

LA SOSTENIBILITA' DELLE INFRASTRUTTURE: IL PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA

Prof. Fabrizio di Lazzaro

RELATORE

Francesco Pittoni 278111

CANDIDATO

Sommario

1. Introduzione	2
2. Breve storia del collegamento stabile e iter autorizzativo	4
2.1 Le implicazioni economiche dei continui stop & go	6
2.2 Ripartenza e nuova cornice economica	7
3. La strategicità dell'opera e il ruolo nella rete europea dei trasporti	9
4. Il progetto tecnico e le sfide ingegneristiche	12
4.1 Il progetto strutturale: numeri da record	12
4.2 Le sfide geotecniche e sismiche: costruire in una zona "estrema"	14
4.3 L'aerodinamica e il rischio vento	15
4.4 Cantierizzazione e mitigazione ambientale	16
4.5 Valutazioni economiche delle soluzioni ingegneristiche	17
5. La sostenibilità del Ponte sullo Stretto: un'analisi multidimensionale	19
5.1 La sostenibilità applicata alle infrastrutture	19
5.2 Analisi costi-benefici	20
5.3 Impatti socio-economici	22
Impatto su occupazione, PIL e finanza pubblica	22
Superamento dei costi dell'insularità	24
Coesione territoriale e riequilibrio nazionale	27
5.4 Sostenibilità ambientale e approccio integrato alla resilienza climatica	27
Un progetto orientato alla decarbonizzazione	28
Riduzione dell'impatto e compensazioni ambientali	29
Mitigazione dell'impatto idrico	30
Monitoraggio, biodiversità e governance ambientale	30
Una nuova area metropolitana sostenibile	31
5.5 Il Ponte come leva di sviluppo sostenibile e integrazione territoriale	33
6. Analisi sperimentale della sostenibilità finanziaria del modello gestionale del Ponte sullo Stretto	35
7. Conclusioni: il Ponte sullo Stretto come paradigma di infrastruttura sostenibile	42
8. Bibliografia	44

1. Introduzione

Il tema della realizzazione di un collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria rappresenta, da decenni, uno dei nodi infrastrutturali, politici e simbolici più dibattuti nel panorama nazionale. Esso coinvolge non solo aspetti tecnici e ingegneristici, ma anche profili economici, ambientali, sociali e giuridici, rendendolo un caso emblematico della complessità delle grandi opere pubbliche. L'idea di unire le due sponde dello Stretto di Messina affonda le sue radici in epoca antica, ma è solo nel XX secolo che si sono poste le basi per una concreta progettazione di un'infrastruttura permanente.

Con questa tesi si intende analizzare il progetto del Ponte sullo Stretto non come un semplice esercizio di tecnica ingegneristica, ma come una grande operazione di politica infrastrutturale, che implica scelte strategiche, valutazioni di sostenibilità e riflessioni sui principi di equità territoriale. In particolare, si approfondiranno le dimensioni economiche, normative e ambientali che giustificano la ripresa del progetto nel contesto attuale, segnato da priorità come la coesione territoriale, la transizione ecologica e la competitività logistica.

L'elaborato è strutturato in sette capitoli. Dopo una rassegna storica e normativa sul progetto, si illustrano le motivazioni strategiche che lo inseriscono nel quadro della rete TEN-T europea. Si analizzano poi le caratteristiche tecniche dell'opera e le sfide ingegneristiche che essa comporta, per giungere infine alla valutazione della sua sostenibilità multidimensionale: economica, sociale e ambientale. L'obiettivo è comprendere se e in che misura il Ponte possa rappresentare una risposta coerente alle esigenze infrastrutturali del Mezzogiorno e dell'intero sistema-Paese, nonché una leva concreta per la riduzione del divario territoriale.

La metodologia adottata si basa sull'analisi di documenti ufficiali, relazioni tecniche, normative nazionali e comunitarie, integrata da valutazioni economiche (analisi costi-benefici), ambientali (studio di impatto ambientale e studio di incidenza ambientale) e socio-territoriali (dossier sull'insularità e studi sugli effetti macroeconomici del cantiere). Questo approccio consente di offrire una valutazione olistica e fondata, superando le tradizionali dicotomie tra favorevoli e contrari, per restituire una visione basata su dati, evidenze e coerenza sistemica.

La tesi si conclude con un'analisi sperimentale sviluppata nel Capitolo 6, in cui viene approfondita la sostenibilità finanziaria del modello di gestione dell'infrastruttura mediante simulazioni di lungo periodo. Questa parte consente di integrare l'analisi teorica con una verifica quantitativa attraverso una valutazione economica basata su diversi scenari tariffari e proiezioni di traffico per la componente stradale.

2. Breve storia del collegamento stabile e iter autorizzativo

Il progetto di un collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria ha una storia millenaria che affonda le radici nel mito, nella leggenda e nella storia militare e tecnica dell'Italia. Fin dai tempi antichi, l'idea di unire le due sponde dello Stretto di Messina è stata oggetto di immaginazione e tentativi più o meno realistici, a partire dai ponti galleggianti citati da Strabone nel 250 a.C., costruiti per permettere il passaggio degli elefanti catturati dai romani durante le guerre puniche, fino ai progetti ingegneristici del XIX e XX secolo. Tuttavia, è solo in epoca moderna che si è avviato un iter progettuale e autorizzativo formalizzato, con l'obiettivo di realizzare un'infrastruttura permanente e strategica per il sistema economico e logistico nazionale.

Dopo l'Unità d'Italia, già nel 1866 si registra un primo progetto di attraversamento ad opera dell'ingegnere Alfredo Cottrau. Ma è nel secondo dopoguerra, in un contesto di ricostruzione e di visione infrastrutturale moderna, che il tema assume un peso crescente. Tra gli anni Cinquanta e Settanta, la crescita dei flussi di traffico tra Sicilia e Calabria e il riconoscimento del Mezzogiorno come area prioritaria per lo sviluppo portano all'indizione del **Concorso internazionale di idee dell'ANAS nel 1968**, che rappresenta il primo vero tentativo organico di affrontare la questione con criteri moderni.

Il Parlamento, nel 1971, approva la **Legge 1158/71**, che istituisce la **Società Stretto di Messina S.p.A.**, con lo scopo di progettare, realizzare e gestire il collegamento stabile. A partire da quel momento, si succedono studi di fattibilità, analisi ingegneristiche, valutazioni economiche e ambientali, che culminano nella scelta tecnica, nel 1988, di un ponte sospeso a campata unica, considerato la soluzione più adatta per superare le sfide geologiche e sismiche dell'area.

Nel 1992 viene presentato il progetto di massima, con una campata principale di oltre 3.300 metri, che avrebbe reso il ponte il più lungo del mondo. Il progetto riceve pareri favorevoli dalle Ferrovie dello Stato, dall'ANAS e, nel 1997, dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, pur con alcune osservazioni. Tuttavia, a partire dal 1998 si apre una fase di verifica tecnico-economica internazionale, con il coinvolgimento di advisor come **PriceWaterhouseCoopers** e **Steinman International Inc.**, per confrontare il progetto con soluzioni alternative, in particolare sistemi multimodali basati sul potenziamento dei traghetti. Nonostante la sostanziale validazione tecnica ricevuta, le fasi successive subiscono continui rallentamenti a causa di cambi di governo e orientamenti politici differenti.

Con l'approvazione della **Legge Obiettivo nel 2001**, il ponte viene ufficialmente inserito tra le opere strategiche nazionali. Nel 2003 viene approvato dal CIPE il progetto preliminare. Nel 2006 viene sottoscritto il contratto con il Contraente Generale¹ per la progettazione definitiva e la costruzione dell'opera, dopo una lunga procedura che ha coinvolto primari operatori a livello internazionale. Nel 2011 si procede con l'approvazione del progetto. Il Consiglio di Amministrazione di Stretto di Messina approva il progetto definitivo. Tuttavia, nel 2013 la realizzazione dell'opera viene nuovamente sospesa, la società incaricata messa in liquidazione, e l'opera congelata a tempo indeterminato.

¹ Il Contraente Generale per la costruzione del ponte sullo stretto di Messina è Eurolink, un consorzio composto da Webuild Spa, Sacyr S.A. (Spagna), Società Italiana Per Condotte D'Acqua S.p.A., Cooperativa Muratori & Cementisti-C.M.C. di Ravenna, Ishikawajima-Harima Heavy Industries CO Ltd. (Giappone) e A.C.I. S.c.p.a – Consorzio Stabile

2.1 Le implicazioni economiche dei continui stop & go

Dal punto di vista economico, questa sequenza decennale di rilanci e blocchi — spesso legati a decisioni politiche più che a valutazioni tecniche — ha comportato notevoli perdite finanziarie, inefficienze progettuali e sprechi di capitale pubblico.

Si tratta di spese già sostenute per studi, progetti, strutture amministrative e campagne di indagine geologica, che non possono essere recuperate, e che non hanno prodotto un'infrastruttura operativa.

I costi indiretti del rimandare includono:

- **la mancata riduzione dei tempi di trasporto**, con effetti negativi sulla produttività e l'efficienza logistica;
- **la rinuncia ai benefici ambientali potenziali**, come la riduzione delle emissioni da traghetti e trasporti su gomma;
- **la permanenza dell'isolamento infrastrutturale della Sicilia**, che penalizza la competitività dell'Isola nei confronti del resto d'Europa.

