “senza intervento”, da utilizzare quale termine di paragone per giustificare l'intervento proposto va individuata con molta attenzione. Come noto, infatti, ogni soluzione tecnica di progetto andrebbe valutata, sia dal punto di vista delle previsioni della domanda che di quelle finanziarie ed economiche, rispetto a quella che viene definita la “soluzione senza intervento”. **La soluzione di riferimento gioca un ruolo cruciale nelle analisi economica e finanziaria di un progetto e andrebbe**, come raccomandato in diverse linee guida [23; 28], definita con “cura e realismo” [29]. L'assunzione di scenari ragionevoli è dunque essenziale.

Le soluzioni alternative da tenere in conto, oltre naturalmente alla soluzione senza progetto, possono essere anche tecnologiche, con sistemi di controllo dei flussi di traffico che consentono di incrementare la capacità delle infrastrutture senza necessariamente ampliare l'infrastruttura. Anche politiche di tariffazione possono permettere un utilizzo più efficiente dell'esistente e rendere meno necessari interventi infrastrutturali.

Ci possono essere soluzioni di minor costo, meno ricche della principale soluzione ipotizzata, o si può procedere per interventi parziali mirati nel tempo in funzione della domanda in modo da diluire il costo di investimento su un periodo più lungo. Talvolta queste soluzioni si rivelano più vantaggiose nel senso che i benefici che generano sono superiori di quelli generati dal progetto complessivo.

Vi sono infine anche interventi di manutenzione straordinaria che, in alcuni casi, possono rappresentare una soluzione, non solo nel breve, ma anche nel medio periodo. Non rileva la velocità sulla singola tratta, ma l'attenzione va prestata a tempi di viaggio ferroviari comparabili da “porta a porta” che possono essere raggiunti con mezzi diversi dal semplice aumento della velocità [16]. Nessuna delle alternative possibili, se fattibile, andrebbe trascurata perché il rischio non riguarda solo un sovrainvestimento superfluo, ma anche la sottrazione di risorse ad altri progetti.

Infine, i **modelli di valutazione** attualmente utilizzati non riescono sempre a cogliere i molteplici benefici trasversali che possono derivare da differenti investimenti infrastrutturali. La natura multidimensionale dei benefici associati agli investimenti nei trasporti, che vanno oltre i soli aspetti economici, rende necessaria la proposta di modelli di valutazione in grado di catturare gli impatti su svariate dimensioni, anche adottando metriche nuove [26]. Così, ad esempio, secondo l'esperienza degli esperti del *FS Research Centre* e del *The European House – Ambrosetti* la creazione di un indicatore di sintesi in grado di tener conto dei diversi impatti sul territorio della creazione di una nuova infrastruttura potrebbe privilegiare **approcci comparativi** e costituire in un valido sostegno del decisore pubblico.

5.3 L'INTEGRAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI E SOCIALI IN FASE DI PIANIFICAZIONE

Il tema della sostenibilità ambientale delle infrastrutture di trasporto ferroviario è stato già richiamato nel punto dedicato all'analisi dei fabbisogni, quando si è fatto riferimento alla difficoltà riscontrata, da più studi e valutazioni, di dar voce alle esigenze delle generazioni future (*Paragrafo 5.1*).

Per una trattazione ampia del concetto di sostenibilità applicato alle grandi infrastrutture, molti spunti e suggerimenti possono essere ricercati nel *Compendium of Policy Good Practices for Quality Infrastructure Investment*, a cura dell'OCSE [24], che analizza un insieme molto ampio di casi internazionali di investimenti in infrastrutture che hanno contribuito allo sviluppo economico, assicurando, al contempo, il raggiungimento degli obiettivi ambientali, sociali e di governance (ESG) e degli Obiettivi di sviluppo sostenibile (*Sustainable Development Goals, SDG*).

Ad esito dell'analisi, alcune **scelte in fase di pianificazione** e gestione dei progetti infrastrutturali appaiono **determinanti rispetto al contributo alla crescita e allo sviluppo sostenibile**; tra queste, ai fini della Rassegna, si segnalano:

- l'opportunità di allineare ciascun investimento infrastrutturale alle **strategie e piani di investimento di lungo termine** e agli **Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG)**;

- la ricerca complementarità e la soluzione di conflittualità tra strategie territoriali facendosi guidare proprio da **considerazioni ambientali e sociali**;
- il coinvolgimento delle parti interessate pubbliche, private e della società civile, nella progettazione e attuazione di strategie di investimento pubblico per aumentare il **valore sociale ed economico e garantire la responsabilità**;
- l'utilizzo di **prezzi adeguati e flessibili** per i servizi infrastrutturali (ad esempio, tariffe di utenza) al fine di incoraggiare un uso più efficiente e di favorire, anche attraverso forme di sussidio, **accessibilità e inclusività ai servizi dell'infrastruttura**;
- l'investimento in rigorosi processi di valutazione e selezione dei progetti che privilegino l'efficienza socioeconomica (tenendo conto dei costi e dei benefici economici, sociali, fiscali e ambientali, comprese le esternalità) e che considerino non solo i costi iniziali, ma i **costi dell'intero ciclo di vita dei progetti** in un'ottica di economia circolare;
- la previsione, in fase di pianificazione e decisione, di **misure per evitare, minimizzare o mitigare gli impatti ambientali e migliorare la qualità ambientale**;
- l'esigenza di porre in essere gare d'appalto competitive, tese all'ampia partecipazione di tutti i fornitori qualificati e di utilizzare **criteri di aggiudicazione trasparenti** che combinino prezzo (compresi i costi del ciclo di vita) ed elementi di qualità per garantire un buon rapporto qualità-prezzo nelle fasi di consegna e di funzionamento dell'infrastruttura e, in fase di gestione, che premino la capacità di **integrare la prestazione ambientale nei processi di approvvigionamento**;
- una **distribuzione del rischio tra i diversi soggetti coinvolti efficiente e trasparente**, soprattutto nell'ambito di partenariati pubblico-privati, limitando il ricorso alle rinegoziazioni nei partenariati pubblico-privato e, se inevitabile, stabilendo quadri e strategie prevedibili per gestirli;
- l'introduzione di sistemi di **monitoraggio, funzionamento e manutenzione efficaci** in grado di ottimizzare, in fase di attuazione del progetto, i costi del ciclo di vita e la qualità delle risorse; non sempre gli impatti ambientali, seppur previsti, sono misurabili nel tempo; la rilevazione richiede degli investimenti mirati, il punto è sollevato anche dal Rapporto

Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie ERDF OP, 2014-2020 – Poland [7].

- una **governance** capace di garantire, nel tempo, l'allineamento alle esigenze sociali ed economiche.

Anche gli investimenti in **tecnologie sostenibili**, come l'elettificazione delle linee e l'adozione di treni a basse emissioni, risultano determinanti per migliorare gli impatti ambientali e sociali delle infrastrutture ferroviarie. L'indicazione emerge chiaramente nel Rapporto di valutazione relativo alla modernizzazione della *Great Western Route*⁸ nel Regno Unito, nel quale si è analizzato l'impatto positivo della riduzione delle emissioni di CO₂ per effetto dell'elettificazione [33].

Sul tema è di interesse anche quanto rilevato dalla Corte dei Conti Europea nella Relazione Speciale *“Infrastrutture di trasporto dell'UE: per realizzare in tempo gli effetti di rete, è necessaria una maggiore velocità di attuazione dei megaprogetti”* [21].

La Relazione sottolinea come i vantaggi ambientali apportati dalle Infrastrutture Ferroviarie nel settore dei Trasporti (IFT) in termini di emissioni di CO₂ devono, da un lato, tener conto anche degli **effetti negativi della costruzione** (spesso molto rilevanti), e dall'altro degli effetti positivi a lungo termine dell'operatività, una volta ultimata l'infrastruttura. Questi ultimi dipendono dal volume di traffico effettivamente trasferito da altri modi di trasporto più inquinanti. Visto che il trasferimento modale è stato molto limitato in Europa negli ultimi 20 anni, vi è un **forte rischio che gli effetti positivi multimodali di molte infrastrutture di trasporto ferroviario siano sovrastimati**.

Alcune valutazioni sottolineano infine che gli aspetti ambientali possono essere valorizzati anche dopo la decisione di realizzare l'infrastruttura, **utilizzando la leva della sostenibilità per la promozione dei servizi ferroviari e per attrarre nuova utenza** [10].

⁸ Il GWRM è un programma complesso di lavori infrastrutturali, nuovi treni e importanti modifiche ai servizi che interessano i servizi lungo il corridoio ferroviario chiave che da Londra Paddington collega la capitale con l'Inghilterra occidentale e sudoccidentale e il Galles meridionale.

5.4 LA DIMENSIONE SOCIALE DELLE INFRASTRUTTURE: ATTENZIONE ALLE DISPARITÀ

Le modalità con cui vengono selezionate e realizzate le infrastrutture, i servizi che vengono offerti su di esse e l'intermodalità con altri sistemi di mobilità influenzano **le possibilità di accesso per i gruppi sociali più deboli e vulnerabili**, come evidenziato dalle *Linee guida operative del MIMS per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nel settore ferroviario* [22].

Tali declinazioni del concetto di accessibilità arricchiscono la dimensione degli effetti delle infrastrutture di trasporto sullo sviluppo e sulla competitività dei territori, in genere più ampiamente esplorati, dando centralità ad altre dimensioni, quali **l'equità e la coesione sociale**.

La valutazione che analizza l'impatto degli investimenti realizzati nel settore delle infrastrutture di trasporto ferroviarie e stradali nell'ambito dell'Asse dedicato ai Trasporti del Programma regionale Lubuskie Voivodeship 2014-2020 individua, attraverso l'analisi desk, l'indagine diretta e lo studio approfondito di quattro casi studio, alcune buone pratiche e soprattutto sottolinea l'importanza della previsione dell'adattamento delle stazioni ferroviarie e delle fermate alle **esigenze delle persone a mobilità ridotta** [10].

Un'altra valutazione polacca, riferita questa volta agli interventi del ciclo 2007-2013 attuati nell'ambito dell'Asse Trasporti del Programma Operativo Infrastruttura e Ambiente 2014-2020 della Polonia dedicato ai trasporti, evidenzia come, seppure gli investimenti abbiano dimostrato di soddisfare i bisogni delle persone con disabilità nella misura richiesta dalla normativa, le visite in loco hanno dimostrato che è possibile aumentare l'accessibilità e migliorare il comfort utilizzando **servizi aggiuntivi** [5].

La dimensione sociale delle infrastrutture, come evidenziato anche dalla valutazione ex post commissionata dai servizi della Commissione e relativa ai grandi progetti attuati dal 2000 al 2013 a valere sulle risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e sul Fondo Coesione (FC) [2], è in diversi casi sottovalutata. Il processo di selezione degli interventi è spesso guidato da preoccupazioni strategiche e tecniche, mentre le considerazioni sociali

svolgono un ruolo minore. Questo aspetto è stato evidenziato dai valutatori soprattutto nei casi in cui l’analisi costi-benefici è stata condotta in modo tardivo con l’obiettivo principale di accedere rapidamente a una linea di finanziamento.

Nell’ambito delle valutazioni analizzate, sono stati segnalati alcuni casi in cui si è cercato di associare l’ammodernamento delle stazioni ad **iniziative di rifunzionalizzazione degli spazi in un’ottica di integrazione sociale**, ma si tratta di tentativi, non del tutto riusciti.

È il caso della stazione ferroviaria di *Tuchola* in Polonia: nelle vicinanze della stazione sono stati ristrutturati i parcheggi e le strade di accesso all’edificio, è stato allestito un parcheggio coperto per biciclette. Tuttavia, la valutazione che si concentra sull’impatto delle iniziative intraprese nell’ambito dell’asse prioritario dedicato ai trasporti del POR Voivodato della Cuiavia-Pomerania 2014-2020, con un focus specifico sull’accessibilità ferroviaria e stradale, richiama l’attenzione sul fatto che non sono state del tutto eliminate barriere di accesso e, nonostante l’adattamento dello spazio anche a diverse funzioni al servizio della comunità locale, l’offerta ferroviaria è peggiorata e, di conseguenza, l’utilizzo di questo edificio non va nella direzione auspicata [7].

Anche gli impatti occupazionali non sono sempre significativi, perché legati alle caratteristiche dei contesti e sono spesso più marcati in alcuni settori, come il commercio [32].

La valutazione ex post commissionata dal Department for Transport Rail Group, incentrata sul caso studio del potenziamento della stazione di Corby, evidenzia, attraverso un’analisi di tipo econometrico volta ad apprezzarne gli effetti occupazionali, che, in seguito ai miglioramenti apportati a una linea precedentemente riservata al trasporto merci, l’apertura di una nuova stazione e un nuovo servizio ha un impatto positivo statisticamente significativo sull’occupazione sia nel settore del commercio al dettaglio che in quello all’ingrosso, dei trasporti e dello stoccaggio nei sei anni successivi all’intervento (2009-2015). Per l’occupazione in tutti i settori c’è stato un impatto positivo marginale statisticamente significativo [32].

5.5 IL VALORE AGGIUNTO DELLA CAPILLARITÀ DELLA RETE: CONCENTRAZIONE VERSUS DECENTRALIZZAZIONE

Spesso, sul conseguimento dei risultati e sul manifestarsi degli effetti attesi di investimenti in infrastrutture di trasporto pesa, non tanto la realizzazione dell'intervento nei tempi e nei modi previsti, quanto le **modalità di interazione del progetto stesso con il relativo contesto di riferimento**.

Il *Rapporto Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF)* – Workpage 5 TRANSPORT [1], commissionato dall'Unione Europea (UE), ha messo in luce che **la valutazione dell'interazione dei grandi progetti di trasporto, finanziati nel ciclo di programmazione 2007-2013, con le altre modalità e/o le rotte concorrenti o complementari era stata decisamente insufficiente**. Negli studi di fattibilità raramente sono stati presi in considerazione tali fattori, mentre maggiore attenzione è stata sistematicamente prestata a questioni di progettazione. L'attenzione si sposta sul progetto prescelto e la gamma delle opzioni alternative o dei percorsi complementari viene molto spesso sottovalutata. Il punto si collega anche con la necessità di assicurare, in fase di analisi delle alternative e di selezione del progetto, un'adeguata definizione del perimetro da considerare per l'analisi della domanda (paragrafo 5.6) perché solo in tal modo è possibile dare il giusto peso all'interazione con modalità e percorsi concorrenti.

Le caratteristiche del territorio attraversato dalle infrastrutture appaiono determinanti nello spiegare successi e fallimenti di un investimento. L'analisi "IMAGINE", condotta nel quadro del programma di cooperazione ESPON 2020 [12], si concentra sull'influenza del corridoio dell'Alta Velocità (AV) Milano–Bologna sulle dinamiche sociali ed economiche dei territori circostanti e mette in luce che il compromesso tra maggiore velocità e perdita di connessione per le città intermedie deve essere attentamente ponderato. L'AV deve essere considerata parte di un'offerta più ampia di mobilità ferroviaria. Se la linea convenzionale è sottoutilizzata, il passaggio alla linea AV va a vantaggio delle estremità e, nei territori intermedi, si verificano benefici limitati se non, addirittura, in alcune circostanze, costi aggiuntivi.