Inoltre, la discontinuità e l'incertezza decisionale hanno avuto un effetto negativo sul piano reputazionale: **la “sindrome del ponte di Messina” è divenuta simbolo dell'incapacità italiana di portare a compimento grandi opere pubbliche**, con ricadute anche sull'attrattività degli investimenti infrastrutturali in generale.

2.2 Ripartenza e nuova cornice economica

Nel 2023, dopo un decennio di stallo, il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina è stato ufficialmente riattivato, in continuità con il progetto esecutivo approvato nel 2011. Il punto di svolta è rappresentato dall'**articolo 1, comma 295, della Legge di Bilancio 2023 (Legge n. 197/2022)**, che ha previsto la ricostituzione della **Società Stretto di Messina S.p.A.** e la ripresa delle attività progettuali.

La concreta attuazione normativa è avvenuta con il **Decreto-Legge n. 35 del 30 marzo 2023**, convertito con modificazioni nella **Legge n. 58 del 26 maggio 2023**. Questo provvedimento ha fornito il quadro normativo completo per la riattivazione del contratto con il General Contractor, l'aggiornamento del progetto definitivo alle normative tecniche e ambientali vigenti, nonché per il riavvio della procedura autorizzativa, anche sotto il profilo della valutazione ambientale.

Il nuovo scenario, rispetto al passato, si colloca in un contesto economico e geopolitico profondamente mutato, in cui la realizzazione del Ponte assume una valenza ancora più strategica. L'opera è oggi parte integrante della **rete TEN-T europea**, nel **Corridoio Scandinavo-Mediterraneo**, e rientra tra le infrastrutture prioritarie in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi del **Green Deal europeo**. In questa prospettiva, il collegamento stabile tra Sicilia e Calabria non è solo una risposta a esigenze di mobilità e accessibilità, ma rappresenta un investimento a lungo termine in sostenibilità, competitività e coesione territoriale.

Dal punto di vista economico, ciò che un tempo veniva interpretato come una "grande opera isolata" oggi si inserisce in una visione di sviluppo integrato del Sud Italia, in linea con gli obiettivi di resilienza, riduzione delle disuguaglianze regionali e

transizione ecologica previsti dal **PNRR** e dai fondi europei della programmazione 2021–2027.

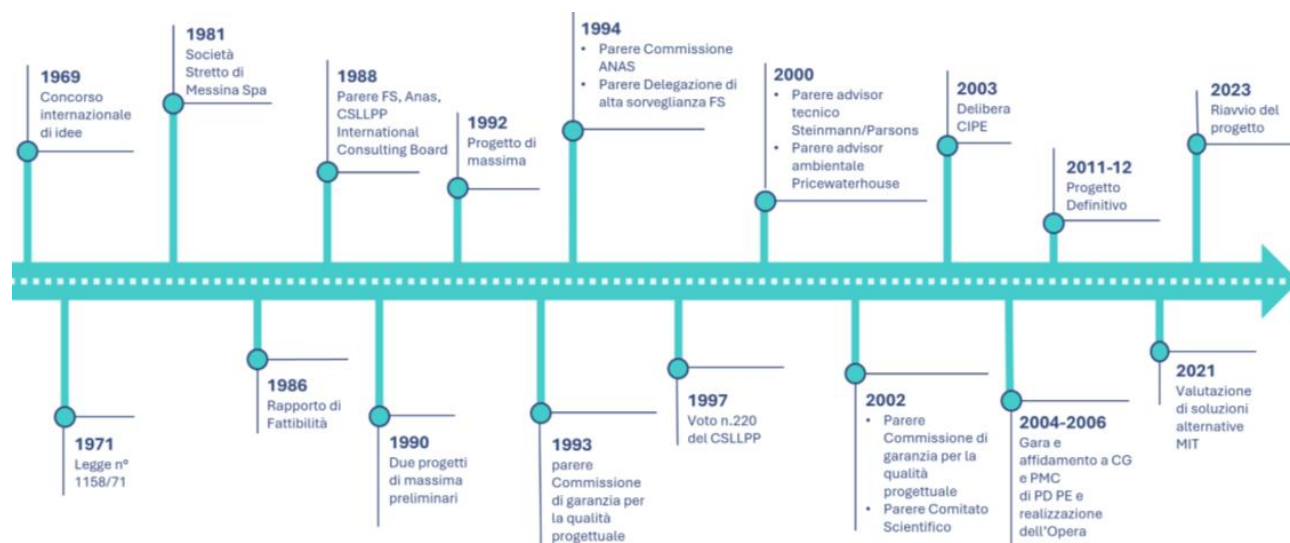
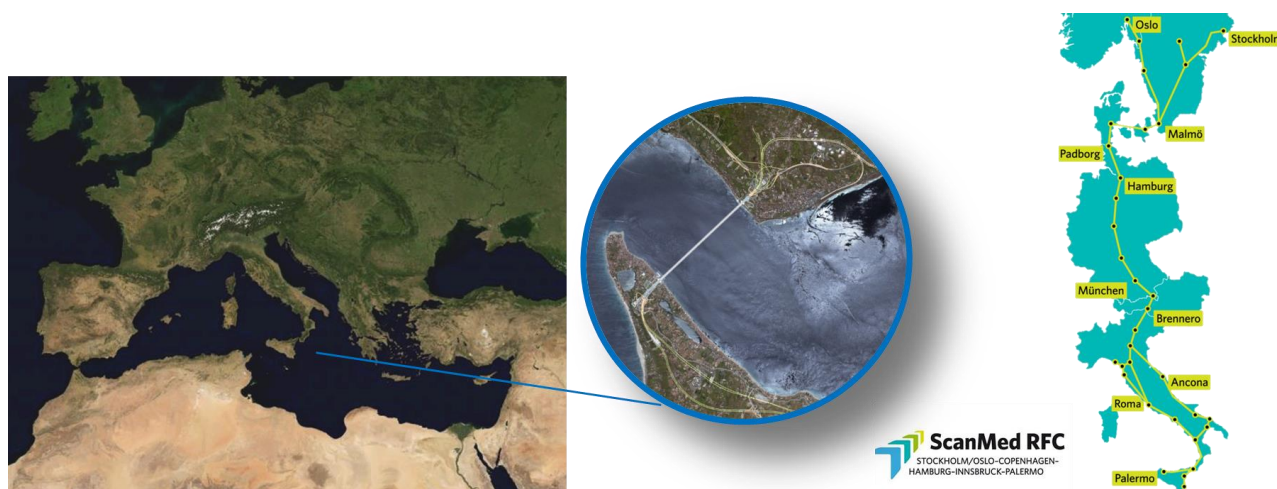


Figura - Principali tappe dell' iter progettuale (Fonte Progetto definito 2024 del Collegamento Stabile tra Sicilia e Calabria)

3. La strategicità dell'opera e il ruolo nella rete europea dei trasporti

Il collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria, attraverso il Ponte sullo Stretto di Messina, si colloca oggi in una cornice strategica europea ben definita. La sua inclusione nel **Corridoio Scandinavo-Mediterraneo** della **rete TEN-T** (Trans-European Transport Network) – confermata dal nuovo **Regolamento (UE) 2024/1679** – sancisce il suo valore come infrastruttura prioritaria per l'Unione Europea. Questo corridoio è uno dei nove assi principali che collegano le regioni più produttive d'Europa, unendo la Finlandia, la Svezia e il Nord della Germania al Sud Italia e a Malta, con un tracciato che attraversa regioni chiave per la logistica continentale.



La Commissione Europea evidenzia come la rete TEN-T abbia l'obiettivo di assicurare la libera circolazione di merci e persone, contribuendo alla coesione economica, sociale e territoriale dell'Unione. Il completamento della rete – previsto entro il 2030 per la core network – è considerato essenziale per la competitività europea, e ogni tratto mancante, come lo Stretto di Messina, rappresenta un collo di

bottiglia che compromette l'efficienza e l'interoperabilità complessiva. In questo senso, il ponte è definito dalla stessa Commissione come un "missing link cruciale" che, una volta realizzato, unirà finalmente le reti ferroviarie e stradali siciliane al continente europeo.

La sua strategicità emerge anche sotto il profilo ambientale ed economico. La Commissione stima che un sistema di trasporti efficiente e connesso possa ridurre del 90% le emissioni di gas serra entro il 2050, obiettivo coerente con il Green Deal europeo. Il ponte, agevolando il trasporto ferroviario e riducendo il ricorso ai traghetti (più lenti e inquinanti), contribuirebbe direttamente a tale obiettivo. A supporto di ciò, Eurostat ha rilevato che il trasporto merci in Sicilia avviene per oltre l'80% su gomma, una modalità notoriamente inefficiente e più impattante: l'intermodalità realizzata con il ponte costituirebbe quindi un salto di qualità nella sostenibilità dei flussi logistici.

Dal punto di vista macroeconomico, la Commissione e il Parlamento Europeo riconoscono che la piena integrazione dei territori meridionali nei corridoi TEN-T può generare effetti moltiplicativi rilevanti. In particolare, la **“Comprehensive evaluation of the TEN-T regulation”** pubblicata dalla Commissione nel 2021 stima che ogni euro investito nella rete TEN-T possa generare fino a €4 di benefici economici indiretti in termini di PIL, occupazione, produttività e attrattività per gli investimenti privati.

Il Ponte sullo Stretto, in questo quadro, è anche un tassello fondamentale per le esigenze di mobilità militare, aspetto valorizzato dalla recente attenzione strategica dell'UE al fronte Sud. Inserito tra le infrastrutture di rilevanza prioritaria nella strategia di **Military Mobility**, il ponte è pensato per sostenere carichi eccezionali e garantire

la rapida mobilitazione di uomini e mezzi in caso di crisi, con evidenti implicazioni per la sicurezza nazionale ed europea.

Infine, la strategicità del ponte è confermata anche dalla normativa nazionale, a partire dalla Legge n. 1158/1971 fino al recente **Decreto-Legge n. 35/2023**, che ne ha rilanciato la realizzazione quale opera prioritaria. La sua funzione è duplice: da un lato, migliorare la connettività e la competitività delle regioni del Sud, oggi penalizzate da un deficit infrastrutturale cronico; dall'altro, colmare un vuoto nella rete TEN-T, contribuendo alla resilienza e all'unità del sistema logistico europeo.

In conclusione, il Ponte sullo Stretto di Messina rappresenta una leva di integrazione europea, una risposta infrastrutturale ad un'esigenza strategica e territoriale, che unisce sviluppo regionale, sostenibilità ambientale e coerenza geopolitica. La sua realizzazione non è più un'opzione simbolica, ma una necessità funzionale per l'Italia e per l'Europa.

4. Il progetto tecnico e le sfide ingegneristiche

Il Ponte sullo Stretto di Messina si configura come una delle opere ingegneristiche più complesse e ambiziose mai progettate in Europa. L'infrastruttura rappresenta non solo una risposta a una necessità logistica e territoriale di lunga data, ma anche una sfida tecnica, ambientale ed economica di portata internazionale. La progettazione dell'opera, approvata nella sua forma definitiva nel 2011 e aggiornata nel 2024, si basa su un modello ingegneristico d'avanguardia, pensato per garantire affidabilità strutturale, sicurezza sismica, resilienza ai cambiamenti climatici ed impatto ambientale contenuto.

4.1 Il progetto strutturale: numeri da record

L'opera principale consiste in un ponte sospeso a campata unica di 3.300 metri, con una lunghezza totale della struttura pari a **3.666 metri**, che, una volta realizzato, diventerà **il ponte sospeso più lungo del mondo**. La scelta di una campata unica, in sostituzione di configurazioni multi-campata con piloni in mare, è stata dettata da valutazioni tecniche e ambientali connesse alla profondità e alla complessità del fondale marino, oltre che alla necessità di minimizzare l'impatto sugli ecosistemi dello Stretto.

L'impalcato avrà una larghezza di 60,4 metri, progettata per ospitare sei corsie stradali (tre per senso di marcia, di cui una di emergenza) e due binari ferroviari. Le torri principali del ponte raggiungeranno un'altezza di 399 metri, superiori alla Torre Eiffel, e sorreggeranno il sistema di sospensione tramite quattro cavi portanti lunghi

oltre 5.300 metri, composti da 44.352 fili d'acciaio ciascuno. Gli ancoraggi laterali saranno realizzati con blocchi di calcestruzzo armato da oltre 500.000 m³.

Il progetto comprende anche oltre 40 km di opere di raccordo: 20,3 km di infrastrutture stradali e 20,2 km di linee ferroviarie, distribuite in gran parte in galleria (circa l'80%), sia sul versante calabrese che su quello siciliano. In Sicilia, sono previste tre nuove fermate ferroviarie interrate (Papardo, Annunziata ed Europa), mentre a Reggio Calabria, Messina e Villa San Giovanni si realizzeranno adeguamenti per l'interscambio modale. Questo assetto favorisce la creazione di una vera e propria metropolitana dello Stretto, in grado di collegare i due centri urbani in circa 15 minuti.

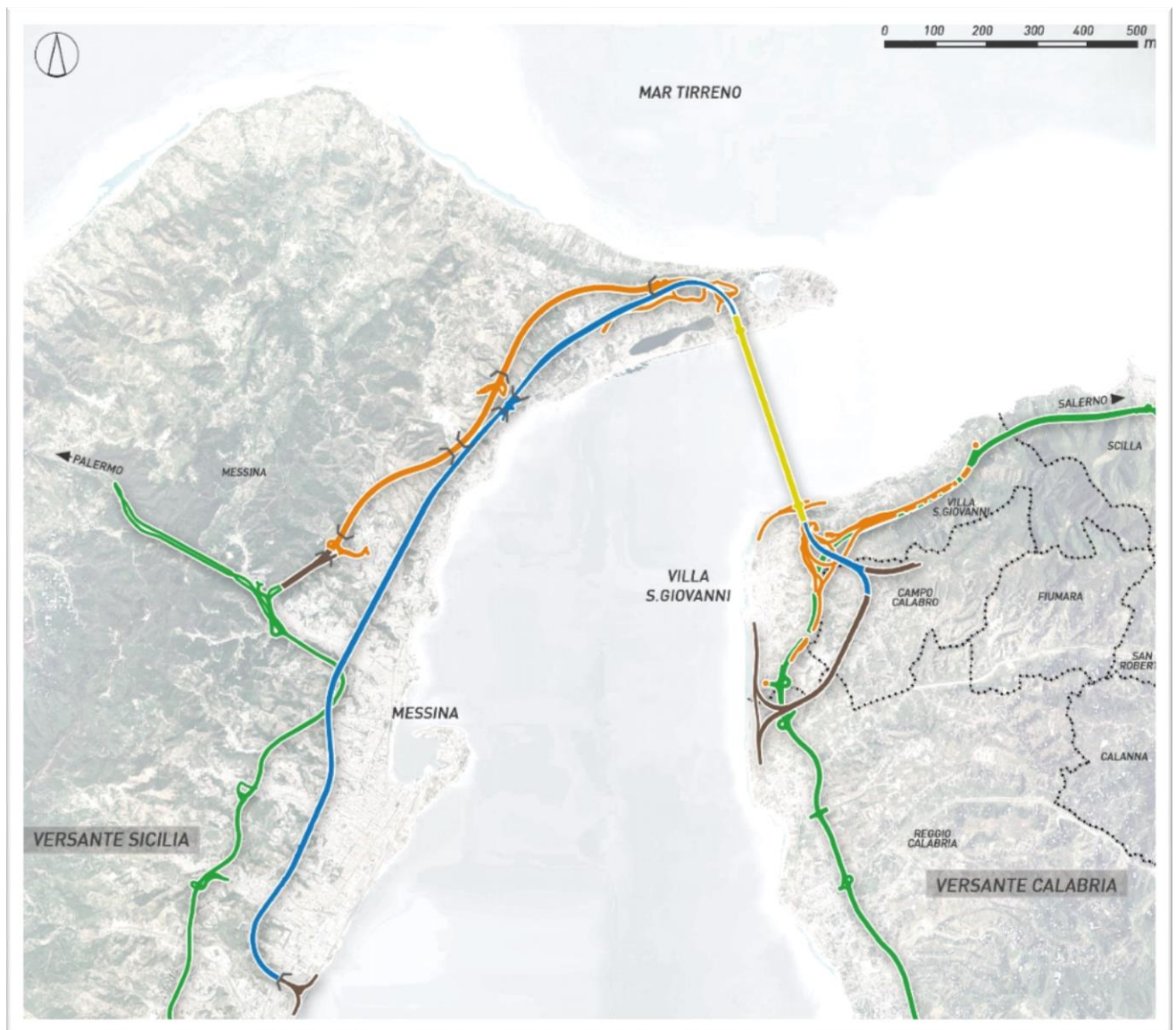


Figura - Il Ponte e le opere di raccordo (Fonte Progetto definito 2024 del Collegamento Stabile tra Sicilia e Calabria)

4.2 Le sfide geotecniche e sismiche: costruire in una zona “estrema”

Lo Stretto di Messina è un contesto geologicamente complesso e instabile. Qui si incontrano la placca africana e quella euroasiatica, determinando un’elevata attività tettonica. Il progetto deve fare i conti con il rischio sismico, considerato tra i più elevati

del bacino mediterraneo. Il sisma del 1908, con una magnitudo stimata in 7.1, ha rappresentato uno degli eventi più catastrofici della storia sismica europea.

In risposta, il ponte è stato progettato secondo criteri antisismici di ultima generazione. La struttura è dimensionata per resistere a eventi estremi senza compromissioni funzionali. Le torri, le fondazioni, l'impalcato e i cavi sono progettati per assorbire e dissipare l'energia sismica, garantendo la continuità operativa dell'infrastruttura anche in caso di terremoto.