Interventi di mobilità sul modello dell'AV rischiano, dunque, di escludere territori deboli, contribuendo ad accrescere le polarizzazioni e ad amplificare (o certamente a non contenere) **disparità territoriali già esistenti**.

Secondo gli autori dell'articolo *An accessibility-based methodology to identify corridor speed upgrades in the European rail network*, l'enfasi data all'AV e le consistenti difficoltà incontrate in fase realizzativa dovrebbero dare maggiore centralità a interventi che mirano a una migliore integrazione degli orari tra le linee, a un migliore accesso e uscita dalle stazioni ferroviarie e a favorire servizi differenziati (come saltare le fermate intermedie). Misure di questo tipo possono fornire riduzioni nei tempi di viaggio “da porta a porta” simili a quelli dell'AV. **Lo sviluppo della linea AV non dovrebbe essere visto come una politica a sé stante, ma piuttosto come parte di una strategia di trasporto integrata, con particolare attenzione al miglioramento della qualità del servizio a livello di rete [16].**

Box 4 - Non solo AV

“Looking solely at the supply side, increasing speed can enhance the appeal of rail transportation by reducing travel times. However, it may be more cost-effective to reduce travel times by addressing other factors. Improved timetable integration across lines, enhanced access and egress to rail stations, and differentiated service provisions (such as skipping intermediate stops) can provide similar reductions in door-to-door travel times. The development of HSR should not be seen as a standalone policy, but rather as part of an integrated transport strategy, with a focus on service quality improvements at a network level” [16]

Le valutazioni che esaminano l'impatto degli investimenti in strade e ferrovie individuano quali **buone pratiche le iniziative di modernizzazione, rivitalizzazione ed espansione delle linee ferroviarie nelle aree funzionali delle città**. Tali investimenti consentono infatti di migliorare la capacità dei nodi urbani, accorciare i tempi di percorrenza, integrare i centri urbani nei relativi sistemi di agglomerazione, creando connessioni di rete tra i centri urbani esistenti nelle aree periferiche a rischio di emarginazione.

Analogamente la valutazione sull'impatto del sostegno della coesione agli investimenti stradali e ferroviari polacchi del Programma regionale Lubuskie Voivodeship 2014-2020 riconosce **la strategicità della realizzazione di nodi multimodali**, volti a collegare, non solo le linee ferroviarie e quelle degli autobus, ma anche percorsi con piste ciclabili e corsi d'acqua [10].

I risultati dell'indagine diretta rivolta ai potenziali utenti dell'infrastruttura ferroviaria sostenuta e condotta nell'ambito dell'*Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie ERDF OP, 2014-2020* – Poland [7] confermano che, **prima ancora del prezzo e del tempo di viaggio e della puntualità, la capillarità della rete è uno dei fattori che induce a scegliere la ferrovia, soprattutto in ragione del crescente fenomeno del pendolarismo.**

La valutazione, incentrata sul contributo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo Coesione (FC) al miglioramento delle infrastrutture di trasporto incluse le reti ferroviarie sia a livello trans-europeo che nazionale, ritiene che la concentrazione di fondi per le reti TEN-T a scapito delle esigenze regionali sia un aspetto di criticità; appare decisivo **bilanciare meglio gli investimenti per i grandi progetti infrastrutturali e quelli per il miglioramento delle reti regionali per ridurre le disparità territoriali** [1].

Lo studio *Assessment of the complementarity of support for railway infrastructure under PA3 of the Eastern Poland OP, 2014-2020 with projects funded by other sources in 2007-2013 and 2014-2020* – Poland [8] analizza, con metodi qualitativi e quantitativi, gli investimenti ferroviari sostenuti dalla coesione, da altri programmi UE e fondi nazionali, per testarne la capacità di integrarsi efficacemente. I valutatori mettono in luce che, in larga misura, il conseguimento di **un buon livello di complementarità è stato assicurato dal fatto che vi sia un unico beneficiario, che è anche gestore dell'infrastruttura.** Tale scelta gestionale favorisce: politiche tariffarie coerenti, la possibilità di adattare gli orari all'esigenza di utenze provenienti da piccoli e grandi centri, la costruzione nel tempo, l'ammodernamento di una rete ramificata e, non ultimo, la riduzione dei tempi di percorrenza grazie all'adozione di nuovo e comune materiale rotabile. In alternativa, appare decisivo costruire e gestire pratiche collaborative tra i diversi operatori fino a valutare la possibilità di integrare le risorse umane e organizzative (*know-how*) o le attrezzature necessarie.

Altre valutazioni hanno messo in risalto casi di positiva intermodalità tra ferro e gomma resa possibile da scelte tariffarie e orari allineati, ad esempio nelle città di Varsavia e Cracovia e nei più ampi agglomerati di riferimento [9].

La valutazione relativa agli interventi (stradali e ferroviari – in totale 39), finanziati dal FESR in attuazione dell’asse “trasporti” del Programma polacco mette in luce che, nella regione interessata dagli interventi (il Voivodato), Il trasporto ferroviario pubblico richiede un ammodernamento: alcuni dei veicoli in servizio sono ancora in cattive condizioni tecniche, non offrono un comfort adeguato ai viaggiatori e non soddisfano gli standard di protezione ambientale. Inoltre, è necessario migliorare la comunicazione tra i singoli mezzi di trasporto, l’adeguamento degli orari di partenza e la creazione di hub di trasferimento [10].

La Ex post evaluation of major projects in transport financed by the European Regional Development Fund and the Cohesion Fund between 2000 and 2013 pone l’accento sull’esigenza di una maggiore integrazione tra il trasporto ferroviario e altri mezzi di trasporto pubblico, come autobus e metropolitane, per migliorare l’accessibilità e ridurre la dipendenza dal trasporto su strada [2].

All'interazione tra percorsi e modalità è riconosciuto un peso così rilevante che, secondo le *Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche settore ferroviario* [23], oltre ai test di sensibilità dei principali fattori esogeni, **dovrebbero essere condotti test anche su altri fattori che potrebbero influenzare la domanda prevista per il sistema, per esempio la disponibilità di servizi di park and ride o la variazione significativa dell'offerta concorrente** (es. autobus).

Le discontinuità nello sviluppo infrastrutturale della rete, nella gestione e nell'esercizio delle linee spesso rendono difficile, se non impossibile, apprezzare i benefici di progetti che interessano solo parte della rete. L'articolo *An accessibility-based methodology to identify corridor speed upgrades in the European rail network* pone l'attenzione sui punti di discontinuità nell'ambito della rete dell'AV. Gli autori evidenziano che molti corridoi ferroviari principali, in particolare nell'Europa orientale, hanno ancora velocità massime di circa 60–80 km/h che riducono l'attrattiva relativa del trasporto ferroviario rispetto al trasporto stradale e aereo [16]. Anche l'operare per tratte, molto comune nell'ambito della coesione che procede per programmi settennali, penalizza l'entrata a regime di progetti seppur conclusi, talvolta anche per lunghi periodi.

Il rapporto di valutazione, incentrato sul caso studio: Construction of a new rail link from Warsaw Służewiec to Chopin Airport and modernisation of the railway line no. 8 between Warsaw Zachodnia (West) and Warsaw Okęcie station, raccomanda uno sviluppo coordinato e coerente dell'ammodernamento dei corridoi TEN-T al fine di evitare discontinuità nello sviluppo infrastrutturale della rete, nella gestione e nell'esercizio delle linee. La frammentazione nell'ammodernamento dei corridoi in cui è ubicata la tratta, nonché i costi di progetto relativamente elevati, rispetto alla domanda esistente e potenziale nell'area, rendono i risultati della ACB solo marginalmente positivi [2b].

5.6 LE PREVISIONI DELLA DOMANDA DI TRAFFICO: LA DEFINIZIONE DEL PERIMETRO DI RIFERIMENTO E LA SCELTA DELL'UNITÀ DI ANALISI

L'accuratezza delle **previsioni sulla domanda di traffico** è riconosciuta in più studi e valutazioni come la principale fonte di incertezza e rischio nella valutazione delle infrastrutture di trasporto, con evidenti implicazioni sull'analisi finanziaria, sui risultati e sugli effetti dell'intervento.

L'analisi della domanda è funzionale a:

- comprendere l'efficacia trasportistica dell'intervento in progetto, ovvero la sua capacità di risolvere le criticità esistenti e di raggiungere gli obiettivi prefissati;
- dimensionare correttamente l'intervento;
- fornire i dati di input per le successive valutazioni di carattere economico-finanziario.

Sul punto le *Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nel settore ferroviario del MIMS*, suggeriscono di ricercare un buon livello di bilanciamento tra l'esigenza di copertura geografica dell'area di studio e la necessità pratica di avere un'area che non sia sovradimensionata [22].

L'area coperta da un modello di trasporto multimodale non dovrebbe estendersi più del necessario per evitare un'eccessiva complessità della modellizzazione e per velocizzare e facilitare la convergenza degli algoritmi di assegnazione del traffico multimodale. Nella scelta tra modelli personalizzati e modelli regionali e nazionali, i primi assicurano un miglior livello di dettaglio, ma non consentono una visione di sistema.

L'area geografica da coprire con l'area di studio deve essere proporzionale al tipo e alla scala dell'intervento da valutare, nonché ai suoi impatti sulla rete multimodale e sul territorio in generale.

L'esperienza attuativa insegna che il livello di zonizzazione deve essere appropriato alla tipologia di domanda che il progetto intende intercettare e deve essere tanto più fine quanto più gli interventi sono localizzati in prossimità di aree urbane e, pertanto, in grado di influenzare spostamenti brevi.

Sul tema della qualità dei dati, avere una rappresentazione organica ed esaustiva della mobilità è un importante obiettivo a cui tendere, l'uso dei Big Data, per gli aspetti della mobilità non ancora coperti in maniera esaustiva dalle fonti statistiche disponibili, costituirebbe un indubbio valore aggiunto (anche in termini di tempestività), in larga misura ancora da esplorare [25].

Un perimetro troppo ampio può, in alcuni casi, compensare gli scarsi effetti d'interventi mediocri, con quelli di progetti solidi e ben giustificati. Viceversa, un perimetro troppo ridotto, potrebbe dissimulare investimenti aggiuntivi a bassa redditività, comunque necessari per la corretta operatività dei servizi futuri e quindi influire sugli effetti, anche in tal modo.

Il technical paper Elementi metodologici per l'analisi della mobilità delle persone attraverso l'uso di big data a cura dell'FS Research Centre affronta il tema degli aspetti della mobilità non ancora coperti in maniera esaustiva dalle fonti statistiche disponibili, ufficiali o meno, e la conseguente richiesta di maggiore tempestività e continuità delle informazioni ad essi relative ed esplora le opportunità connesse all'impiego dei Big Data per lo studio e la pianificazione della mobilità delle persone, con particolare focus su tecnologie innovative come l'Internet of Things (IoT) e il Machine Learning. Così, tra gli approfondimenti, si richiama l'attenzione sulle opportunità e i limiti dell'utilizzo di dati telefonici.

I dati telefonici sono potenzialmente una risorsa preziosa per le analisi di mobilità; almeno ad oggi però non sono dati pronti all'uso e richiedono la costruzione di un know-how che necessita della stretta interazione fra società di analisi a valle dell'operatore telefonico e tecnici del settore dei trasporti e delle statistiche in materia, al fine di individuare le grandezze, definire le modalità di estrazione e le eventuali criticità presenti ed ottenere quindi il dato utile [25].

La valutazione 2007-2013 relativa a 20 Grandi Progetti (GP) finanziati a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e sul Fondo Coesione (FC) [1] ha individuato, nell'analisi della domanda, almeno due **ricorrenti aspetti di criticità**:

- l'utilizzo di **dati troppo aggregati** dal punto di vista spaziale, compreso l'uso di previsioni del PIL a livello nazionale per informare l'analisi della domanda. L'uso di modelli trasportistici è frequente, ma spesso la portata dei dati di input o l'approccio alla previsione erano di qualità inferiore a quella che si sarebbe potuto ragionevolmente ottenere, limitando quindi l'efficacia e l'accuratezza della modellizzazione. L'utilizzo di dati di scarsa qualità nei modelli, compreso il loro aggiornamento e copertura geografica, compromette l'accuratezza delle previsioni;
- l'insufficiente considerazione delle **interazioni del progetto con altri modi e percorsi**: identificare e comprendere questa interazione è necessario per definire la domanda di viaggio complessiva in un'area o corridoio e la relativa attrattiva delle opzioni di trasporto disponibili.

La valutazione dell'interazione dei progetti di trasporto con altri modi/percorsi costituisce un punto più volte ribadito anche dagli Orientamenti della Commissione sull'Analisi Costi-Benefici. Le linee guida dell'Unione Europea (UE) [28] stabiliscono requisiti minimi, tra cui: l'acquisizione di informazioni sulla concorrenza dei trasporti alternativi; la conoscenza della politica dei prezzi e della regolamentazione; l'individuazione dei limiti di capacità e di congestione delle modalità concorrenti; la contestualizzazione nell'ambito degli investimenti pianificati e/o in corso di esecuzione.

In alcuni casi il punto di attenzione non è solo quello del perimetro dell'analisi, ma anche quello dell'**unità di analisi**: il progetto o il programma?

Nell'ambito della programmazione pluriennale dei fondi coesione è frequente la realizzazione di progetti infrastrutturali, in particolare nel settore dei trasporti, distribuiti su più cicli di programmazione; questo è il caso di numerosi interventi che costituiscono l'oggetto dei Rapporti di Valutazione esaminati nell'ambito della Rassegna.

Progetti suddivisibili in più **tratte funzionali** costituiscono, di fatto, un unico programma o progetto. In tal caso bisognerebbe procedere a una doppia valutazione economica, tanto per l'intervento specifico, quanto per l'intero programma/corridoio al fine di poter cogliere sia gli effetti specifici delle soluzioni progettuali selezionate per ciascuna tratta, sia gli effetti complessivi sulla rete.

Frequentemente, l'oggetto della valutazione ex ante è il singolo progetto, anche per la maturità progettuale raggiunta, e non l'intero e più complesso programma di investimenti che presenta, invece, livelli disomogenei di approfondimento. Tale prassi può facilitare, come messo in luce da diverse valutazioni, che i risultati e gli effetti stimati, anche a conclusione della singola tratta/progetto, non possano manifestarsi affatto o in misura molto diversa da quanto previsto, anche in ragione dei ritardi accumulati nella realizzazione delle diverse tratte.

Il punto è ben sviluppato nella *Guidance for the Evaluation of Rail Projects* [23] predisposta dagli analisti del *Transport Scotland* per informare la valutazione dei progetti ferroviari. L'indicazione fornita è quella di chiarire, volta per volta, in quali casi gli interventi debbano essere considerati individualmente oppure all'interno di un più vasto programma d'investimento.

Il tema riveste una chiara importanza, tanto per il fatto che un unico grande progetto (per esempio una direttrice ferroviaria) possa essere suddiviso in una serie d'interventi distinti (le varie tratte o fasi funzionali), quanto per la ricorrenza di grandi contenitori tematici nei programmi d'investimento, che rendono difficile l'analisi quando i singoli interventi sono di piccola dimensione o inscindibili per loro stessa natura.

La valutazione che ha ad oggetto il caso studio "Modernisation of the railway track Žilina – Krásno nad Kysucou iSlovakia", progetto che mira a migliorare la capacità, la sicurezza e la velocità del trasporto ferroviario della regione cofinanziato dall'UE attraverso il FC 2007-2013, riconosce che il mancato completamento delle sezioni limitrofe a quella conclusa (Krásno nad Kysucou – Čadca) ha ridotto i benefici del progetto. Solo dopo il completamento di tali sezioni sarà possibile ottenere pienamente i pieni benefici economici attesi [2b].

La Corte dei Conti Europea nell'ambito della Relazione speciale [21], che analizza le cosiddette "infrastrutture-faro nel settore dei trasporti" (IFT), in totale 8 in 13 Stati membri e in misura prevalente infrastrutture ferroviarie), considera non efficiente la pratica di cofinanziare parti

più piccole delle IFT per l’inevitabile perdita di una visione di insieme, per la concorrenza falsata con altri progetti che non fanno parte di una IFT, per la duplicazione degli sforzi che comporta (come onori legati alla rendicontazione e al monitoraggio), ma anche perdita di economie di scala e costi nel complesso più alti.

L’UE opera, infatti, sulla base di periodi di programmazione settennali, destina cofinanziamenti alle IFT per molteplici parti più piccole, ognuna delle quali è una componente specifica e limitata dell’IFT complessiva. Tali “azioni” includono, ad esempio, studi di fattibilità, studi tecnici oppure lavori di costruzione su un segmento di una IFT. Ciascuna di queste azioni può poi ricevere finanziamenti singolarmente. Questa segmentazione dei grandi progetti mira, fra l’altro, a massimizzare l’assorbimento dei cofinanziamenti UE. La fissazione di specifiche priorità di finanziamento per questi progetti di grandi dimensioni su un periodo di tempo più lungo avrebbe il vantaggio di accelerare l’uso degli stanziamenti e di evitare la concorrenza artificiale con altri progetti che non fanno parte di una IFT, rispettando al contempo il limite concernente i fondi UE disponibili in ciascun periodo di programmazione settennale. Finanziare le IFT come azioni consecutive funziona bene fintanto che la loro attuazione rimane efficiente. Tuttavia, la pratica attualmente seguita comporta una moltiplicazione degli sforzi: poiché ciascuna piccola parte dell’IFT può essere oggetto di una distinta domanda di cofinanziamento UE, il lavoro necessario per selezionare e monitorare dette domande risulta duplicato. Ciò comporta inefficienze (perdita di economie di scala e costi più alti), in quanto un maggiore numero di azioni richiede di stilare e verificare più relazioni di monitoraggio e di pagamento. La Commissione recentemente è andata nella direzione di una visione maggiormente integrata della gestione dei progetti. Ritardi lunghissimi mettono a rischio l’efficienza del cofinanziamento dell’UE. Ritardi di realizzazione si sommano ulteriormente. Se si tiene conto anche delle date di completamento delle infrastrutture di collegamento necessarie affinché le IFT ferroviarie possano funzionare a pieno regime, questi ritardi sono molto più lunghi [21].

Tra le raccomandazioni fornite nell'ambito della citata *Relazione* vi è il suggerimento rivolto alla Commissione di esigere una migliore analisi prima di fornire cofinanziamenti UE per sostenere azioni che fanno parte di megaprogetti più ampi.

La Commissione dovrebbe:

- per le spese in regime di gestione diretta, esigere che venga condotta un'analisi costi-benefici socioeconomica complessiva, valida, completa e trasparente per l'insieme di ogni singolo megaprogetto, oltre a quelle dettagliate per specifiche tratte. Dette Analisi Costi-Benefici dovrebbero guardare ad un livello strategico più alto di quello del singolo progetto o della singola tratta in corso di realizzazione e riguardare anche le infrastrutture ausiliarie;
- per le spese in regime di gestione concorrente, chiedere alle Autorità di Gestione dei Programmi di adottare i medesimi requisiti, prima di fornire sostegno UE a megaprogetti [21].

5.7 LE PREVISIONI DELLA DOMANDA DI TRAFFICO: TRA PARZIALITÀ, OTTIMISMO E ACCURATEZZA DEI DATI

La stima della domanda potenzialmente servita da investimenti in infrastrutture di trasporto si rivela spesso inadeguata.

Le previsioni della domanda vengono applicate nella valutazione economica dei progetti su un lungo periodo di tempo, tipicamente 25 anni, un orizzonte temporale che si estende ben oltre l'impatto diretto delle attuali condizioni economiche globali. **Approcci imprecisi alla previsione della domanda possono produrre variazioni considerevoli nelle previsioni della domanda di viaggio a breve e medio termine** (periodo di accelerazione effettiva in cui le persone adeguano il proprio comportamento) e **nell'accumulo durante l'intero periodo di valutazione**.

I risultati di uno studio su un campione decisamente ampio di investimenti in infrastrutture di trasporto (210 progetti in 14 nazioni per un valore di 59 miliardi di dollari presentati nell'articolo scientifico dal titolo *How (In)accurate Are Demand Forecasts in Public Works Projects? The Case of Transportation* [20]) mostrano, con elevata significatività statistica, che per 9 progetti ferroviari su 10, le previsioni sui passeggeri sono sovrastimate, con una sovrastima media del

106%. Tale errore comporta rischi finanziari sostanziali, generalmente ignorati o minimizzati dai pianificatori e dai decisori. Le previsioni non sembrano essere diventate più accurate nel corso dei 30 anni presi in esame dai ricercatori. **Lo studio conclude che le stime del traffico, utilizzate nel processo decisionale per le infrastrutture ferroviarie, sono altamente, sistematicamente e significativamente gonfiate.** Il risultato è grandi carenze di benefici. **La sfida, secondo gli autori, è cambiare le strutture di governance per la previsione e lo sviluppo dei progetti.**

Box 5 - How (In)accurate Are Demand Forecasts in Public Works Projects?

“Forecasts here become part of the political rhetoric aimed at showing voters that something is being done--or will be done--about the problems at hand. In such cases it may be difficult for forecasters and planners to argue for more realistic forecasts, because politicians here use forecasts to show political intent, not the most likely outcome.

For rail projects, the two most important stated causes are “uncertainty about trip distribution” and “deliberately slanted forecasts.” Trip distribution in rail passenger models, while ideally based on cross-sectional data collected from users of transportation system, is often adapted to fit national or urban policies aimed at boosting rail traffic. Here too, it is difficult for forecasters and planners to gain acceptance for realistic forecasts that run counter to idealistic policies. But such policies frequently fail and the result is the type of overestimated passenger forecast which we have documented above as typical for rail passenger forecasting. As regards deliberately slanted forecasts, such forecasts are produced by rail promoters in order to increase the likelihood that rail projects get built (Wachs, 1990). Such forecasts exaggerate passenger traffic and thus revenues. Elsewhere we have shown that the large overestimation of traffic and revenues documented above for rail goes hand-in-hand with an equally large underestimation of costs (Flyvbjerg, Holm, and Buhl 2002, 2004). The result is cost-benefit analyses of rail projects that are inflated, with benefit-cost ratios that are useful for getting projects accepted and built [20].

Il lavoro di Flyvbjerg individua nel cosiddetto ***bias dell'ottimismo***, l'elemento che conduce a situazioni in cui i costi sono sistematicamente sottostimati e la domanda, le entrate e i benefici sono sistematicamente sovrastimati. Alcuni sistemi di valutazione, da diversi anni in uso, incorporano aggiustamenti volti a contenere appunto questo fenomeno.

Le previsioni errate nelle prime fasi della progettazione si amplificano nel tempo, in quanto i dati di stima della domanda rappresentano la base empirica su cui si basano i rischi di attuazione e gestione. Il fatto che, nonostante siano migliorati i modelli previsionali, persistano stime gonfiate induce molti studiosi ad ipotizzare anche che **la combinazione “domanda sovrastimata | costi sottostimati” favorisca strategicamente l'approvazione di progetti ferroviari**, a discapito di altre tipologie di intervento, proprio perché per questi progetti appare più marcata la tendenza a sovrastimare la domanda.

Lo studio commissionato dalla Commissione Europea (CE) (*Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects* [27]), nel quale si presentano i risultati della valutazione ex post di dieci grandi progetti di trasporto nei Paesi dell'Unione Europea (UE) sostenuti dai fondi della coesione, evidenzia che, nonostante molta attenzione sia stata posta sulla questione del ***bias dell'ottimismo***, esso rimane prevalente. Lo studio pone a confronto gli impatti ex post ed ex ante dei progetti attraverso le rispettive Analisi Costi-Benefici e, in tal modo, riscontra una tendenza sistematica verso una sottostima dei costi e Valori Attuali Netti (VAN) più elevati di quanto possa essere giustificato dagli impatti previsti, nonostante la maggior parte delle analisi ex ante fossero state riviste abbastanza vicino all'avvio della costruzione.

Al fine di contenere tale fenomeno, esistono modelli di previsione che tendono a considerare non il singolo progetto, ma **classi di progetti comparabili** per acquisire statistiche confrontabili e per favorire una visione esterna e previsioni più realistiche. Le stesse previsioni dovrebbero/potrebbero, secondo alcuni, essere sottoposte a *peer review* indipendente.

In tale direzione si muovono le *Linee guida della Transport Scotland* [23] che, alla luce della difficoltà più volte riscontrata nella formulazione di ipotesi adeguate circa la domanda e le relative dinamiche negli scenari “senza progetto”, suggeriscono l'uso della cosiddetta “mappa dei siti di controllo e confronto”, quale strumento per capire se eventuali cambiamenti

associati a un progetto ferroviario siano avvenuti direttamente a causa dell'intervento. Stabilire uno scenario di riferimento e raccogliere dati a una data prestabilita (precedente alla realizzazione dell'intervento) potrà aiutare a valutare, in fase ex post, l'effettivo impatto di un progetto.

Il Dipartimento dei trasporti ha incaricato Steer Davies Gleave e Cambridge Econometrics di intraprendere uno studio sugli impatti economici degli investimenti nelle infrastrutture ferroviarie con l'obiettivo di fornire prove empiriche, supportate da un quadro teorico. A tal fine sono stati selezionati sei casi studio e altrettante aree di confronto. Lo studio, pur evidenziando le difficoltà dell'esercizio di “abbinamento”, ritiene di grande importanza l'uso di aree di confronto, poiché l'analisi delle serie temporali riferite al solo caso studio è influenzata da tutti gli altri cambiamenti che saranno difficili da isolare [32].

L'inclusione di un **periodo di accelerazione nelle previsioni della domanda a breve e medio termine aiuterebbe a determinare la crescita della domanda** dopo l'apertura. Tuttavia, stabilire orientamenti sui **fattori di accelerazione** adeguati è di per sé una sfida.

Le linee guida messe a disposizione dalla *Transport Scotland* [23] per la valutazione dei progetti ferroviari hanno promosso l'uso di fattori di accelerazione, ma non hanno presentato valori suggeriti, mentre la raccomandazione fornita è quella di effettuare test di sensibilità sulla domanda prevista, e quindi sui ricavi, per considerare le potenziali implicazioni del flusso di cassa.

Come messo in evidenza dalla valutazione ex post dei programmi della politica di coesione 2007-2013 relativa a 20 Grandi Progetti (GP) finanziati a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e sul Fondo Coesione (FC), a rendere ulteriormente incerta la domanda contribuisce anche il fatto che, proprio per i progetti di infrastrutture ferroviarie per le quali il **periodo di attuazione del progetto è particolarmente lungo, vi può essere un impatto sulle modalità di viaggio in uso in fase di realizzazione dell'infrastruttura** [1].

La realizzazione delle infrastrutture ferroviarie, in particolare per lavori di ammodernamento, comporta la temporanea interruzione dei servizi esistenti. Ciò, a sua volta, genera un potenziale trasferimento modale a breve termine, in particolare laddove esistono strade parallele o opzioni di trasporto pubblico. La previsione ex ante del livello di **trasferimento modale (permanente e temporaneo) e dei tempi per il ritorno della domanda su rotaia** è impegnativa e deve essere supportata da una chiara comprensione del comportamento dei viaggiatori nell'area. Se combinati con le incertezze del periodo di accelerazione della domanda, rappresentano sfide notevoli nella previsione della domanda.

Il progetto di modernizzazione della ferrovia E30 in Polonia evidenzia il potenziale impatto dell'attività di costruzione sulla previsione della domanda. In fase di costruzione sono stati istituiti servizi sostitutivi di minibus. Le interruzioni del servizio ferroviario e la riduzione della velocità di corsa hanno fatto sì che i minibus offrissero tempi e costi di viaggio competitivi. Il livello e il tasso di ritorno della domanda alle ferrovie, dopo la modernizzazione, non sono stati adeguatamente presi in considerazione nella valutazione ex ante. Tempi di realizzazione più lunghi del previsto o la realizzazione per singole sezioni possono, inoltre, amplificare tale effetto [2]. Talvolta, a giocare un ruolo decisivo sui tempi di ritorno della domanda, come sottolinea la valutazione "Great Western Route Modernisation: First Post-Opening Evaluation" che analizza, in una fase molto prossima alla conclusione dell'intervento, diversi impatti, tra cui quelli sui passeggeri, è la cosiddetta "public awareness of service changes". La consapevolezza pubblica dei cambiamenti del servizio è segnalata come uno dei fattori che può incidere sui livelli di domanda a regime. Le variazioni nella fornitura del servizio vanno gestite attraverso una campagna di comunicazione di coinvolgimento del pubblico e degli stakeholder [33].

La già citata valutazione 2007-2013 relativa ai 20 GP mostra inoltre come l'uso di modelli trasportistici, pur frequente nei GP esaminati, abbia dati di input o modalità di previsione che spesso hanno limitato l'efficacia e l'accuratezza della modellizzazione. **L'utilizzo di dati di scarsa qualità nei modelli, compresa la loro obsolescenza e copertura geografica, compromette l'accuratezza delle previsioni.** Ciò può manifestarsi in diversi modi: mancanza di fiducia nella domanda di viaggio/risparmio di tempo di viaggio derivante da dati inadeguati o vecchi; previsioni imprecise della domanda di viaggio derivanti da ipotesi semplicistiche o dall'affidamento a dati demografici non aggiornati; valutazione errata dell'impatto sul più ampio sistema dei trasporti, conclusioni errate sull'efficacia e sul ritorno economico [1].

La costruzione della Ferrovia Metropolitana della Pomerania (Pomorska Kolej Metropolitalna, PKM) è un esempio positivo di realizzazione degli investimenti nell'ambito del Programma Operativo Kujawsko-Pomorskie 2007-2013. Il progetto ha permesso di migliorare l'accessibilità di molti complessi residenziali di Danzica situati nella cosiddetta “Upper Terrace” dal centro della città. Inoltre, l'investimento ha contribuito a garantire un accesso più confortevole all'aeroporto di Danzica e a collegare le più grandi città della regione – Danzica e Gdynia – con le aree ad intenso sviluppo dei comuni metropolitani e dei centri regionali delle tre città. L'investimento è stato un successo sorprendente (oltre le previsioni): ogni anno aumenta il numero di passeggeri che viaggiano sulla rete PKM su singole tratte [7].