4.3 L'aerodinamica e il rischio vento

Un'altra sfida ingegneristica significativa è rappresentata dal vento, che nello Stretto può raggiungere velocità elevate, soprattutto nei mesi invernali. Per garantire la stabilità aerodinamica dell'impalcato, è stata adottata una soluzione innovativa: il cosiddetto “**Messina-type deck**”, una sezione multibox di tipo alare, testata in galleria del vento e progettata per resistere a raffiche fino a 270 km/h.

La particolare forma dell'impalcato consente di minimizzare le turbolenze, migliorare il comportamento in regime dinamico e evitare fenomeni di flutter o torsione aeroelastica. Questa soluzione, oltre a garantire la sicurezza, ottimizza anche i costi di manutenzione, in quanto riduce le sollecitazioni dinamiche e la fatica dei materiali. Soluzioni simili sono state adottate per il **Ponte di Çanakkale 1915** in Turchia, attualmente il ponte sospeso con la campata unica, 2.023 metri, più lunga al mondo, e per il **Great Belt Bridge** in Danimarca, ma il ponte di Messina rappresenta un'ulteriore evoluzione tecnologica.

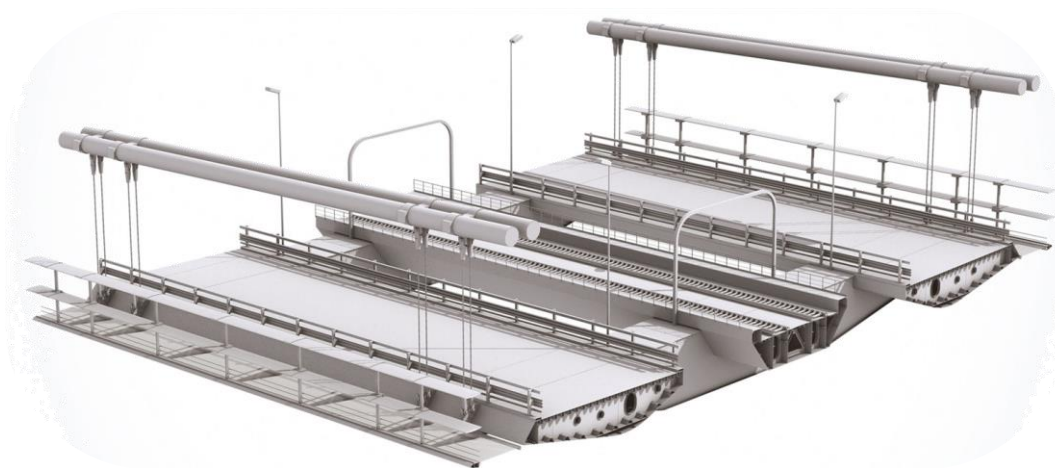


Figura - Impalcato "Messina Type deck"

4.4 Cantierizzazione e mitigazione ambientale

Il progetto è stato profondamente rinnovato nel 2024 per soddisfare le prescrizioni delle autorità ambientali e armonizzarsi con la Direttiva Habitat, tenendo conto della presenza di **due ZPS (Zone di Protezione Speciale), ITA030042 e ITA030043**, che ricadono nell'area di intervento. Gli impatti sulla fauna, in particolare su avifauna migratoria e cetacei, sono stati oggetto di valutazioni dettagliate e hanno comportato la ripianificazione della cantierizzazione.

Le principali misure adottate includono:

- **uso prevalente di tunnel e viadotti** per limitare il consumo di suolo e le interferenze con habitat sensibili;
- **illuminazione direzionale a basso impatto** per evitare il disorientamento dell'avifauna;

- **pontili galleggianti temporanei** per le operazioni marittime, al fine di ridurre il traffico su gomma e le emissioni;
- sistemi di **monitoraggio acustico e vibrazionale** per tutelare le specie marine durante le fasi di infissione e perforazione;
- piani di **gestione delle terre da scavo** e delle acque di cantiere, con sistemi di trattamento e riutilizzo.

Questi accorgimenti, oltre a rispondere agli obblighi normativi, rappresentano anche una scelta economicamente razionale, in quanto riducono il rischio di contenziosi, rallentamenti e sanzioni, e migliorano la sostenibilità sociale del progetto.

4.5 Valutazioni economiche delle soluzioni ingegneristiche

Dal punto di vista economico, la progettazione dell'opera è stata orientata alla durabilità e all'efficienza nel ciclo di vita. L'adozione di tecnologie d'avanguardia comporta un costo iniziale elevato, ma garantisce una vita utile stimata in oltre 200 anni, con ridotti costi di manutenzione e maggiore sicurezza operativa. Il ponte è progettato per resistere non solo a eventi sismici, ma anche ai cambiamenti climatici, diventando così un'infrastruttura resiliente, coerente con gli standard richiesti dall'Unione Europea.

Inoltre, il progetto genera un indotto economico considerevole già nella fase di realizzazione. L'effetto moltiplicatore atteso per l'intera filiera delle costruzioni, dell'ingegneria e dei trasporti è significativo, soprattutto in aree economicamente depresse.

Il ponte sarà inoltre dotato di sistemi di gestione e manutenzione digitalizzati, con sensori per il monitoraggio continuo delle condizioni strutturali, delle sollecitazioni e dell'usura. Questo approccio “**smart infrastructure**” consente di pianificare in modo efficiente gli interventi, ottimizzare i costi operativi e garantire un livello elevato di sicurezza, anche a lungo termine.

5. La sostenibilità del Ponte sullo Stretto: un'analisi multidimensionale

5.1 La sostenibilità applicata alle infrastrutture

Il concetto di sostenibilità, applicato alle infrastrutture, rappresenta oggi un principio guida per la progettazione, realizzazione e gestione delle opere pubbliche. La sostenibilità non si limita all'aspetto ambientale, ma si estende alle dimensioni economica, sociale e istituzionale, secondo l'approccio integrato promosso a livello internazionale dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. In particolare, l'obiettivo 9 (costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'industrializzazione sostenibile e sostenere l'innovazione) e l'obiettivo 11 (rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili) sono direttamente rilevanti per il settore infrastrutturale.

Nel contesto europeo e nazionale, la sostenibilità delle infrastrutture è declinata attraverso diversi strumenti normativi e operativi. Tra questi, assumono rilievo crescente i criteri **ESG (Environmental, Social and Governance)**, che definiscono gli standard di sostenibilità per gli investimenti pubblici e privati. In parallelo, il Green Public Procurement (GPP), o "Appalti Verdi", obbliga le pubbliche amministrazioni a includere requisiti ambientali nelle gare d'appalto, secondo quanto previsto dal Piano d'Azione Nazionale (PAN GPP) aggiornato dal Ministero dell'Ambiente.

Dal punto di vista della valutazione, la sostenibilità infrastrutturale viene misurata attraverso una combinazione di indicatori economici, ambientali e sociali. Tra i principali strumenti utilizzati vi sono:

- **l'Analisi Costi-Benefici (ACB)**, che valuta la convenienza socioeconomica dell'opera;
- **lo Studio di Impatto Ambientale (SIA)**, richiesto dalla Direttiva 2011/92/UE;
- **lo Studio di Incidenza Ambientale (VINCA)**, per la tutela dei siti Natura 2000;
- **gli indicatori ESG**, utilizzati da enti finanziatori e investitori per valutare la sostenibilità degli interventi nel lungo periodo.

La sostenibilità, dunque, non è più un accessorio del progetto, ma un criterio fondante, che condiziona l'ammissibilità, il finanziamento e la legittimità delle opere pubbliche. Nel caso del Ponte sullo Stretto, come si vedrà nei capitoli successivi, tale approccio si traduce in una valutazione integrata e multidimensionale, che tiene conto degli impatti sul clima, sulla biodiversità, sull'equilibrio economico-sociale e sulla resilienza del sistema dei trasporti.

5.2 Analisi costi-benefici

L'analisi costi-benefici (ACB) è uno strumento essenziale per valutare la convenienza socio-economica di un investimento pubblico. Secondo la Commissione Europea, essa serve a determinare se un progetto comporti un incremento netto del benessere collettivo, rispetto a scenari alternativi o allo status quo, e quindi se possa essere ritenuto meritevole di finanziamento con risorse pubbliche. In Italia, l'ACB è regolamentata da specifiche linee guida settoriali del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, aggiornate da ultimo nel 2021 per il settore ferroviario e nel 2022 per quello stradale. Per i progetti candidabili al programma europeo **Connecting Europe**

Facility (CEF), l'analisi deve inoltre rispettare le prescrizioni del documento **“EU Grants: CINEA Guide on economic appraisal for CEF-T Transport Projects”**.

L'ACB del Ponte sullo Stretto di Messina è stata condotta seguendo fedelmente tali linee guida e adottando un approccio incrementale, comparando lo scenario con ponte con uno scenario “do-nothing” in cui non si realizza l'infrastruttura. L'orizzonte temporale dell'analisi copre il periodo 2024-2063, con un tasso di sconto reale del 3% e una valutazione dei flussi economici al netto degli effetti fiscali.

I costi di investimento totali, pari a circa 12,96 miliardi di euro, includono tutte le opere principali e accessorie, ma escludono il costo del lavoro disoccupato nel Sud Italia, in quanto considerato risorsa altrimenti inutilizzata. Il **valore attuale netto economico (VANE)** risulta positivo e pari a **3,95 miliardi di euro**, con un **tasso interno di rendimento (TIR)** del **4,51%** e un **rapporto benefici/costi (B/C)** pari a **1,42**.