Talvolta, ipotesi semplicistiche tendono a sottovalutare la presenza e consistenza di **differenti tipologie utenti** per i quali la nuova offerta ferroviaria può apparire più o meno interessante, più o meno accessibile, più o meno indispensabile [9].

Spesso alcuni grandi investimenti ferroviari sono inseriti in programmi di finanziamento, ma sono in fase di sviluppo da molto tempo, e i **modelli sono stati costruiti utilizzando ipotesi/dati/orientamenti relativamente vecchi o che si inseriscono in quadri strategici in parte superati o comunque modificati nel tempo.** Oltre alla variazione nello scopo originale dei

modelli di trasporto, diversi vincoli - conoscenze tecniche, tempo, budget - hanno mostrato di limitare spesso il processo di sviluppo del modello e la portata dei dati immessi.

Anche il Rapporto della Corte Europea sulle Infrastrutture Ferroviarie nel settore dei Trasporti" (IFT) ha evidenziato, per le otto IFT sottoposte a controllo, il **rischio di previsioni di traffico oltremodo ottimistiche**. Per le IFT Lione-Torino e Senna-Schelda, le stime relative al traffico merci realizzate in precedenza si sono rivelate molto più alte rispetto ai livelli di traffico effettivi. Per la galleria di base del Brennero, i tre Stati membri non hanno condotto uno studio armonizzato del traffico e hanno messo in dubbio ognuno le cifre e i metodi dell'altro, mentre la Commissione non ha effettuato una propria analisi indipendente dei bisogni. Per le otto IFT incluse nel campione analizzato dalla Corte, **nessuna analisi è stata utilizzata in modo appropriato come strumento per la presa di decisioni per l'IFT nel suo insieme**. Non vi è stata alcuna Analisi Costi-Benefici che riguardasse tutte le opere proposte per una intera IFT prima di fornire il cofinanziamento dell'UE. **Debolezze nel processo di analisi dei costi e dei benefici hanno poi inciso sulla qualità del processo decisionale** [21].

L'errata stima della domanda, a sua volta induce a sottostimare i benefici del progetto, in particolare quelli espressi in termini di **tempo di viaggio degli utenti**, ma influisce anche **sull'accuratezza delle stime dei costi operativi, degli incidenti, delle emissioni e, potenzialmente, anche dei costi della manutenzione**.

Infine potrebbe essere di grande utilità, anche ai fini di valutazioni di impatto, rendere accessibili descrizioni dettagliate: delle ipotesi e dei modelli applicati; dei fattori esogeni considerati compresa la loro fonte; dei livelli di stima della domanda e di cambio di modalità ipotizzati; di tutti i principali parametri utilizzati, compresi l'annualizzazione e i fattori di accelerazione; del modello del servizio ferroviario (frequenza e tempi di viaggio) e delle tariffe previste; e qualsiasi ipotesi fatta sui cambiamenti che incidono sulle modalità concorrenti (ad esempio tempo di viaggio, frequenza e/o tariffe) [23].

5.8 LA SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA: ATTENZIONE ALLE POLITICHE TARIFFARIE

L'analisi finanziaria, quando riferita ad un investimento privato serve a stabilirne la convenienza; in caso di investimenti pubblici, il cui obiettivo è quello di migliorare il benessere della collettività, è necessario verificare **la sostenibilità finanziaria** e la capacità del progetto di produrre adeguati flussi di cassa nel tempo.

A sua volta, l'analisi finanziaria è un input fondamentale per l'analisi economica: i dati finanziari (costi ed eventuali ricavi) devono essere trasformati in dati economici, depurati da tasse e trasferimenti interni, così da valutare i reali benefici degli utenti.

Il Rapporto *Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF)* – Workpage 5 TRANSPORT [1], commissionato dall'Unione Europea (UE), ha esaminato la qualità e la completezza dell'analisi finanziaria effettuata dagli Stati membri per progetti di investimento nei trasporti. In tutti i casi, al momento della decisione di finanziamento, l'analisi finanziaria del progetto è stata giudicata abbastanza completa e accurata e ha fornito, a giudizio degli analisti, una base adeguata al processo decisionale.

Le valutazioni e le analisi consultate ai fini della Rassegna individuano alcuni **aspetti di criticità** ricorrenti che discendono, in parte, dall'analisi della domanda⁹. Tuttavia, spesso, a far difetto è il **livello di approfondimento dell'analisi del comportamento dei consumatori e della relativa disponibilità a pagare**. Sul punto le valutazioni analizzate rilevano frequentemente un eccessivo affidamento sulle politiche tariffarie in essere e sulle relative quantificazioni a livello nazionale; ciò induce a non considerare l'effettiva accessibilità economica dei mercati target nel tempo e/o alla mancata previsione di opportune riforme tariffarie.

⁹ Di alcuni si è già parlato al paragrafo dedicato: dati troppo aggregati dal punto di vista spaziale e insufficiente considerazione delle interazioni del progetto con altri modi e percorsi (cfr. [Paragrafo 5.7](#)).

Nella valutazione degli sviluppi delle infrastrutture stradali e ferroviarie della rete transeuropea di trasporto (TEN-T) in Ungheria, riferita al periodo di programmazione 2014-2020, il valutatore suggerisce l'adozione di riforme tariffarie condivise oltre che la messa a punto di sistemi di incentivazione per specifiche fasce di utenza [4].

La Rassegna ha permesso di individuare anche alcune **buone pratiche in relazione alla definizione delle tariffe**, tra queste: l'analisi dettagliata di ipotesi di strutture tariffarie in funzione delle possibili categorie di utenti; la considerazione attenta di come le strutture tariffarie potranno cambiare nel tempo, anche considerando accordi pluriennali tra i vari operatori; l'accurata analisi della sensibilità della performance economica del progetto in ragione proprio dei cambiamenti nei livelli tariffari [9].

Alcuni rapporti evidenziano tuttavia che, anche quando l'analisi finanziaria è adeguatamente sviluppata, i **tempi di realizzazione** delle infrastrutture, **dilatati** ben oltre le previsioni, inficiano le ipotesi adottate circa i livelli tariffari, fino a renderle poco realistiche [7].

Tra gli elementi di debolezza spesso riscontrati da analisti e valutatori nell'ambito dell'analisi finanziaria, figura l'errata quantificazione dei **costi di manutenzione** e delle relative variazioni, con inevitabili riflessi anche sul valore residuo dell'opera (valore degli asset alla fine del periodo considerato). Spesso la separazione delle responsabilità del gestore dell'infrastruttura e dell'impresa ferroviaria ha favorito imprecisioni e incertezze all'interno di alcune analisi finanziarie [1; 2, 2b].

Il Rapporto di valutazione che ha ad oggetto gli investimenti effettuati nell'ambito del Programma Operativo Infrastruttura e Ambiente 2014-2020 della Polonia (Asse Trasporti), incentrato sulla valutazione di impatto degli investimenti per la riduzione delle barriere allo sviluppo del trasporto ferroviario e intermodale, ritiene decisiva l'adeguata pianificazione dei costi per la manutenzione delle infrastrutture a lungo termine, per evitare sovraccarichi finanziari e mantenere nel tempo alta sia l'efficienza che la sicurezza [3].

Il Grande Progetto (GP) “Costruzione del nuovo collegamento ferroviario da Varsavia Służewiec all’aeroporto Chopin e ammodernamento della linea ferroviaria n. 8 tra Varsavia Zachodnia (ovest) e la stazione Varsavia Okęcie”, finanziato tra il 2000 e il 2013 a valere sulle risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo Coesione (FC), è un esempio di buona pianificazione finanziaria. Continuare a monitorare i costi operativi e garantire che i ricavi coprano i costi di gestione e manutenzione è fondamentale per il successo a lungo termine. [2a].

5.9 L'ANALISI ECONOMICA E SOCIALE: DALLE AMBIZIONI AGLI IMPATTI EFFETTIVI

L'analisi economica e sociale di un investimento pubblico arricchisce i risultati dell'analisi finanziaria ed è coerente con l'obiettivo della spesa pubblica: migliorare il benessere complessivo della collettività. Le finalità perseguite dagli investimenti pubblici sono molteplici (p.es. ridurre l'inquinamento, il tempo di viaggio, gli incidenti, ...) e non tutto è sempre misurabile o, comunque, non in maniera univoca.

Per migliorare la qualità del processo decisionale che conduce alla individuazione e selezione dei progetti di investimento pubblico è necessario dotarsi di strumenti di analisi complessi, quali, ad esempio, le analisi costi-benefici. Tuttavia, l'efficacia di tali strumenti di analisi dipende tantissimo dalla **validità della metodologia utilizzata e dai valori assegnati ad alcuni parametri per rendere confrontabili grandezze diverse** (es. risparmi di tempo negli spostamenti, emissioni di gas-serra, variazione del numero dei feriti in incidenti, miglioramento della qualità dei viaggi ...), in quanto occorre tradurre ogni variabile considerata in valori monetari¹⁰. Ciascun parametro può variare anche molto in funzione dei differenti contesti

¹⁰ L'articolo Socio-Economic Impacts of Occurrences on Railways (19) evidenzia che i metodi tradizionali di Analisi Costi-Benefici potrebbero non considerare adeguatamente i benefici derivanti dal miglioramento della sicurezza e affidabilità della rete ferroviaria. Di conseguenza, è stata sviluppata una metodologia che stima l'impatto economico medio degli incidenti per chilometro di linea ferroviaria, escludendo le stazioni specifiche. Questo approccio

interessati dalle infrastrutture determinando, in tal modo, notevoli differenze nelle conclusioni concernenti i meriti di una infrastruttura proposta.

“The impacts of change in transport supply could have differing effects according to the initial situation of the cities or regions involved, the degree of change in the transport offer, and the ability of users to take advantage of that change. What it does imply, however, is that the impact will be case specific so that we need an effective way of identifying and measuring the probable effects” [11 - capitolo 17 - Roger Vickerman].

La valutazione ex post che ha ad oggetto i progetti di infrastrutture di trasporto sostenuti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e dal Fondo Coesione (FC), dal 2000 al 2013, ha messo in luce come la misura in cui i progetti hanno raggiunto gli obiettivi dichiarati è nel complesso accettabile; nessun progetto, tuttavia, è riuscito a corrispondere perfettamente alle aspettative iniziali [2]. Tale evidenza non è dovuta a prestazioni inferiori durante l’attuazione dei progetti, ma al fatto che ai singoli progetti sono stati sistematicamente associati **obiettivi troppo ambiziosi**. In altre parole, policy maker e promotori delle opere sono stati troppo ottimisti (o troppo parziali) nel fissare i propri target sugli effetti in termini di sviluppo socioeconomico, rigenerazione urbana e altre conseguenze positive che l’implementazione dei progetti avrebbe innescato sul contesto locale o regionale.

Box 7 – L’indipendenza dell’analista

“The role of a CBA is to support the decision making regarding megaprojects. But CBAs of megaprojects and studies that provide input for CBAs, such as travel demand forecasts, are often funded and supervised by one or multiple actors having a stake in the outcomes, such as civil servants acting in the interests of a minister. This raises

mira a semplificare la valutazione economica, facilitando stime iniziali sui potenziali risparmi derivanti da progetti di modernizzazione che migliorano la sicurezza.

questions about the independence of the CBA and related research. Of course, for a politician having an interest in the outcomes of research it is tempting to influence the researchers, even though providing biased information to parliament or the local/regional equivalents is considered unacceptable by both parliament and the general public. In addition, it can be tempting for researchers to adapt their results if they are placed under pressure. The Betuweroute, mentioned previously, is an important example: neither the demand forecasts nor the cost estimates were neutral, and they had to be adapted several times (Priemus 2005). Dissatisfaction led to the implementation of CBA guidelines for large national transport infrastructure projects (Eijgenraam et al. 1999), [11 capitolo 6, Hugo Priemus, Bert van Wee]”

Aspettative poco realistiche, sia in termini di potenziali benefici che il progetto avrebbe effettivamente potuto produrre, sia per la sottovalutazione di effetti negativi che potrebbero generarsi, anche come effetti collaterali o esternalità, determinano **ricadute sull'efficacia dei progetti**.

A partire dalla documentazione consultata, i progetti che si sono rivelati maggiormente efficaci sono stati quelli che hanno risposto con successo a chiare esigenze di trasporto (come la forte congestione) e hanno generato vantaggi diretti nel trasporto, come risparmio di tempo, riduzione dei costi operativi dei veicoli e affidabilità dei tempi di viaggio. Per la maggior parte dei progetti, i vantaggi principali osservati ex post sono stati il risparmio di tempo e di costi del viaggio. Benefici economici più ampi possono rafforzare le ragioni a favore di un progetto, ma è improbabile che, da soli, possano giustificare l'assenza di impatti diretti sostanziali sui trasporti.

La letteratura sui grandi investimenti è ricca di esempi di quella che Flyvbjerg definisce “*the iron law of Megaproject management: over budget, over time, under benefits, over and over again*”. Così molti progetti di trasporto (soprattutto di Alta Velocità) presentano budget sottostimati e benefici sovrastimati: non sono dunque ottimali o hanno esiti socioeconomici negativi poiché costano alla società più di quanto producono in termini di benefici socioeconomici [11].

Box 8 – “If done right”

“For policy makers, investment in infrastructure megaprojects seems particularly coveted, because, if done right, such investment (i) creates and sustains employment, (ii) contains a large element of domestic inputs relative to imports, (iii) improves productivity and competitiveness by lowering producer costs, (iv) benefits consumers through higher-quality services, and finally, (v) improves the environment when infrastructures that are environmentally sound replace infrastructures that are not. But there is a big “if” here, indicated previously with the words “if done right.” Only if this is disregarded – as it often is by promoters and decision makers for megaprojects – can megaprojects be seen as an effective way to deliver infrastructure. In fact, conventional megaproject delivery – infrastructure and other – is highly problematic, with a dismal performance record in terms of actual costs and benefits, [11 – capitolo 1]

5.10 LE VARIABILI CRITICHE E L'ANALISI DI SENSITIVITÀ

L'analisi di sensitività arricchisce i risultati dell'analisi finanziaria e dell'analisi economica. Essa si focalizza sull'individuazione delle cosiddette **variabili critiche** di un progetto, intese come variabili le cui variazioni, positive o negative, possono impattare in maniera apprezzabile sulla performance finanziaria e/o economica del progetto. L'analisi è effettuata modificando una variabile alla volta e calcolando gli effetti di tali variazioni sugli indicatori di performance.

Gli elementi di rischio da considerare in fase di pianificazione possono essere molteplici, soprattutto per i progetti di grosse dimensioni che presentano maggiori livelli di complessità.

Il complesso delle valutazioni, delle analisi e dei documenti di orientamento presi in considerazione individuano alcuni fattori di rischio che, in maniera ricorrente, influiscono su risultati ed effetti di investimenti ferroviari. Si tratta dunque di elementi che meriterebbero maggiore attenzione sin dalla fase di pianificazione degli investimenti.

Lo studio commissionato dalla Commissione Europea (Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects), nel quale si presentano i risultati di una valutazione ex post di dieci grandi progetti di trasporto nei paesi dell'UE sostenuti dai fondi della Coesione, evidenzia che è necessario, in tutti i casi, migliorare le metodologie di analisi dei rischi [27].

Frequente è la sottostima dei **costi di costruzione, di gestione e di manutenzione** e ciò può essere dovuto a rischi ingegneristici legati al contesto (per esempio geologico) o al tipo di tecnologia; alla variabilità dei prezzi degli input, in particolare l'energia, il lavoro e materiali importati (per i tassi di cambio); alle modifiche, anche consistenti, del layout di progetto per imprevisti non considerati in fase di progettazione e, non ultimo, alla complessità della gestione.

Ulteriori aspetti di rischio ricorrenti sono quelli che possono influire direttamente sulla **domanda di trasporto**: i benefici degli utenti e i conseguenti ricavi attesi possono risentire fortemente di: shock economici (crescita o recessione non prevista), di oscillazioni di variabili esogene, come il prezzo del carburante che può disincentivare/incentivare l'uso del mezzo privato; di cambiamenti dei tassi di crescita demografica; di variazione delle preferenze degli utenti rispetto ai modi di trasporto in competizione (per esempio tra strada e ferrovia) [29].

Il Rapporto Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie ERDF OP, 2014-2020 – Poland dà evidenza del significativo impatto sui prezzi delle materie prime e sui tempi di realizzazione del progetto determinati dall'emergenza COVID-19 e dal conflitto russo-ucraino [7].

Alcune valutazioni sottolineano l'impatto negativo sulla domanda di trasporto pubblico determinata dalla pandemia che ha ridotto gli spostamenti ed ha indirizzato il sistema delle preferenze individuali verso il trasporto privato perché ritenuto più sicuro.

La valutazione dell'investimento relativo alla modernizzazione della Great Western Route nel Regno Unito pone l'attenzione sulle conseguenze potenzialmente a lungo termine della pandemia di COVID-19 affermando che essa ha chiaramente interrotto la domanda prevista e i profili di benefici per l'investimento complessivo. La domanda e i ricavi si sono ridotti in modo significativo durante i periodi di restrizioni di viaggio, con la domanda nel 2020-21 pari a solo il 19% della domanda dell'anno precedente 2019-20 e solo il 16% in termini di ricavi. Nonostante la ripresa seguita alla fine dell'emergenza innescata dal COVID-19, le conseguenze sono potenzialmente a lungo termine, poiché i comportamenti di viaggio rispondono ai cambiamenti nelle pratiche di lavoro, nei modelli di acquisto e nell'accesso ad altre attività sociali. [33].

La letteratura in materia di grandi investimenti infrastrutturali segnala, inoltre, che, un altro elemento che merita attenzione è che i **fattori di rischio**, anche quando si manifestano, **raramente conducono all'interruzione del progetto** mentre è, al contrario, più frequente riscontrare fenomeni di **escalation of commitment**, ovvero la tendenza a continuare a investire in progetti, nonostante sia evidente che i costi supereranno i benefici attesi. Il desiderio di evitare di ammettere il fallimento o l'esigenza di dover giustificare gli investimenti già realizzati possono spingere i decisori a non interrompere progetti destinati a fallire, con evidenti riflessi su possibili risultati ed effetti.

Box 9 – “Escalation of Commitment”

“Once poorly appraised projects meet the rocky road of reality, plans unravel. Costs start to overrun, deadlines slip, and doubts about whether promised benefits will materialize begin to circulate. It is thought that the overarching force for persistence is the sheer cost of quitting. Those costs may be psychological, social, economic, and organizational” [11 – Capitolo 9].

5.11 LA VALENZA (NON SEMPRE COLTA) DELLE POLITICHE DI ACCOMPAGNAMENTO

Un investimento ferroviario, ancorché ben realizzato, da solo difficilmente produce gli effetti attesi. Le politiche quadro a favore del trasporto ferroviario sono fondamentali per sostenere la crescita della clientela e dell'utilizzo dei servizi ferroviari e contribuire così alla capacità dei singoli progetti ferroviari di generare gli effetti attesi.

Le valutazioni considerate ai fini della Rassegna mostrano che, in particolare per i servizi di trasporto regionali, l'incremento della domanda del traffico ferroviario è particolarmente sensibile a **misure di welfare** (ad esempio sconti rivolti ai giovani o agli anziani), alle **tariffazioni delle aree parcheggio** nei centri urbani, alla **disponibilità di parcheggi** in prossimità delle stazioni, all'**accessibilità delle infrastrutture e del materiale rotabile**, alle esigenze delle persone con disabilità e/o con mobilità ridotta (che, ad esempio, viaggiano con bagagli) [3; 10].

In tutta la Slovacchia, l'introduzione, dal 2014, della tariffa gratuita per studenti e persone di 62 anni e l'aumento tariffario dei parcheggi cittadini (città di Žilina) hanno contribuito allo sviluppo del trasporto sostenibile su rotaia [2b].

Al contempo, vanno considerati anche i fattori che possono contribuire alla **qualità del servizio ferroviario**. Di fatto, la ferrovia compete dove è più simile al trasporto individuale: tempo di viaggio, costo, disponibilità (offerta di trasporto), comfort elevato (posti a sedere, aria condizionata, senso di sicurezza, pulizia), trasferimenti convenienti, accessibilità delle infrastrutture e del materiale rotabile, adeguamento degli orari di partenza, sono fattori che, insieme, contribuiscono ad aumentare e a rendere stabile l'uso del trasporto ferroviario, anche da parte di persone con mobilità ridotta [10].

Le valutazioni esaminate sono ricche di esempi in cui la **competitività delle ferrovie cresce se rafforzata anche da attività complementari agli investimenti**.

Ad esempio, poiché in Polonia si sta intensificando il fenomeno della suburbanizzazione, il pendolarismo quotidiano richiede un'offerta di trasporto stabile; la cooperazione dei governi locali verso un'offerta tariffaria comune; l'organizzazione di snodi di trasferimento e dei collegamenti di alimentazione. La valutazione conferma che i maggiori successi nel trasporto urbano in connessione con il trasporto ferroviario si ottengono con progetti mirati all'integrazione tariffaria [3].

Spesso la frammentazione amministrativa rende molto difficile produrre governance e politiche efficaci per sistemi che si pongono a cavallo tra più livelli amministrativi-istituzionali.

La ricerca "ESPON IMAGE", incentrata sull'Alta Velocità (AV) Milano-Bologna e sulle dinamiche sociali ed economiche dei territori serviti (e non – città intermedie), mette in luce l'esigenza di una governance finalizzata a migliorare l'integrazione territoriale. Attraverso la ricerca IMMAGINE è stata sviluppata un'ampia e approfondita analisi territoriale della regione urbana Milano-Bologna, identificando insieme agli stakeholder locali, i dati spaziali rilevanti da raccogliere e analizzare. Nel quadro che emerge i processi sociali ed economici su scala regionale sono in contrasto con meccanismi di *governance* e visioni tradizionali. Nonostante recenti riforme, i confini originari che hanno plasmato l'ordinamento dei sistemi territoriali sono rimasti gli stessi. L'analisi riconosce l'urgenza di regolamentare funzioni organizzate su scala transterritoriale: logistica, mobilità, servizi pubblici, funzioni ambientali. I principali ostacoli all'innovazione delle utilities appaiono proprio quelli derivanti dalla frammentazione dei territori, che limitano l'efficienza e causano un massiccio ritardo anche nella diffusione delle nuove tecnologie [12].

Sulla tratta Milano – Bologna, l'introduzione dell'AV ha potenziato l'accessibilità solo in quelle città servite direttamente dalle stazioni High Speed Rail (HSR), riducendo al contempo la connettività nazionale diretta delle città che le stazioni HSR non servono. Questa condizione è particolarmente vera lungo il corridoio nei contesti di confine tra le due regioni e i capoluoghi di regione non supportati direttamente dal corridoio. Un numero consistente di piccoli comuni è scarsamente collegato in rete, soprattutto nelle zone montane tra Milano e Bologna. Le città sono più riluttanti a cooperare. Stanno emergendo nuovi attori funzionali su scala regionale, con visibilità limitata ma con un ruolo strategico crescente nella promozione di un “immaginario sovralocale”. Allo stesso tempo, i comuni più piccoli hanno generato o sono stati attratti dalla partecipazione a servizi pubblici sovralocali per fornire servizi e strutture. L'intera area è caratterizzata dalla coesistenza di una condizione di densità e centralità dei comuni localizzati lungo il corridoio principale (e di un certo grado di propensione/necessità a cooperare) e di comuni periferici e di dispersione, che spesso non vengono nemmeno supportati da un quadro di governance sovralocale [12].

5.12 IL LIVELLO DI MATURITÀ DEL PROGETTO, LA “TENUTA” DEI TEMPI E DEI COSTI

Il **livello di preparazione del progetto** influisce, in maniera significativa, su tempi, costi, realizzazioni ed effetti.

La valutazione ex post che ha ad oggetto i principali progetti sostenuti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e dal Fondo Coesione (FC), nel periodo 2000 - 2013, mostra che, quando alla base del processo di progettazione e selezione dei grandi progetti di trasporto vi è una solida capacità di previsione, maggiore è il contributo a lungo termine allo sviluppo economico, alla qualità della vita e al benessere dei cittadini, compresi gli effetti positivi sull'ambiente [2].

Anche nella valutazione ex post dei programmi della politica di coesione 2007-2013 relativa ai Trasporti che ha interessato 15 Stati membri, e ha esaminato 20 Grandi Progetti (GP), il

valutatore ha riscontrato differenze nell'accuratezza delle previsioni sui costi di costruzione tra i progetti valutati, sottolineando come il livello di preparazione del progetto abbia influenzato anche i costi di realizzazione e i tempi di attuazione [1].

Un buon lavoro preparatorio, compresa l'acquisizione anticipata di terreni, ha portato a risparmi di costi e tempo, mentre la mancanza di indagini sul terreno costituisce un esempio di lavoro preparatorio inadeguato che ha portato a casi di superamento dei costi e del programma [1].

Talvolta, **la cura nella fase di progettazione è influenzata negativamente dalla possibilità di accedere in tempi stretti**, o, comunque, non sempre prevedibili e gestibili in maniera adeguata, ad **opportunità di programmi di finanziamento pubblico**. La valutazione ha rilevato che gli Stati membri erano sottoposti a pressioni politiche affinché garantissero, nel ciclo di programmazione, la fattibilità dei grandi progetti e le fasi di pianificazione, con il risultato che le analisi finanziarie si concentravano sui costi di costruzione. Non venivano comunemente osservate analisi personalizzate e dettagliate dei costi di manutenzione e di esercizio. Inoltre, i quadri normativi degli Stati membri sono stati utilizzati per sostenere i calcoli dei costi operativi e di manutenzione, con conseguenti distorsioni sistematiche [1].

Una distorsione di questo tipo è stata osservata in Bulgaria, dove i costi di manutenzione previsti per km erano circa il doppio dei costi di realizzazione, che, a loro volta, erano il doppio del budget medio nazionale per km. In questo caso gli aspetti critici sono due: la fase operativa ha evidenziato una sovrastima dei costi di manutenzione minando la correttezza della stima dei costi operativi; non si è rilevata una chiara identificazione degli usi e delle fonti durante tutto il ciclo di vita del progetto, in stretta relazione con lo stanziamento di bilancio a livello governativo [1].

Il Rapporto di valutazione che ha ad oggetto l'asse del Programma FESR 2014-2020 dedicato alle infrastrutture dei trasporti e a quelle ambientali richiama l'attenzione sul processo di preparazione del progetto giudicato troppo breve e sulla grande enfasi sulla riduzione dei costi, che si traduce nella realizzazione di progetti con una portata di intervento insufficiente rispetto alla qualità e alla potenziale importanza delle linee ammodernate [3].

La valutazione *Evaluation of transport projects in 2007-2013 to ensure the efficient implementation of railway projects under the Infrastructure and Environment* che analizza l'esperienza attuativa del ciclo 2007-2013 per trarre insegnamenti sui fattori di successo degli investimenti ferroviari e su quelli che ostacolano o limitano l'efficienza e la tempestività dell'attuazione, riconosce la **delicatezza e la centralità della fase di pianificazione e di preparazione degli investimenti** e, in particolare, delle attività di sviluppo e studio, di preparazione della documentazione ambientale e di progettazione, l'acquisizione di pareri amministrativi e la conduzione di procedure di gara. Durante la fase di pianificazione e preparazione dell'investimento, la valutazione individua numerosi problemi, sia interni che esterni al beneficiario. Tra questi l'attenzione è posta alla qualità discutibile della documentazione, alle condizioni inadeguate di partecipazione per gli offerenti, all'utilizzo del solo criterio del prezzo o criteri non-prezzo di scarsa utilità, al contenuto troppo rigido dei contratti con gli appaltatori e all'utilizzo di un catalogo troppo ampio di sanzioni per gli appaltatori, ai molteplici documenti da produrre. Il Rapporto evidenzia che la pianificazione è stata eccessivamente ottimistica, non sono stati previsti adeguati buffer temporali per eventuali ritardi, né è stata sviluppata un'analisi sufficientemente dettagliata dei rischi legati alle singole fasi della vita del progetto [5].

Se le stime iniziali dei costi sono state importanti ai fini della decisione di dare avvio all'investimento, **i ritardi nella fase di avvio ne possono compromettere l'affidabilità.**

Così il Rapporto *Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie*, che presenta i risultati della valutazione di impatto dell'asse del Programma FESR 2014-2020 dedicato ai trasporti, riconosce che, tra i fattori (interni ed esterni) che hanno

influito sull'efficacia degli interventi, il grado di preparazione iniziale del progetto ha avuto un impatto significativo sull'attuazione delle singole opere, il che è confermato dai problemi riscontrati con l'attuazione dei progetti nella formula "progettazione e costruzione". I problemi frequentemente indicati dai beneficiari sono stati la lunghezza delle procedure amministrative e le lacune nella documentazione. Si suggerisce, ad esempio, la fissazione di un tempo limite per firmare l'accordo di cofinanziamento in modo che le ipotesi formulate in fase di richiesta di cofinanziamento e studio di fattibilità siano quanto più aggiornate possibile [7].

Nella Relazione della Corte dei Conti Europea sulle infrastrutture di trasporto dell'Unione Europea (UE), gli auditor della Corte hanno raffrontato le più recenti stime dei costi con quelli inizialmente previsti delle otto "infrastrutture faro nel settore dei trasporti" (IFT) selezionate, gli auditor della Corte hanno utilizzato un indice dei prezzi deflazionato a livello di Paese per poter effettuare confronti significativi a prezzi costanti e tener conto dei diversi tassi d'inflazione nazionali. I costi di tutte le otto IFT selezionate erano significativamente aumentati rispetto alle stime iniziali. Vi sono stati lunghissimi ritardi: per le principali parti delle IFT, senza conteggiare il tempo necessario per le rispettive infrastrutture di collegamento, il ritardo nell'entrata in servizio è stato, in media, di 11 anni. Ciò ha avuto rilevanti conseguenze sulla sicurezza e messo a rischio l'efficienza del cofinanziamento UE. La Corte ha altresì osservato che, rispetto agli stanziamenti originari per 17 azioni controllate, erano stati già ritirati 1,4 miliardi di euro di cofinanziamenti UE [21].