I principali benefici derivano da:

- **Risparmio di tempo per passeggeri e merci** (8,82 miliardi €);
- **Riduzione delle emissioni climalteranti**, in particolare CO₂ (5,24 miliardi €);
- **Minori emissioni nocive locali e sonore** (126,7 e 21,1 milioni € rispettivamente);
- **Risparmio sui costi operativi di traghetti e aerei** (306 milioni €).

Tra i **limiti dell'analisi**, si segnala l'impossibilità di includere gli effetti macroeconomici di lungo periodo, come lo sviluppo territoriale, la riduzione del divario infrastrutturale e l'aumento dell'occupazione strutturale. L'analisi considera invece

solo i benefici diretti misurabili in termini economici, escludendo volutamente effetti distributivi e qualitativi come la coesione sociale, che saranno approfonditi nel paragrafo successivo.

5.3 Impatti socio-economici

La realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina non si esaurisce nella dimensione infrastrutturale o trasportistica, ma produce una serie di effetti socio-economici di ampio respiro, destinati a incidere in modo profondo e strutturale sull'equilibrio territoriale del Paese. In particolare, il progetto incide su tre dimensioni fondamentali: l'occupazione e la crescita economica, la riduzione del divario infrastrutturale e dei costi dell'insularità, e il soddisfacimento dei requisiti previsti per i **Motivi Imperativi di Rilevante Interesse Pubblico (IROPI)**.

Impatto su occupazione, PIL e finanza pubblica

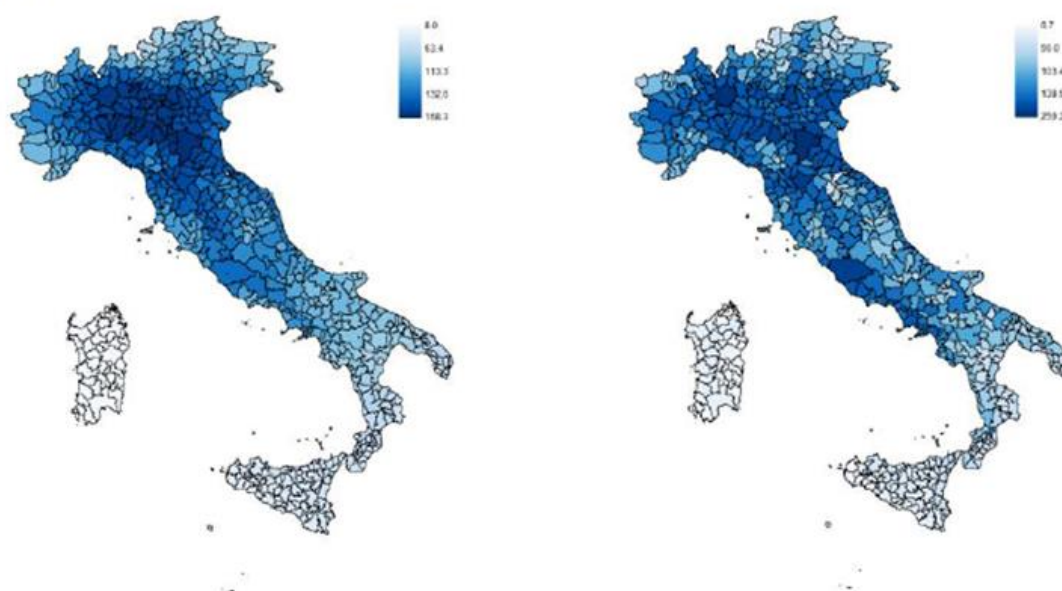
Secondo lo studio indipendente condotto da Openeconomics nel 2024, l'attivazione del cantiere del Ponte sullo Stretto di Messina è in grado di generare un impatto economico complessivo pari a **23,1 miliardi di euro di PIL nazionale** nell'arco di otto anni, a fronte di una spesa pubblica complessiva di circa **13,5 miliardi di euro**. Il saldo netto per il "Sistema Paese" è pertanto stimato in **9,6 miliardi di euro**.

L'occupazione rappresenta una delle ricadute più significative del progetto. Sempre secondo il dossier, l'infrastruttura genererà oltre 36.700 posti di lavoro equivalenti annui durante la fase di costruzione, distribuiti su tutto il territorio nazionale. È interessante notare come i benefici occupazionali siano ampiamente distribuiti oltre le regioni meridionali: in Lombardia, per esempio, si prevede la creazione di circa

9.337 posti, nel Lazio 6.628, e nelle due regioni direttamente interessate – Sicilia e Calabria – poco più di 6.000 ciascuna.

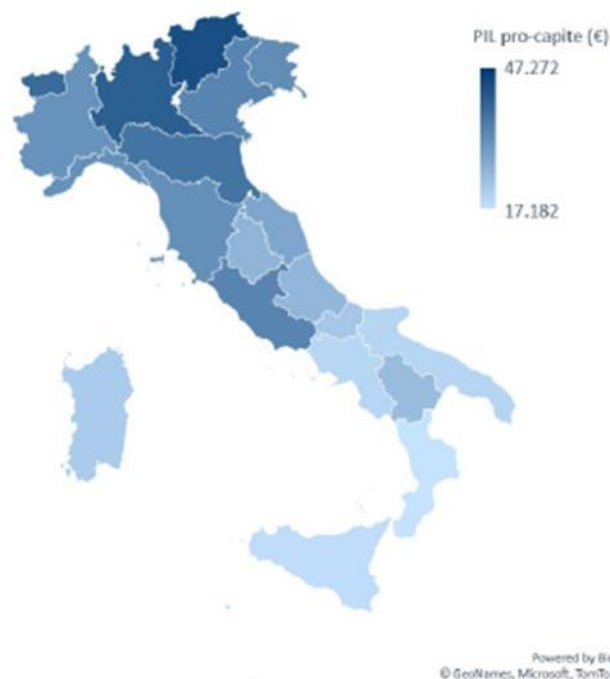
Anche sul piano della finanza pubblica, i ritorni sono consistenti: le entrate fiscali derivanti dall'intervento sono stimate in circa 10,3 miliardi di euro, mentre l'incremento dei redditi delle famiglie ammonta a 22,1 miliardi di euro.

Figura 2.10: Indici di accessibilità basati sui tempi di collegamento stradali (sinistra) e ferroviari (destra), media Italia=100



Fonte: Banca d'Italia (2021)

Figura 2.11: PIL pro-capite regionale (2022)



Fonte: Elaborazione Steer su dati ISTAT

Superamento dei costi dell'insularità

Uno degli aspetti più critici che il Ponte contribuisce a risolvere è la condizione strutturale di insularità della Sicilia, che costituisce una causa permanente di svantaggio competitivo per l'intero sistema economico regionale. Secondo il rapporto ufficiale della Regione Siciliana del 2021, redatto con il supporto di Prometeia, l'insularità si traduce in:

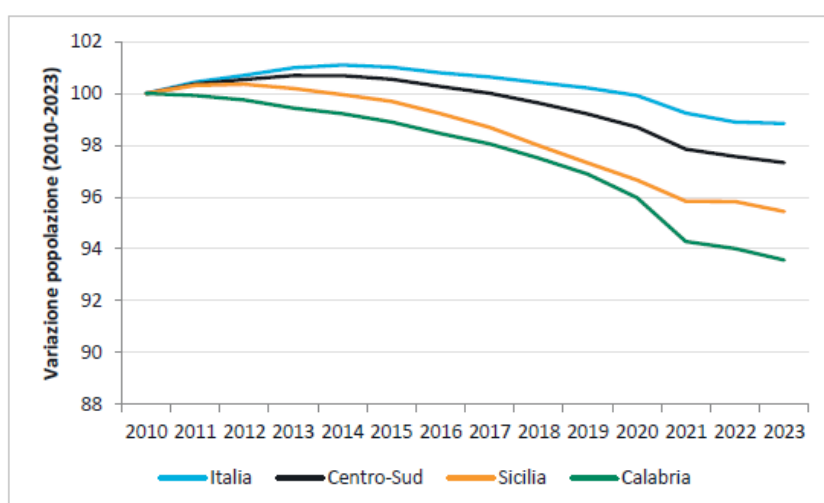
- maggiori costi di trasporto per merci e persone;
- accessibilità limitata ai mercati, ai servizi e alle reti infrastrutturali continentali;
- ridotta attrattività per gli investimenti esterni;

- discontinuità logistica e territoriale, che ostacola l'integrazione economica con il resto del Paese e dell'Europa.

Il documento evidenzia che la discontinuità geografica ha un notevole impatto economico con un'incidenza diretta sul PIL pro capite della Sicilia, stimato fino al 20% inferiore rispetto alla media nazionale. Inoltre, l'accessibilità ridotta genera costi logistici più elevati, inefficienze nella catena di approvvigionamento e minori economie di scala per le imprese locali.

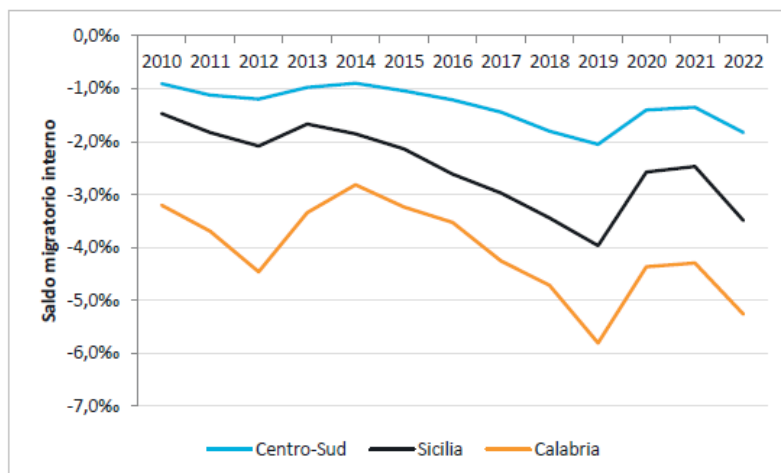
L'insularità è dunque un fattore strutturale di esclusione economica, che limita la mobilità dei cittadini, compromette la competitività delle imprese, e produce effetti regressivi sulla coesione sociale. Come riconosciuto dall'art. 174 del TFUE e dall'art. 119 della Costituzione italiana, tali condizioni devono essere oggetto di politiche di compensazione infrastrutturale e fiscalità di sviluppo. Il Ponte sullo Stretto si inserisce pienamente in questa logica, riducendo drasticamente la distanza funzionale tra l'Isola e il continente e favorendo la piena cittadinanza economica e sociale dei siciliani.

Figura 2.1: Variazione popolazione (2010-2023)



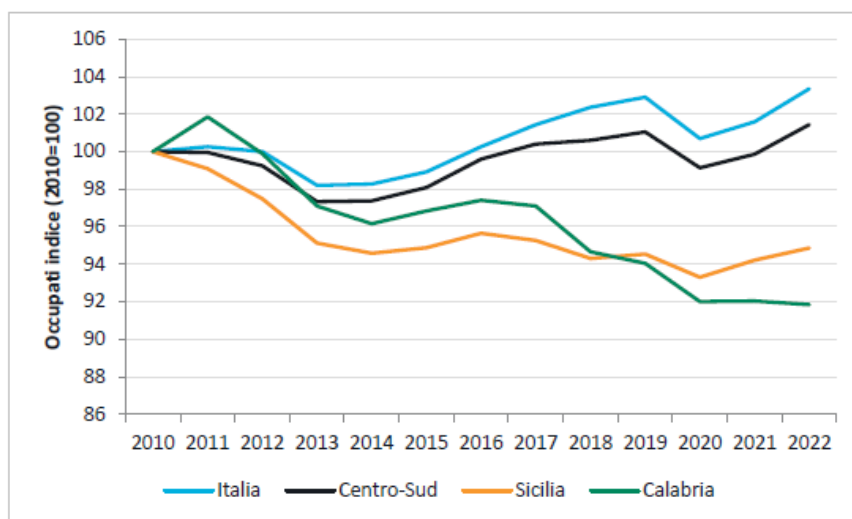
Fonte: Demolstat

Figura 2.2: Tasso migratorio interno ogni 100 residenti (2010-2022)



Fonte: Demolstat

Figura 2.3: Variazione occupati² (2010-2022)



Fonte: ISTAT

Coesione territoriale e riequilibrio nazionale

La dimensione territoriale dell'opera assume un valore emblematico: essa rappresenta un'infrastruttura di riequilibrio, non solo per la Sicilia e la Calabria, ma per l'intero Mezzogiorno. Il collegamento stabile, integrato nella rete TEN-T europea, favorisce l'intermodalità tra strade, ferrovie e porti, riduce le discontinuità logistiche e potenzia l'accessibilità delle aree periferiche.

Tale funzione redistributiva è confermata dai dati **Openeconomics**: la Lombardia e il Lazio assorbono il 48% dell'impatto economico complessivo dell'opera, mentre Sicilia e Calabria – pur essendo direttamente interessate – ricevono circa il 21% dell'impatto sul PIL. Questo dimostra che l'intervento non è un'opera "locale" ma una leva di coesione e competitività nazionale, con effetti trasversali sulle filiere produttive e sull'occupazione in tutto il Paese.

5.4 Sostenibilità ambientale e approccio integrato alla resilienza climatica

La sostenibilità ambientale del Ponte sullo Stretto di Messina non si limita alla semplice riduzione delle emissioni climalteranti, ma si configura come un elemento trasversale e integrato dell'intero processo progettuale. L'opera è infatti allineata con numerosi obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, in particolare con i **Sustainable Development Goals (SDGs)**: SDG 8 (lavoro dignitoso e crescita economica), SDG 9 (infrastrutture resilienti), SDG 11 (città e comunità sostenibili), SDG 12 (consumo responsabile) e SDG 13 (lotta al cambiamento climatico).



Un progetto orientato alla decarbonizzazione

L'analisi delle emissioni condotta nell'ambito dell'Analisi Costi-Benefici mostra che l'opera avrà un saldo emissivo netto positivo, grazie alla significativa riduzione di CO₂ generata dal trasferimento modale e dall'ottimizzazione della mobilità nell'area dello Stretto. I risparmi di CO₂ sono principalmente legati al trasferimento modale dall'aereo alla ferrovia ad alta velocità e dai collegamenti marittimi ai servizi ferroviari locali per i passeggeri e dalle navi Ro/Ro ai treni intermodali per le merci. Il progetto nell'arco di tempo analizzato (2024-2063) permette una riduzione di 12,8 milioni di tonnellate complessive, tenendo conto anche delle emissioni in fase di cantiere che si stima produrrà emissioni per circa **2,15 milioni di tCO₂eq**, legate alla produzione di cemento, acciaio, consumo di energia e movimentazione terra.

Il bilancio complessivo è quindi ampiamente positivo: il **saldo netto tra le emissioni evitate e quelle generate è pari a -10,65 milioni di tonnellate di CO₂**, un risultato che evidenzia un notevole contributo positivo alla transizione ecologica.

Il beneficio ambientale associato alla riduzione delle emissioni è stato monetizzato applicando i costi ombra del carbonio secondo le linee guida della Commissione Europea (2021/C 373/01), risultando in un **valore attuale netto economico (VANE) pari a 5,24 miliardi di euro**.

Riduzione dell'impatto e compensazioni ambientali

La sostenibilità ambientale del progetto si manifesta anche nella gestione dei materiali di scavo e nella progettazione dei cantieri sostenibili, che adottano i principi dell'economia circolare. Il 93,4% delle terre e rocce da scavo sarà riutilizzato internamente, riducendo l'uso di risorse esterne e minimizzando gli impatti da trasporto. Solo il 6% dei materiali sarà conferito in discarica. Inoltre, sono previste opere di ripascimento costiero e interventi di rinaturalizzazione e riforestazione compensativa, per un valore complessivo di oltre 260 milioni di euro.

Anche la progettazione dell'illuminazione del ponte è stata orientata alla sostenibilità: il sistema sarà completamente a LED, con tecnologia "cut-off" e spettro regolabile, per evitare l'inquinamento luminoso e ridurre l'impatto sulla fauna migratrice, in particolare l'avifauna dello Stretto. È prevista l'implementazione di un sistema di telecontrollo intelligente in grado di regolare intensità e temperatura del colore in tempo reale, in base alle condizioni atmosferiche e ai flussi migratori stagionali.

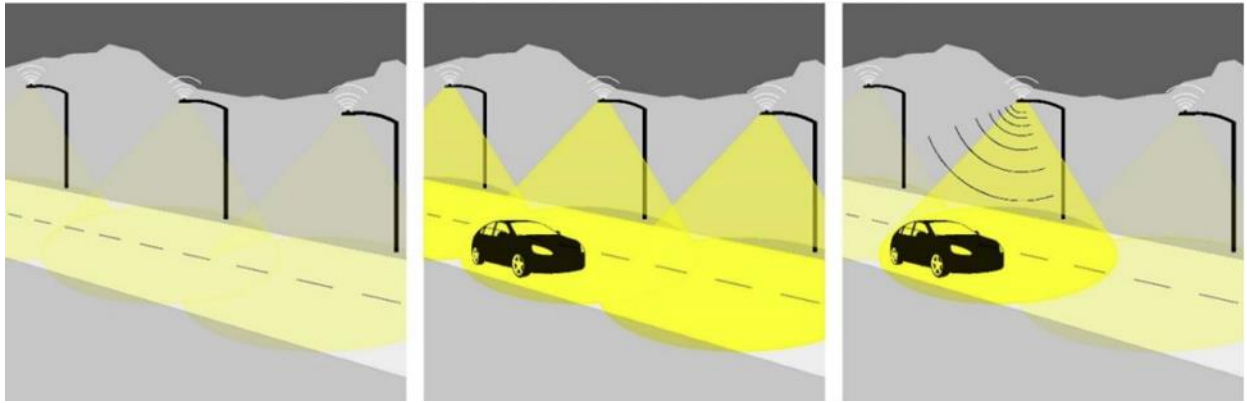


Figura - Sistemi automatizzati per la regolazione del flusso luminoso mediante apparecchi tipo 'Full Adaptive Installation

Mitigazione dell'impatto idrico

Una componente essenziale dell'approccio ambientale riguarda la gestione sostenibile della risorsa idrica nei cantieri. È stato previsto un sistema di recupero e riutilizzo delle acque meteoriche, reflue e di processo, nonché l'adozione di reti duali per separare gli usi potabili da quelli industriali. Il 65% del fabbisogno idrico complessivo sarà coperto da fonti non convenzionali (dissalazione e riuso reflui). Questo approccio consente di limitare l'impatto sui corpi idrici locali e di migliorare la resilienza idrica delle aree coinvolte, in linea con il SDG 6.