I ritardi che si accumulano quando la qualità della progettazione è inadeguata rendono le stime dei costi non più attuali; rialzi eccessivi dei prezzi rischiano spesso di compromettere i risultati dell'analisi finanziaria [9; 10].

La valutazione Evaluation of TEN-T road and rail development, financed by the Integrated Transport OP 2014-2020, in Hungary, riconosce che i tempi di realizzazione dei progetti sono influenzati negativamente principalmente dalle modalità delle procedure di affidamento degli appalti pubblici, ma anche dalla lentezza del processo decisionale e dai cambiamenti nelle strategie e direzioni di sviluppo. Ulteriori fattori che incidono sui tempi di consegna sono l'inadeguata pianificazione territoriale; la modifica del contenuto tecnico e i requisiti aggiuntivi in fase di costruzione che influiscono evidentemente sui costi [4].

Per far fronte ad alcune delle problematiche menzionate, la valutazione relativa agli interventi (stradali e ferroviari – in totale 39), finanziati dal FESR in attuazione dell'asse “Trasporti” del Programma polacco, individua, tra le buone pratiche, quella di dotarsi di un **parco progetti**. Tale pratica assicura la possibilità di disporre di progetti pronti per la realizzazione, dotati della documentazione necessaria e precedentemente identificati e classificati, definiti assumendo una logica di “continuità/complementarietà” e che configurano o potenziano una rete e/o che possono essere “spacchettati” in più investimenti, in modo da poter contare, nel tempo, su più forme di sostegno.

Tale pratica assicura la possibilità di disporre di progetti:

- pronti per la realizzazione;
- dotati della documentazione necessaria;
- precedentemente identificati e classificati;
- definiti assumendo una logica di “continuità/complementarietà”;
- che configurano o potenziano una rete e/o che possono essere “spacchettati” in più investimenti;

in modo da poter contare, nel tempo, su più forme di sostegno.

La valutazione riconosce che i progetti che avevano alle spalle un'impostazione di questo tipo non hanno registrato difficoltà significative: "i progetti sono risultati molto ben preparati e anche l'implementazione è stata nei tempi" [10].

5.13 L'INCERTEZZA E L'INVESTIMENTO IN COMPETENZE

Progetti complessi, quali quelli di tipo ferroviario, sono esposti a molteplici e diversi rischi: politici, sociali, tecnici, tecnologici. L'incertezza non può essere eliminata, piuttosto bisogna attrezzarsi per **monitorare in maniera continuativa gli interventi, per individuare i rischi e per scegliere le modalità migliori per contenerli e/o affrontarli** [18].

La valutazione ex post che ha ad oggetto i principali progetti sostenuti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e dal Fondo Coesione (FC) dal 2000 al 2013 riconosce che il conseguimento dei risultati e il manifestarsi degli effetti attesi degli investimenti ferroviari si coniugano, oltre che con una solida capacità di previsione che guida il processo di progettazione e selezione (vedi [Paragrafo 5.12](#)), con una **buona capacità manageriale per "mantenere il progetto sulla buona strada"** [2].

La valutazione relativa al Programma operativo polacco Infrastrutture e Ambiente del ciclo 2007 -2013, che esamina i progetti ferroviari nel periodo 2007-2013 in vista del ciclo 2014-2020, evidenzia l'effetto positivo associato all'introduzione di speciali soluzioni di monitoraggio, che hanno nei fatti contenuto i rischi associati agli investimenti attuati (incluso il loro completamento tempestivo). È stata implementata la metodologia di Project Management (basata sul Project Management Institute - PMI). Sulla base di questa metodologia, è stato sviluppato un Manuale di gestione dei progetti, adattato alla specificità dei progetti di investimento implementati dal soggetto gestore. Il Manuale fornisce supporto nell'implementazione di progetti di investimento e presenta linee guida per i team di implementazione del progetto per il corretto sviluppo del programma del progetto, del suo budget e del monitoraggio dell'implementazione e dei rischi utilizzando moderni strumenti di Information Technology (IT). Dal 2013 viene effettuato anche un regolare monitoraggio sul campo

dei progetti. Oltre a esaminare la conformità del lavoro svolto rispetto al programma e a garantire l'investimento, le attività degli ispettori sul campo comprendono: controllo della metodologia di gestione del progetto, analisi dei rischi precedentemente confermati e identificazione di nuovi, funzionamento del team di progetto e affidabilità delle date di fine lavori dichiarate [5].

Box 10 – I megaprogetti come “giochi di innovazione”

“Innovations in megaprojects typically are not radical novelties, but contingent and adapted solutions to varied needs (Miller and Côté 2012). Clients, sponsors, and expert firms interact intensively to jointly develop solutions to revealed yet often evolving needs. Further, they often must interact with potentially opposing stakeholders to find acceptable solutions. Megaproject management is thus characterized by ambitious efforts and the integration of teams of experts, as well as of stakeholders, to bring closure to the system” [11, Capitolo 10].

Talvolta, l'unicità di alcune infrastrutture rende impossibile la valorizzazione dell'esperienza già acquisita. Ogni progetto si configura come un **processo di apprendimento**.

Aver sottovalutato delle difficoltà da parte dei decisori e dei progettisti (anche per effetto della Hinding hand – principio teorizzato da A.O. Hirshman cfr. [Box 11](#)) può essere stato anche decisivo nell'avvio di progetti ai quali altrimenti non si sarebbe dato seguito, ma è sempre la **capacità di trovare le possibili soluzioni** a determinarne il successo.

Una buona **capacità di gestione** consente di isolare le cause di rischi specifici e di affrontarli. A volte i rischi sono determinati da cause di natura molto differente e quindi anche i modelli previsionali non possono essere efficaci. Rispetto alla capacità di esercitare un controllo efficace, diversi contributi analizzati evidenziano la questione dell'adeguatezza delle **competenze** a disposizione.

Box 11 – La mano che nasconde

“After having studied the outcomes of a number of large World Bank financed development projects, Hirschman (1967a: 12) noticed, in Development Projects Observed: If the project planners ... had known in advance all the difficulties and troubles that were lying in store for the project, they probably would never have touched it ... advance knowledge of these difficulties would therefore have been unfortunate.*

Hirschman (1967a: 13) was quick to label what he saw a “general principle of action” and the Hiding Hand a “fairly general phenomenon.” He explained that the reason he saw advance knowledge about costs and difficulties as unfortunate was that such knowledge was likely to result in a “gloomy view” (12) of the ability to meet the budget and overcome challenges, which might stop projects before they got started. Ignorance was better, Hirschman argued, because humans tend to also ignore or underestimate their ability in dealing with difficulties. Ignorance therefore “tricked” (13) people into doing projects they would not otherwise have done:

Since we necessarily underestimate our creativity, it is desirable that we underestimate to a roughly similar extent the difficulties of the tasks we face so as to be tricked by these two offsetting underestimates into undertaking tasks that we can, but otherwise would not dare, tackle. The principle is important enough to deserve a name: since we are apparently on the trail here of some sort of invisible or hidden hand that beneficially hides difficulties from us, I propose the Hiding Hand ... The Hiding Hand is essentially a way of inducing action through error, the error being an underestimate of the project’s costs or difficulties”.

Hirschman, A. O. (2015). Development Projects Observed, 3rd edn. Washington, DC: Brookings Institution.

Box 12 – La potenza degli eventi inattesi

“As well as coping with their scale and complexity, dealing with uncertainty is a pressing and persistent challenge in megaproject management. Because megaprojects—such as airports, high-speed rail, or the Olympics—take many years to plan and deliver, it is difficult to know whether the eventual outcome will achieve goals that will have been established years or even decades earlier. Efforts are made to identify risks and uncertainties at the outset, but it is not possible to foresee all the eventualities and changes in technologies, markets, finance, and other conditions that may occur while the project is underway. Take, for example, the Terminal 5 project at London’s Heathrow airport. It went through the longest planning inquiry in UK planning history, and just as the design was being finalized, something completely unexpected happened: a terrorist attack on the Twin Towers in New York on 11 September 2001. The project received government approval in November 2001, but had to be redesigned to address new and more stringent airport security requirements”. [11; capitolo 14].

L’“Evaluation of transport projects in 2007-2013 to ensure the efficient implementation of railway projects under the Infrastructure and Environment OP, 2014-2020” riconosce che uno degli ostacoli all’implementazione del progetto valutato era un sistema di gestione del rischio del progetto non sufficientemente efficace, che derivava da:

- *monitoraggio insufficiente dei rischi durante l’implementazione del progetto;*
- *l’uso di misure inefficaci per eliminare gli effetti di un determinato rischio;*
- *una divisione non ottimale delle responsabilità tra il beneficiario e l’appaltatore*
- *un uso insufficiente della precedente esperienza nella gestione del rischio negli investimenti.*

A partire da tali evidenze, i valutatori suggeriscono di effettuare diagnosi più approfondite dei rischi basate sull'esperienza dei progetti conclusi, di sviluppare scenari dettagliati di azioni da intraprendere, nel caso in cui si verifichi un determinato rischio e di prevedere intervalli di tempo nell'attuazione del programma di investimento per eliminare gli effetti di un determinato rischio nel caso in cui si verificasse [5].

Le valutazioni passate in rassegna individuano due ingredienti principali per una *governance* efficace: un accordo strutturato tra i diversi soggetti coinvolti nell'attuazione del progetto con una **chiara assegnazione dei compiti** (soprattutto in termini di responsabilità nella gestione delle fonti di finanziamento) e la disponibilità di **personale esperto** nel team principale del progetto [10]. Una *governance* strutturata è particolarmente consigliabile nei progetti caratterizzati da un elevato numero di stakeholder poiché l'importanza di una buona cooperazione, della comunicazione e di una chiara ripartizione dei compiti sono fondamentali [2].

Talvolta *task force* dedicate, rappresentative dei soggetti istituzionali e degli operatori economici a vario titolo coinvolti, hanno permesso di verificare la fattibilità dei progetti, l'identificazione delle tappe fondamentali e dei rischi legati all'attuazione di investimenti ferroviari specifici e assicurato il monitoraggio sistematico del rispetto degli obblighi. Quando, in fase di implementazione, è stato possibile contare sul sostegno tecnico dell'iniziativa Jaspers, in molti (programmatori, attuatori) ne hanno riconosciuto il positivo valore aggiunto, in quanto è stato possibile assicurare l'avanzamento di progetti anche con elevati margini di rischio [5].

Un aspetto importante che ha influenzato i progetti implementati è stata la qualità della cooperazione tra le principali parti interessate (Ministero delle Finanze, Ministero delle Infrastrutture e dello Sviluppo, beneficiari, appaltatori e subappaltatori), che, sebbene solitamente valutata positivamente, non è stata sempre ottimale. Nel caso della cooperazione tra il beneficiario e i rappresentanti delle istituzioni del sistema di gestione e attuazione, i tempi necessari per emettere decisioni, risposte e interpretazioni sono stati troppo lunghi. A livello di cooperazione tra beneficiari e contraenti, i problemi erano legati al flusso di informazioni (ad esempio, informare il beneficiario dei problemi troppo tardi). La valutazione della cooperazione è stata condizionata dalla cultura organizzativa del contraente. Nel caso delle aziende esperte con un grande potenziale, i problemi si sono verificati molto meno frequentemente e la collaborazione stessa è stata valutata piuttosto positivamente dal beneficiario e dai contraenti [5].

In alcuni casi l'interazione continuativa tra programmatori-beneficiari-appaltatori (e subappaltatori) e la disponibilità di resoconti dettagliati e periodici sullo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'appaltatore ha reso possibile l'individuazione di azioni correttive.

Non di meno, un **team di progetto**, dalle conoscenze e competenze adeguate, capace di assicurare una buona interlocuzione tra il gestore e il beneficiario, un basso turn over del personale e la corretta divisione dei compiti e delle responsabilità da parte del beneficiario, hanno reso possibile l'individuazione di problemi e possibili soluzioni.

Storie di successo di progetti con un elevato grado di complessità identificano nelle cosiddette “*dynamic capabilities*”¹¹ che fanno leva su sulla collaborazione, su contratti flessibili, su team di progetto integrati e con una buona propensione all’innovazione, gli elementi chiave per il successo [11 - Capitolo 14].

I tempi della procedura di appalto (in media 9 mesi) e le lungaggini del processo decisionale, principalmente da parte dell’alta dirigenza e del governo, stavano rallentando i progetti. Si è riscontrato un difetto di competenze su cui appare prioritario intervenire per poter affrontare al meglio il ciclo di programmazione successivo [4].

Anche interessi divergenti tra le parti interessate possono rendere più complessa la gestione dell’incertezza. Ad esempio, quando la visione a breve termine del costruttore diverge dalla visione a lungo termine dell’operatore, si determina un clima di sfiducia reciproca in cui anche le incertezze moderate diventano difficili da affrontare e conducono spesso a controversie difficili da ricomporre (come il superamento dei costi) [11 - Capitolo 2].

11 Capacità di ricerca: Identificare e combinare nuove idee, pratiche e tecnologie per affrontare l’incertezza e raggiungere gli obiettivi.

Capacità di risoluzione adattiva dei problemi: Strutturare team di progetto flessibili per affrontare problemi e opportunità emergenti.

Capacità di test e sperimentazione: Testare pratiche nuove e rischiose per garantire che siano sicure prima della loro introduzione.

Capacità di innovazione strategica: Creare un processo formale per sfruttare le risorse innovative della catena di fornitura e dei partner di ricerca.

Capacità di bilanciamento: Gestire il compromesso tra routine pianificate e l’innovazione in caso di eventi inattesi.

Durante la fase di costruzione, quattro progetti su dieci hanno registrato un superamento dei costi e la metà dei progetti ha subito ritardi (anche se solo un progetto ha avuto un ritardo significativo). All'origine di tali ritardi c'erano solitamente una serie di fattori esogeni imprevedibili, che però, non sempre, si traducevano in un superamento dei costi. Una gestione efficace del progetto e processi di approvvigionamento ben gestiti possono portare a risparmi che compensano le spese aggiuntive dovute a lavori imprevisti. Il valutatore raccomanda di rafforzare la capacità decisionale dei direttori di progetto e di consentire ai dipendenti del beneficiario di partecipare a corsi di formazione o ad altre forme di sviluppo professionale. È anche importante condurre una politica di informazione nei confronti dei dipendenti che sarebbero interessati da ulteriori attività di riorganizzazione - ciò limiterà gli effetti negativi derivanti dai cambiamenti introdotti (l'inconsapevolezza degli obiettivi causa confusione - i dipendenti si concentrano più sul processo che sui compiti) [2].

Tra i fattori che hanno influenzato l'efficacia dei progetti attuati, oltre l'80% degli intervistati ha indicato che un team ben selezionato e un'adeguata divisione dei compiti e delle responsabilità sono la chiave per un'attuazione efficace dell'intervento. Nel caso dei progetti ferroviari, 2/3 degli intervistati hanno notato l'impatto significativo della comunicazione tra l'autorità di gestione e il beneficiario sul processo di attuazione del progetto e il basso turnover del personale da parte del beneficiario [7].

5.14 IL CONTRATTO DI APPALTO: OBBLIGHI E MARGINI DI FLESSIBILITÀ

Sia nella fase di selezione dell'appaltatore che in quella di realizzazione dell'infrastruttura, il rapporto beneficiario/appaltatore è molto delicato e alcune valutazioni hanno messo in evidenza che **l'esperienza degli appaltatori costituisce un valore aggiunto molto rilevante**, non sempre adeguatamente tenuto in conto [10].

A volte sono le carenze della progettazione, l'inadeguatezza degli studi di fattibilità e del dettaglio dei progetti a rendere necessari cambiamenti in corso d'opera con conseguenti variazioni nei tempi e nei costi; tali dinamiche contribuiscono ad alimentare le tensioni tra committenti e appaltatori. Anche l'uso eccessivo di subappalti può comportare una riduzione del controllo sulle tempistiche di esecuzione oltre che sulla qualità, contribuendo a rendere difficile l'attribuzione delle responsabilità in caso di problemi. Le procedure di aggiudicazione degli appalti possono essere lente e burocratizzate, causando ritardi nell'avvio delle opere e innescando contenziosi.

Per potere contare sull'esperienza degli appaltatori dovrebbe essere mantenuta la modalità non competitiva di selezione dei progetti che consente un'attuazione efficiente dei progetti sulla base della documentazione precedentemente preparata e dei permessi posseduti. [10].

A causa di ritardi nell'attuazione e di problemi emergenti nella cooperazione tra il beneficiario e l'appaltatore, negli anni precedenti sono state intraprese azioni correttive sotto forma di resoconti dettagliati e periodici sullo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'appaltatore e organizzando frequenti incontri con i rappresentanti di entrambi gli enti (a volte con la partecipazione dei subappaltatori). Simili soluzioni non sistemiche sono state utilizzate anche nella comunicazione tra il beneficiario e le istituzioni di controllo (riunioni di lavoro, contatti diretti a livello di entrambi i direttori e inferiori, volti a sviluppare congiuntamente soluzioni in caso di difficoltà di attuazione). Vale la pena portare avanti queste soluzioni nell'attuazione dei progetti nella prospettiva 2014-2020 [5].

Affrontare queste problematiche richiede riforme nei sistemi di appalto, un miglioramento delle competenze e delle procedure di gestione, ad esempio con sistemi di monitoraggio rafforzati e di reportistica periodici. Un mix ottimale tra obblighi e **flessibilità** nella gestione del rapporto committente/appaltatore richiede competenze, fiducia, capacità di comunicazione.

Sul punto, la letteratura sui Megaprogetti pone in evidenza come i tradizionali meccanismi di governance giuridico-contrattuale quasi sempre si sono rivelati non adeguati, di qui l'opportunità di fare leva sulla possibilità di inserire nei contratti di appalto clausole per allineare gli interessi di tutte le parti a vario titolo interessate (*Clauses can be embedded in megaprojects' contracts that “creat(e) a significant, long-term economic stake for the most influential counterparties (to) align their interests”*).

Box 13 – Enhanced Legal-Contractual Governance Mechanisms

“Clauses can be embedded in megaprojects' contracts that “create a significant, long-term economic stake for the most influential counterparties—the ‘electorate’ (Mesquita et al. 1999)—[to] align their interests” (Henisz et al. 2012). These include local hiring quotas, local procurement set-asides or investment in the project by local governments, and local pension funds or sovereign funds. By better aligning the interest of participants or incorporating those of potential project opponents, such clauses can reduce the tendency toward conflict or opposition. Similarly, if a multilateral bank, such as the World Bank or the Asian Development Bank, is brought in as a grantor or lender to the project, both the local government or private client and contractor must weigh the “shadow of the future”—the risk to their reputations that could potentially limit future business opportunities—when considering whether and how to deal with political, economic, geological, social, or other perceived changes in the project context that could be the basis for opportunistic claims or contractual renegotiations.

A second way to augment traditional contracts to align the interests of key members of the internal project delivery team is to set them up as a framework of alliance contracts. In the approach, the overall project management entity employs clauses in its contracts with supply chain partners that recreate many key elements of a unified hierarchy (Stinchcombe 1986). This “virtually integrates” the geographically and functionally fragmented construction industry supply chain to reconstitute the project as a single “macrofirm” (Dioguardi 1983) or “quasi-firm” (Eccles 1981) in which the contractual terms attempt to create a framework in which all participants have more or less shared economic objectives (Gunnarson and Levitt 1982). This approach was employed in some North Sea oil projects, and was subsequently used to build Heathrow Terminal 5 (Gil 2009)” [11. Capitolo 5].

L'articolo a firma di *Sylvain Lenfle e Christoph Loch*, che fa parte della pubblicazione interamente dedicata alla gestione dei megaprogetti [11], riconosce nei **conflitti tra le parti interessate**, una delle principali fonti di problemi dei progetti infrastrutturali e, ancor più, per i megaprogetti che, per loro stessa natura, coinvolgono molte parti. In questa complessità, ogni volta che una parte viene ignorata, o quando un accordo costringe una delle parti ad accordarsi sottovalutando le differenze di opinioni o interessi, allora questi accordi sono probabilmente troppo fragili per poter sostenere le sfide realizzative e di gestione degli interventi. L'esperienza attuativa, ad avviso degli autori, è piena di prove dei conflitti generati dalla differente prospettiva e visione del progettista dell'infrastruttura e del gestore.

Le parti interessate al progetto Eurotunnel avevano interessi divergenti, ad esempio la visione a breve termine del costruttore rispetto a quella a lungo termine dell'operatore. In un clima di sfiducia reciproca, anche le incertezze moderate sono difficili da affrontare, portando a controversie (come il superamento dei costi) e persino a ulteriore sfiducia. Di conseguenza, la collaborazione diventa estremamente difficile [11 capitolo 2].

5.15 LA CURA DELLA TRASPARENZA E DEL MONITORAGGIO

Considerata la valenza strategica e la dimensione finanziaria di molti investimenti in opere pubbliche, tra cui certamente quelle di trasporto ferroviario, molti dei contributi analizzati riconoscono l'importanza di impostare, sin dalle prime fasi del processo decisionale che conduce alla selezione dell'intervento, specifici strumenti e/o meccanismi di monitoraggio che possono operare su più livelli e che possono svolgere molteplici funzioni [23].

Il sistema di monitoraggio può essere di ausilio nella fase di pianificazione, in quanto può contribuire alla definizione degli obiettivi del progetto, alla creazione di un cronoprogramma e di un budget dettagliato; è il sistema deputato alla raccolta dei dati sull'avanzamento fisico e finanziario degli interventi e può fornire *alert* sulle eventuali problematiche riscontrate.

Attraverso l'utilizzo di indicatori, report periodici e una narrativa efficace ed equilibrata, può essere anche un utile **canale di comunicazione verso gli stakeholder** e la collettività in generale, oltre che uno strumento per accrescere la trasparenza nell'utilizzo dei fondi pubblici.

Come mostra lo studio *Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects*, condotto su 10 grandi investimenti in infrastrutture di trasporto, **un buon sistema di monitoraggio influisce anche sulla qualità delle valutazioni ex post**: “... benefici sociali ed economici più ampi sono generalmente considerati un risultato chiave dei progetti di trasporto finanziati dalla coesione. Tuttavia, la mancanza di quadri di monitoraggio dei progetti, implementati prima o prima dell'apertura del progetto, rende l'identificazione di questi impatti più ampi molto difficile se non impossibile” [27].

5.16 L'INVESTIMENTO (RARAMENTE CONTINUATIVO) IN VALUTAZIONE

Diversi contributi analizzati suggeriscono un **uso strumentale della valutazione introducendo l'investimento in valutazione sin dalle fasi iniziali del processo di pianificazione e sviluppandola nel corso dell'intero processo di realizzazione dell'infrastruttura**. A loro volta, i risultati della valutazione potranno informare la pianificazione di nuovi investimenti, riducendo i margini di errore e valorizzando gli insegnamenti.

La Guidance for the evaluation of rail projects invita a strutturare la valutazione lungo le fasi di esecuzione del progetto: la valutazione effettuata circa un anno dopo il completamento di un progetto misura se il progetto è sulla buona strada per raggiungere i suoi obiettivi, attraverso l'esame dei dati di monitoraggio, è inoltre possibile effettuare una valutazione del risultato rispetto al costo previsto dai cui risultati può emergere l'opportunità di misure di mitigazione (ad esempio per prevenire, ridurre e, ove possibile, porre rimedio o compensare eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente). Dovrebbe essere inclusa anche una valutazione del processo, per individuare e valorizzare le "lezioni apprese". Una valutazione più completa è suggerita in genere 3 - 5 anni dopo il completamento di un progetto. Si baserà sui dati già utilizzati per la prima valutazione, ma raccoglierà anche dati primari per valutare se il progetto ha raggiunto i suoi obiettivi.

In genere sono condotte indagini rivolte ai passeggeri e alle parti interessate. Ove possibile, questi dati dovrebbero essere confrontati con le informazioni raccolte come parte degli studi preliminari. Di solito c'è un ritardo nella pubblicazione delle fonti di dati secondarie, quindi, effettuando la valutazione 5-10 anni dopo il completamento, si potrà contare su una migliore selezione dei dati disponibili. Per ciascun investimento andrebbe sviluppato un piano di valutazione. Gli obiettivi del progetto devono essere chiari (inequivocabili), misurabili, realisticamente raggiungibili, pertinenti, cadenzati nel tempo ("SMART"). Contemporaneamente allo sviluppo degli obiettivi del progetto "SMART", dovrebbe essere elaborato un piano di valutazione che identifichi i futuri requisiti di dati del progetto. Questo dovrebbe definire come verranno misurati gli obiettivi del progetto e la frequenza della raccolta dei dati. Nel piano si dovrebbe prendere in considerazione la creazione di un gruppo di controllo e di uno scenario di riferimento. Tra i suggerimenti utili per lo sviluppo di un piano di valutazione figurano inoltre: la considerazione del pubblico per la valutazione, la definizione dell'approccio di valutazione, l'identificazione dei requisiti di dati, l'ottenimento delle risorse necessarie e la diffusione dei risultati della valutazione [23].

Il report *Strengthening the links between appraisal and evaluation* [34], realizzato attraverso il coinvolgimento di esperti in valutazione di investimenti nei trasporti, riconosce che il **valore aggiunto della valutazione** dei progetti ferroviari risiede nella capacità di: migliorare la qualità delle previsioni; ottimizzare la pianificazione futura; garantire che gli investimenti siano sostenibili ed efficienti.

I valutatori suggeriscono di **collegare le analisi preliminari** (valutazione ex ante) **con quelle finali** (valutazione ex post) e individuano alcuni approcci che possono essere utilizzati a tale scopo. La valutazione ex post fornisce evidenze sui risultati ed effetti dei progetti una volta implementati, permettendo di capire dove le previsioni fatte in fase di valutazione ex ante si sono rivelate corrette e dove no. La valutazione favorisce processi di apprendimento e può contribuire a migliorare l'affidabilità delle previsioni. Le valutazioni ex post permettono di individuare aree in cui i modelli utilizzati durante la fase di progettazione hanno sovrastimato o sottostimato i benefici, in particolare nei progetti ferroviari, per quelle variabili, come la domanda e i benefici economici, spesso difficili da prevedere con precisione.

Attivando un virtuoso processo circolare, la valutazione consente di identificare errori ripetuti nelle previsioni, migliorando le future valutazioni ex ante e rendendo più efficaci i nuovi investimenti ferroviari. Confrontare previsioni e risultati effettivi aiuta a migliorare la pianificazione a lungo termine, favorendo una più efficace allocazione delle risorse.

Un buon esercizio di valutazione consente di aggiornare nel tempo il quadro dei benefici attesi e anche dei relativi pesi, così la citata valutazione *Post-opening evaluation* che ha ad oggetto il Programma di modernizzazione della Great Western Route ha utilizzato la *Theory of Change*, come componente di un processo di analisi da organizzare e sviluppare nel tempo per testare la validità della mappatura dei benefici previsti dal programma.

Un workshop sulla “Teoria del cambiamento” e una serie di successive interviste con gli stakeholder hanno confermato che i fattori chiave identificati in precedenza rimanevano validi per essere presi in considerazione nella valutazione, ma ha permesso di mettere a fuoco meglio i benefici attesi del programma e alcuni fattori di

complessità. Questo esercizio ha permesso di ricostruire una narrazione più semplice attorno alla quale è stata inquadrata la valutazione. Lo sviluppo della Theory of Change non dovrebbe essere considerato come una componente di valutazione statica e una tantum, ma parte di un processo dinamico, con il potenziale di rivedere, perfezionare e aggiungere sfumature alla Theory of Change, alla mappatura logica e alle domande di valutazione in qualsiasi momento durante il ciclo di vita della valutazione [33].

Le valutazioni permettono anche di cogliere benefici non previsti (o emergenti) durante la fase di implementazione, che possono essere importanti per migliorare l'efficacia delle politiche future. Ad esempio, un progetto ferroviario potrebbe generare benefici economici e sociali in aree che inizialmente non erano considerate.

La valutazione promuove una maggiore **trasparenza e responsabilità nelle decisioni di investimento**, soprattutto nei progetti ferroviari ad alto impatto. La disponibilità di dati di valutazione accurati rende il processo decisionale più trasparente, facilitando l'approvazione di nuovi investimenti. I risultati delle valutazioni aiutano a identificare rischi non previsti in fase di progettazione e a migliorare la gestione dei rischi nei progetti futuri. Le valutazioni consentono spesso di misurare e mitigare meglio l'impatto ambientale dei progetti ferroviari, contribuendo alla sostenibilità.

Box 14 – Valutare per apprendere e apprendere per valutare

“Appraisal (carried out ex ante) and evaluation (carried out ex post) are both valuable analytical tools to inform decisions about the effectiveness and value for money of transport policy or investments. Appraisal helps decision makers choose between options before implementation; evaluation can provide evidence of how an intervention has performed once implemented.

Despite the apparent similarities in the ultimate purpose of appraisal and evaluation, both forms of analysis tend to be carried completely independently of each other. This suggests missed opportunities in terms of learning from evaluation to improve

appraisal methods; and using information and models from appraisals to maximise what can be learned from the evaluation. (...)

Embedding forward planning of evaluation at the appraisal stage, we note that this can have a number of beneficial effects.

These include:

- Using a logic model framework for the evaluation plan in line with best practice clarifies the theory of change. This can help to identify the outcomes that should be included in the appraisal;*
- It can help ensure consistency in appraisal and evaluation where appropriate, and therefore facilitate the comparability of outturns and forecasts that is needed as part of an evaluation; and,*
- It can prompt practitioners to store and collect the data needed for the evaluation.*
- Using evaluation to inform appraisal we have identified two particular aspects where evaluation can add value:*
 - Using evaluations to identify areas where appraisal tools are systematically and materially mis-forecasting outcomes of a scheme and hence warrant further investigation;*
 - Using evaluations to inform some of the key assumptions used to forecast outcomes at the appraisal stage”. [34].*

L’approccio sin qui descritto è ampiamente condiviso, tuttavia, nell’esperienza, alcuni fattori ostacolano il collegamento tra l’analisi ex-ante e quella ex-post.

Spesso vi è una carenza di risorse dedicate alla valutazione o vi è un **difetto di capacità di valutazione** (poca formazione e limitata conoscenza degli approcci); a loro volta, le stime stesse che informano la valutazione ex ante, seppur corrette, con il passare del tempo perdono affidabilità.