Monitoraggio, biodiversità e governance ambientale

Un altro pilastro della sostenibilità dell'opera è rappresentato dal sistema integrato di monitoraggio ambientale, attivo in tutte le fasi (ante, in corso e post opera). Esso sarà articolato in due componenti: un **Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)** esterno e un **Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** interno, conforme alla norma **UNI EN ISO 14001:2015**. Questo doppio presidio garantirà il controllo di tutte le componenti ambientali sensibili, nonché la prontezza nel rilevare e mitigare eventuali non conformità.

Per quanto riguarda la biodiversità, sono stati aggiornati tutti gli studi di incidenza ambientale relativi ai siti della **Rete Natura 2000**, tenendo conto delle ultime linee guida nazionali. Sono state previste misure di compensazione per habitat, specie vegetali e fauna selvatica, con particolare attenzione all'impatto su cetacei e avifauna. Tra le innovazioni più rilevanti, la **creazione di un Osservatorio Ornitologico dello Stretto**, che coordinerà il monitoraggio delle specie migratorie e le misure di mitigazione.

Una nuova area metropolitana sostenibile

L'impatto ambientale positivo dell'opera si integra anche con gli obiettivi di sviluppo urbano sostenibile. Il nuovo collegamento ferroviario, con tre fermate sotterranee nella città di Messina, darà vita a un sistema metropolitano interregionale tra Messina e Reggio Calabria, che coinvolgerà oltre 400.000 abitanti. Questo sistema migliorerà la mobilità pendolare, ridurrà il traffico veicolare e renderà più accessibili i servizi essenziali. L'esperienza del ponte di Øresund, che ha connesso Copenaghen e Malmö, dimostra come un'infrastruttura strategica possa generare un'unica area economica e sociale transfrontaliera, con impatti positivi su occupazione, turismo e attrazione di investimenti.

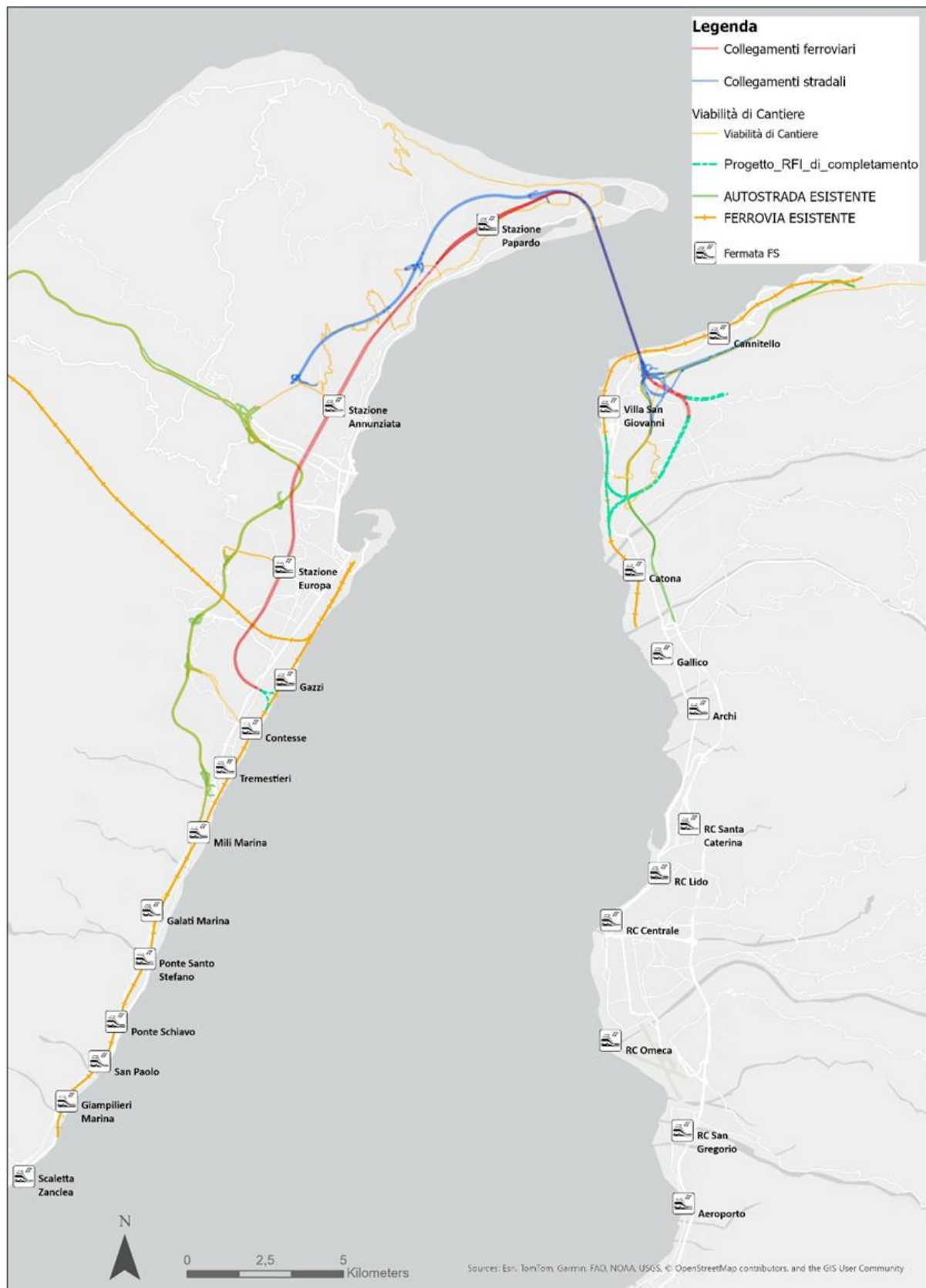


Figura - Sistema ferroviario metropolitano dello Stretto

5.5 Il Ponte come leva di sviluppo sostenibile e integrazione territoriale

L'analisi condotta nel presente capitolo dimostra come la sostenibilità del Ponte sullo Stretto non possa essere valutata unicamente sulla base della dimensione economica o tecnica, ma richieda un approccio multidimensionale, capace di integrare considerazioni economiche, sociali, territoriali e ambientali.

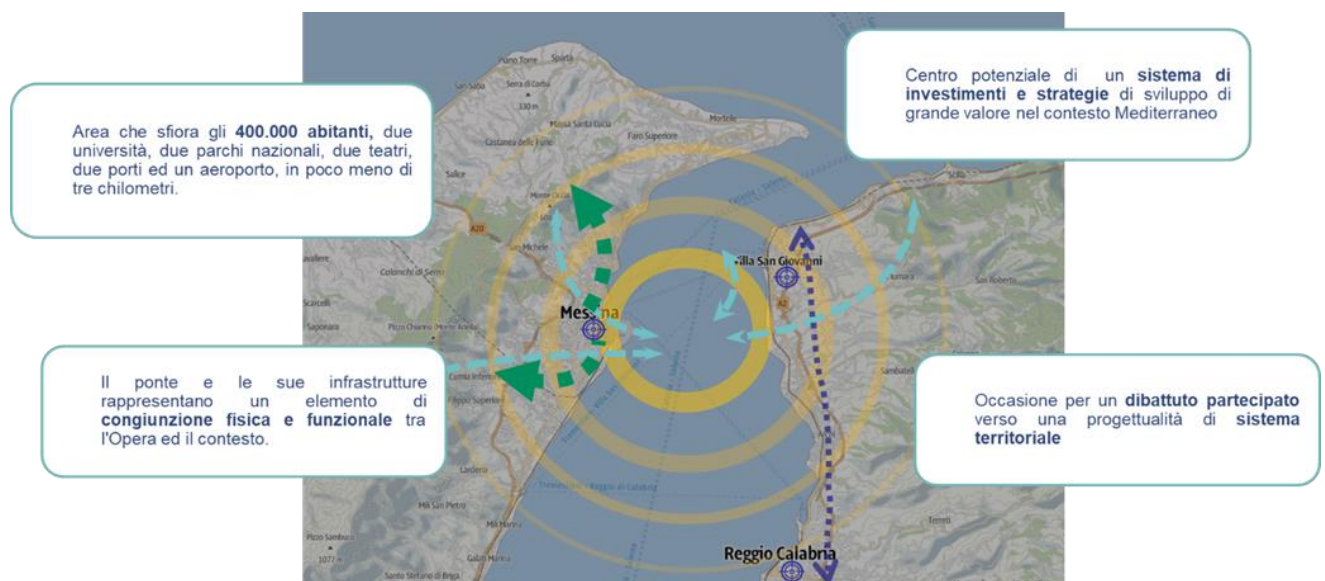
Dal punto di vista economico, l'analisi costi-benefici (ACB) ha evidenziato una redditività positiva e coerente con le metodologie richieste a livello nazionale ed europeo. Il valore attuale netto economico positivo, il rapporto benefici/costi superiore all'unità e il tasso interno di rendimento superiore al tasso sociale di sconto dimostrano che il progetto genera un incremento netto del benessere collettivo. A ciò si aggiungono benefici ambientali quantificabili, come la significativa riduzione delle emissioni di CO₂, e benefici sociali meno monetizzabili ma ugualmente rilevanti, come la maggiore accessibilità territoriale.