Talvolta la **complessità dei modelli di trasporto** può rendere estremamente difficile la comprensione delle ragioni per cui i risultati osservati differiscono notevolmente dai risultati previsti.

Sul punto, ai fini della conduzione di valutazioni di impatto, le linee Guida della *Transport Scotland* [23] raccomandano di rendere **accessibili descrizioni dettagliate delle ipotesi e dei modelli applicati**, dei fattori esogeni considerati compresa la loro fonte, dei livelli di stima della domanda e di cambio di modalità ipotizzati, nonché dei principali parametri utilizzati, compresi l'annualizzazione e i fattori di accelerazione, così come è utile poter disporre di una chiara descrizione del modello del servizio ferroviario (frequenza e tempi di viaggio), delle tariffe previste e di qualsiasi ipotesi fatta sul confronto con le modalità concorrenti (ad esempio tempo di viaggio, frequenza e/o tariffe).

La pratica diffusa di affidare all'esterno la costruzione dei modelli aumenta ulteriormente il rischio che tali informazioni non vengano archiviate e quindi non possano essere rese disponibili per i valutatori.

A tali aspetti di difficoltà si aggiungono, poi, alcuni elementi già trattati nella presente Rassegna, come la difficoltà di ricreare le cosiddette ipotesi "senza intervento", l'effettiva possibilità di quantificare il complesso dei risultati economici collegati all'intervento o la capacità di prendere in considerazione anche risultati inattesi [34]. Talvolta i quesiti valutativi delle valutazioni ex post risultano anche "sganciati" dagli obiettivi originari dei progetti.

Inoltre, in ragione della complessità e delle interdipendenze che caratterizzano gli investimenti ferroviari, l'**oggetto della valutazione** non può spesso limitarsi ad un singolo investimento. Il punto è ben affrontato nella *First Post-Opening Evaluation* che ha ad oggetto il *Programma di modernizzazione della Great Western Route*¹²; il Rapporto di valutazione sottolinea l'esigenza di definire un ambito di valutazione che non coincide con il singolo intervento e, al fine di

¹² Il GWRM è un programma complesso di lavori infrastrutturali, nuovi treni e importanti modifiche ai servizi che interessano i servizi lungo il corridoio ferroviario chiave che da Londra Paddington collega la capitale con l'Inghilterra occidentale e sudoccidentale e il Galles meridionale.

ricostruirne gli effetti, chiarisce i criteri assunti per la perimetrazione dell’oggetto della valutazione [33].

Alcune difficoltà sorgono anche quando si intende misurare l’effetto di interventi di piccola scala o solo incrementali, poiché gli effetti potrebbero essere oscurati dal cosiddetto “rumore nei dati”, non è inoltre sempre agevole definire la fine del periodo di “pre-trattamento” e l’inizio del periodo di “post-trattamento”; sebbene un nuovo servizio possa aprire ufficialmente a una certa data, potrebbe non essere pienamente operativo prima di diversi mesi o anche anni [32].



ALLEGATO I – MATERIALE UTILIZZATO PER LA RASSEGNA

Foto: "Transito" di Adriana Caprioli. Contest creativo 2021 "Il mio territorio e le sue Infrastrutture, tra storia e futuro" nell'ambito del Piano di Comunicazione del PON Infrastrutture e Reti 2014-2020

RAPPORTI DI VALUTAZIONE

[1] *Transport - Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the ERDF and CF*, John Finnegan, Richard Redfern, Jacopo Signorile (AECOM - KPMG), 2016.

[2] *Ex post evaluation of major projects in transport financed by the FERDF and CF between 2000 and 2013*, CSIL, Centre for Industrial Studies (Italy); in partnership with Ramboll Management Consulting A/S (Denmark), in association with Significance BV (The Netherlands); TPLAN Consulting (Italy), 2018.

[2a] *Case study: Construction of a new rail link from Warsaw Służewiec to Chopin Airport and modernisation of the railway line no. 8 between Warsaw Zachodnia (West) and Warsaw Okęcie station*, Poland, CSIL, Centre for Industrial Studies (Italy); in partnership with Ramboll Management Consulting A/S (Denmark); in association with Significance BV (The Netherlands); TPLAN Consulting (Italy), 2020.

[2b] *Case study: Modernisation of the railway track Žilina, Krásno nad Kysucou, Slovakia*, CSIL, Centre for Industrial Studies (Italy); in partnership with Ramboll Management Consulting A/S (Denmark); in association with Significance BV (The Netherlands); TPLAN Consulting (Italy), 2020.

[3] *Evaluation of the impact of measures under Priority Axis V of OP Infrastructure and Environment 2014-2020 on the reduction of barriers to development of intermodal transport and the competitiveness of the railways in Poland*, WOLANSKY, 2023.

[4] *Evaluation of TEN-T road and rail development, financed by the Integrated Transport OP 2014-2020, in Hungary*, SZE'CHENYI, 2020.

[5] *Evaluation of transport projects in 2007-2013 to ensure the efficient implementation of railway projects under the Infrastructure and Environment OP, 2014-2020, Poland*, EVALU – OBET, 2017.

[6] *Evaluation of SO 1.1 on improving railway infrastructure under the Transport OP, 2014-2020 in the Czech Republic*, SGPF, NDCON, 2021.

[7] *Evaluation of the support for rail and road accessibility under the Kujawsko-Pomorskie ERDF OP, 2014-2020*, Poland, WOLANSKY, 2023.

[8] *Assessment of the complementarity of support for railway infrastructure under PA3 of the Eastern Poland OP, 2014-2020* with projects funded by other sources in 2007-2013 and 2014-2020, Poland, CUPT, 2020.

[9] *Ongoing evaluation of PA5 activities under the Infrastructure and Environment OP, 2014-2020 and their impact on the competitiveness of railways (stage I)*, Poland, INFRA, CENTRUM DORADZTWA, 2020.

[10] *Evaluation of the impact of support for road and rail network links (internal and external) under PA5 of the Lubuskie OP, 2014-2020*, Poland, EU-CONSULT, 2021.

[32] *Economic Impacts of new or improved rail lines*, UK, Department for Transport Rail Group, Steer Davies Gleave; Cambridge Econometrics, 2018.

[33] *Great Western Route Modernisation First Post-Opening Evaluation (Final Report)*, UK, Department for Transport, SYSTRA, 2022.

ARTICOLI E TESTI SCIENTIFICI

[11] *The Oxford Handbook of Megaproject Management*, Bent Flyvbjerg et al, 2017.

[11.1] *The Iron Law of Megaproject Management*, Bent Flyvbjerg, 2017

[11.2] *Has Megaproject Management Lost Its Way? Lessons from History*, Sylvain Lenfle, Christoph Loch, 2017.

[11.3] *Cycles in Megaproject Development*, Matti Siemiatycki, 2017.

[11.4] *Big Is Fragile: An Attempt at Theorizing Scale*, Atif Ansar, Bent Flyvbjerg, Alexander Budzier, Daniel Lunn, 2017.

[11.5] *Institutional Challenges and Solutions for Global Megaprojects*, W. Richard Scott, Raymond E. Levitt, 2017.

[11.6] *Megaproject Decision Making and Management: Ethical and Political Issues*, Hugo Priemus, Bert van Wee, 2017.

[11.7] *Biggest Infrastructure Bubble Ever? City and Nation Building with Debt-Financed Megaprojects in China*, Xuefei Ren, 2017.

[11.8] *Did Megaproject Research Pioneer Behavioral Economics? The Case of Albert O. Hirschman*, Bent Flyvbjerg, 2017.

[11.9] *Megaproject Escalation of Commitment: An Update and Appraisal*, Helga Drummond, 2017.

[11.10] *Megaprojects as Games of Innovation*, Roger Miller, Donald Lessard, Vivek Sakhrani, 2017.

[11.11] *Power and Sensemaking in Megaprojects*, Stewart Clegg, Christopher Biesenthal, Shankar Sankaran, Julien Pollack, 2017.

[11.12] *A Collective-Action Perspective on the Planning of Megaprojects*, Nuno Gil, 2017.

[11.13] *Understanding Drivers of Megaevents in Emerging Economies*, Robert A. Baade, Victor A. Matheson, 2017.

[11.14] *Innovation and Flexibility in Megaprojects: A New Delivery Model*, David M. Gann, Andrew Davies, Mark Dodgson, 2017.

[11.15] *Megaproject Stakeholder Management*, Graham M. Winch, 2017.

[11.17] *Wider Impacts of Megaprojects: Curse or Cure?* Roger Vickerman, 2017.

[11.18] *Quality Assurance in Megaproject Management: The Norwegian Way*, Knut Samset, Gro Holst Volden, 2017.

[11.19] *The Good Megadam: Does It Exist, All Things Considered?* Thayer Scudder, 2017.

[11.20] *Cracking the Code of Megaproject Innovation: The Case of Boeing's 787*, Vered Holzmann and others, 2017.

[11.21] *The Power of Systems Integration: Lessons from London 2012*, Andrew Davies, 2017.

[11.22] *Iconic Urban Megaprojects in a Global Context: Revisiting Bilbao*, Gerardo del Cerro Santamaría, 2017.

[11.23] *Private Provision of Public Services: The Case of Australia's Motorways*, Demi Chung, 2017.

[11.24] *Megaprojects as Political Symbols: South Africa's Gautrain*, Janis van der Westhuizen, 2017.

[11.25] *Large Dam Development: From Trojan Horse to Pandora's Box*, Rhodante Ahlers; Margreet Zwarteveen; Karen Bakker, 2017.

[13] *Evaluation of the benefits of Functional Open Coupling of trains for railway undertakings and passengers*, Filiz Kurt, Dr. Jürgen Ernst, Ruth Arregi, 2023. <https://www.sciencedirect.com/>

[14] *Lessons for railways from project PROACTIVE on CBRNe risks and threats*, Laura Petersen, Grigore M. Havârnenau, Andreas Arnold, Danielle Carbon, Thomas Görgen, Alan Gavel, Tomáš Kroupa, & Daria Kardel, 2023.

[15] *Evaluation of Railway Transportation Performance Based on CRITIC-Relative Entropy Method in China*, Liangliang Zhang, Qian Cheng, and Siyuan Qu, 2023.

[16] *An accessibility-based methodology to identify corridor speed upgrades in the European rail network*, Lucas Meyer de Freitas, Salem Blum, 2024.

[17] *Evaluating the efficiency of investment in a project for railway transport companies*, Olga Grenkevich, Aleksandra Kalidova, 2022.

[18] *Risk management in a large-scale new railway transport system project*, Sunduck D. SUH, 2000.

[19] *Socio-Economic Impacts of Occurrences on Railways*, Hromádka, Jana Korytářová, Eva Vítková, Herbert Seelmann, Tomáš Funk, 2021. <https://www.sciencedirect.com/>

[20] *How (in)accurate are demand forecasts in public works projects? The case of transportation*, Bent Flyvbjerg, Mette K. Skamris Holm, and Søren L. Buhl, Aalborg University, Denmark All, 2005.)

[27] *Ex Post Appraisal: What lessons can be learnt from EU Cohesion funded transport projects*, James Laird, Charlotte Kelly, John Nellthorp Institute for Transport Studies, University of Leeds; Stefano Costantini, José Carbajo, Xavier Mas and Jorge Esteban Leon, Frontier Economics, London; Phil Richards, Neil Macdonald, Gary Oakes, Jon Tindall, James Arrand and Katherine Black Atkins, Birmingham, 2012. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X14002108>)

LINEE GUIDA

[22] *Vademecum Vexa infrastrutture. Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche settore ferroviario*, MIMS, 2021.

[23] *Guidance for the evaluation of rail projects*, Transport Scotland, 2015.

[24] *Compendium of Policy Good Practices for Quality Infrastructure Investment*, OECD, 2020.

[28] *Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, European Commission, Directorate-General of Regional and Urban Policy, 2014.

[29] *Linee Guida per la redazione di Studi di Fattibilità*, DG infrastrutture e Mobilità della Regione Lombardia, 2015.

[30] *Recommendation of the Council on Effective Public Investment Across Levels of Government*, OECD Territorial Development Policy Committee (TDPC), 2014.

TECHNICAL PAPERS

[12] *Developing a metropolitan-regional imaginary in Milan-Bologna urban region*, Ilaria Mariotti, 2021.

[21] *Infrastrutture di trasporto dell'UE: per realizzare in tempo gli effetti di rete, è necessaria una maggiore velocità di attuazione dei megaprogetti*, Corte dei Conti europea, 2020.

[25] *Elementi metodologici per l'analisi della mobilità delle persone attraverso l'uso di big data*, FS Research Centre, 2024.

[26] *Infrastrutture e capitale territoriale*, FS Research Centre, 2023.

[31] *Gli investimenti in infrastrutture di trasporto. Scelte di finanziamento e spunti di riflessione dai progetti recentemente sviluppati in Italia*, CASMEF, Luiss Guido Carli e Deloitte Financial Advisory S.r.l., 2017.

[34] *Strengthening the links between appraisal and evaluation*, Highways England, 2019.

ACRONIMI



ACB	Analisi Costi-Benefici
AV	Alta velocità
CNDP	Commission nationale du débat public
FC	Fondo Coesione (<i>CF: Cohesion Fund</i>)
DG REGIO	Direzione generale per la politica regionale e urbana della Commissione europea
ESG	Environmental, Social, Governance
ESPON	European Spatial Planning Observation Network
FESR	Fondo europeo di Sviluppo Regionale (<i>ERFD: European Regional Development Fund</i>)
GP	Grande Progetto
HSR	High Speed Rail
IFT	Infrastruttura-faro nel settore dei trasporti
MIMS	Ministero delle Infrastrutture e dello Mobilità Sostenibile, oggi MIT
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
OCSE	Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (<i>OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development</i>)
PdV	Piani delle Valutazioni
PO	Programma operativo (<i>OP: Operational Programme</i>)
PON	Programma operativo nazionale
POR	Programma operativo regionale
SDG	Sustainable Development Goals
TEN-T	Rete transeuropea dei trasporti
UE	Unione Europea
VAN	Valori Attuali Netti
VIA	Valutazione di impatto ambientale

I Quaderni del PON Infrastrutture e Reti 2014/2020

Le attività oggetto della pubblicazione sono state realizzate nell'ambito del Piano di valutazione del PON Infrastrutture e Reti 2014/2020.

Contributi scientifici a cura del RTI incaricato del servizio di valutazione del PON-IR Ecorys e GREEN - Centro di ricerca sulla geografia, le risorse naturali, l'energia, l'ambiente e le reti dell'Università Bocconi.

Responsabile del servizio:

Nicoletta del Bufalo

Gruppo di lavoro:

Sara Gaudino

Marco Percoco

Giovanni Poleggi

Chiara Sumiraschi

I contenuti del presente documento sono stati prodotti esclusivamente ai fini della diffusione delle attività realizzate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nell'ambito del PON Infrastrutture e Reti 2014/2020. Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti non è responsabile per l'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni riportate nel documento.

La riproduzione, anche parziale del presente documento, se necessaria, è autorizzata previa citazione della fonte come segue: I Quaderni del PON Infrastrutture e Reti 2014/2020 "Risultati ed effetti degli investimenti ferroviari: rassegna valutativa su aspetti di potenziale criticità".