Sotto il profilo socio-economico, il Ponte costituisce un catalizzatore di occupazione, crescita del PIL e rafforzamento della coesione territoriale. L'attivazione di filiere produttive diffuse, l'aumento dell'occupazione diretta e indiretta e il miglioramento della competitività del sistema logistico italiano rappresentano fattori chiave per rilanciare il Mezzogiorno. Inoltre, il superamento dell'insularità siciliana, con i suoi costi economici e sociali strutturali, costituisce un passaggio decisivo per garantire pari opportunità ai cittadini dell'Isola, come richiesto dai principi costituzionali e dai Trattati europei.

Dal punto di vista ambientale, l'opera rispetta pienamente i principi di sostenibilità, decarbonizzazione e transizione ecologica. Il saldo emissivo fortemente positivo, le

misure di mitigazione ambientale, l'attenzione alla biodiversità e il ricorso all'economia circolare in fase di cantiere dimostrano che il Ponte è compatibile con gli obiettivi del Green Deal europeo. Inoltre, il sistema di monitoraggio ambientale e la governance integrata dell'opera garantiscono il controllo e la trasparenza degli impatti lungo tutto il ciclo di vita del progetto.

In conclusione, la sostenibilità del Ponte sullo Stretto emerge con chiarezza come il risultato di una visione integrata, in grado di rispondere a esigenze multiple: efficienza economica, equità territoriale, giustizia sociale e tutela ambientale. La sua realizzazione, nel rispetto dei vincoli progettuali e delle compensazioni previste, rappresenta una scelta strategica per il futuro del Paese e per la piena integrazione della Sicilia nello spazio economico e infrastrutturale europeo.



6. Analisi sperimentale della sostenibilità finanziaria del modello gestionale del Ponte sullo Stretto

Nell'ambito di questa tesi è stata anche condotta un'analisi numerica volta a valutare la sostenibilità finanziaria del progetto del Ponte sullo Stretto di Messina attraverso simulazioni di lungo periodo. L'obiettivo è stato quello di verificare, in condizioni tariffarie realistiche e con differenti scenari evolutivi del traffico, la capacità del sistema di finanziare i costi di gestione e manutenzione attraverso i ricavi da pedaggio.

Si evidenzia che l'investimento pubblico previsto copre sia la realizzazione della componente stradale che quella ferroviaria del ponte e delle relative opere connesse. Tuttavia, la gestione dell'infrastruttura ferroviaria sarà affidata a Rete Ferroviaria Italiana (RFI), che predisporrà un proprio piano di esercizio e sostenibilità economico-finanziaria, con flussi di ricavi distinti. Pertanto, la simulazione presentata in questo paragrafo riguarda esclusivamente la componente stradale del progetto, inclusi i ricavi da pedaggio derivanti dal traffico veicolare leggero e pesante.

La metodologia adottata ha previsto l'elaborazione di proiezioni dei ricavi su un orizzonte di 50 anni (2032–2081), sulla base di tre principali ipotesi di andamento del traffico nei primi 30 anni: crescita annua dell'1% (scenario base), crescita annua del 2% (scenario ottimistico) e decrescita annua del 2% (scenario pessimistico).

L'investimento complessivo di 13,5 miliardi di euro per la realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina è interamente finanziato da risorse statali. Questo elemento rappresenta un punto cruciale per la definizione del modello economico-gestionale dell'opera, in quanto consente di non vincolare le tariffe di attraversamento alla

necessità di recupero del capitale investito. Di conseguenza, si apre la possibilità di adottare un regime di pedaggio sostenibile per l'utenza, inferiore rispetto alle attuali tariffe praticate per il trasporto marittimo.

Attualmente, il costo medio per l'attraversamento in traghetto di un'autovettura è pari a circa 40 euro a tratta (fonte: Caronte & Tourist), mentre per i veicoli commerciali pesanti le tariffe variano in base alla lunghezza, superando frequentemente i 100 euro per i mezzi articolati. Con l'introduzione del ponte, è ipotizzabile proporre tariffe ridotte.

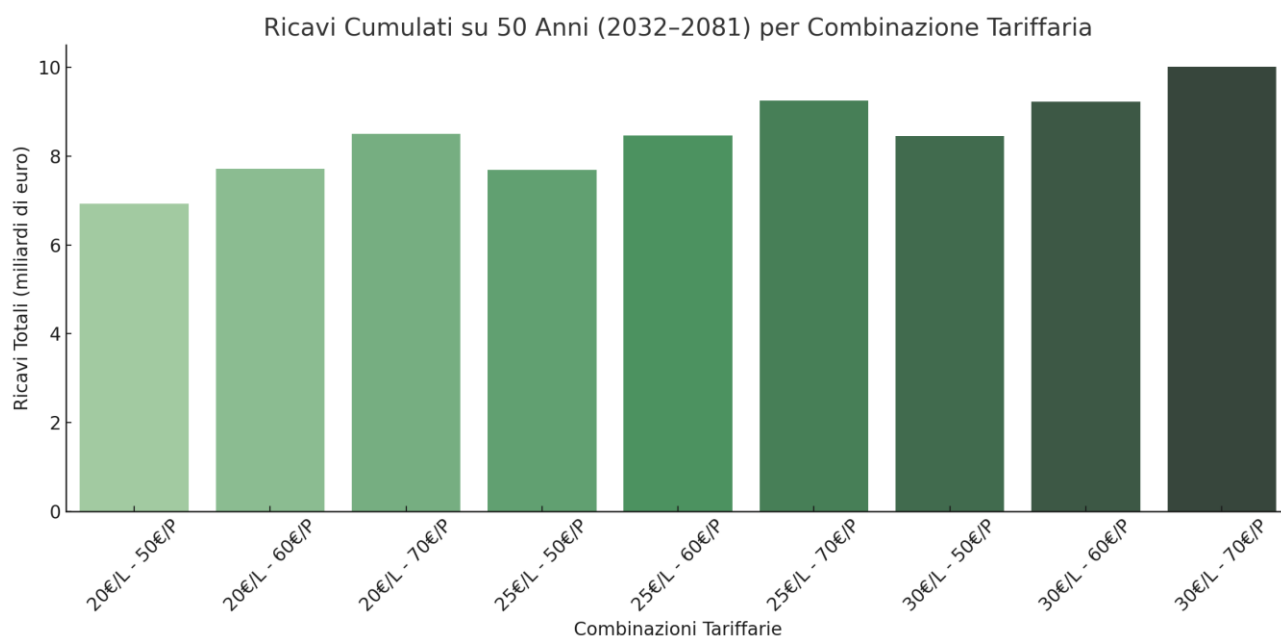
Per valutare la sostenibilità economico-finanziaria del progetto, sono state elaborate alcune simulazioni ipotizzando diverse ipotesi tariffarie. In particolare è stata sviluppata un'analisi di sensitività dei ricavi cumulati per un periodo di 50 anni a partire dal 2032, anno in cui si prevede la messa in esercizio dell'infrastruttura. I dati di partenza, coerenti con le stime attuali, considerano un traffico iniziale giornaliero di:

- 6.700 veicoli leggeri
- 3.500 veicoli pesanti

Per la simulazione si è assunta una crescita annua del traffico dell'1% per i primi 30 anni (2032–2061), con stabilizzazione del traffico nei successivi 20 anni (2062–2081).

Tariffa Leggeri (€)	Tariffa Pesanti (€)	Ricavi Totali in 50 anni (mld €)
20.00	50.00	6.93
20.00	60.00	7.20
20.00	70.00	8.50
25.00	50.00	7.69
25.00	60.00	8.47
25.00	70.00	9,26
30.00	50.00	8.44
30.00	60.00	9.22
30.00	70.00	10.01

Tabella – Ricavi totali cumulati (2032–2081)



I risultati ottenuti con la simulazione mostrano che anche con tariffe contenute (25 €/60 €), i ricavi cumulati ammontano a circa 8,5 miliardi di euro in 50 anni (considerando lo scenario base di incremento del traffico dell'1% annuo per i primi 30 anni) , valore pienamente compatibile con la copertura dei costi di gestione e manutenzione, stimati tra 135 e 200 milioni €/anno. In scenari leggermente più ottimistici (30 €/70 €), i ricavi superano i 10 miliardi di euro, offrendo margini per:

- agevolazioni per residenti e pendolari
- interventi di manutenzione straordinaria
- fondi per mitigazione ambientale o servizi pubblici

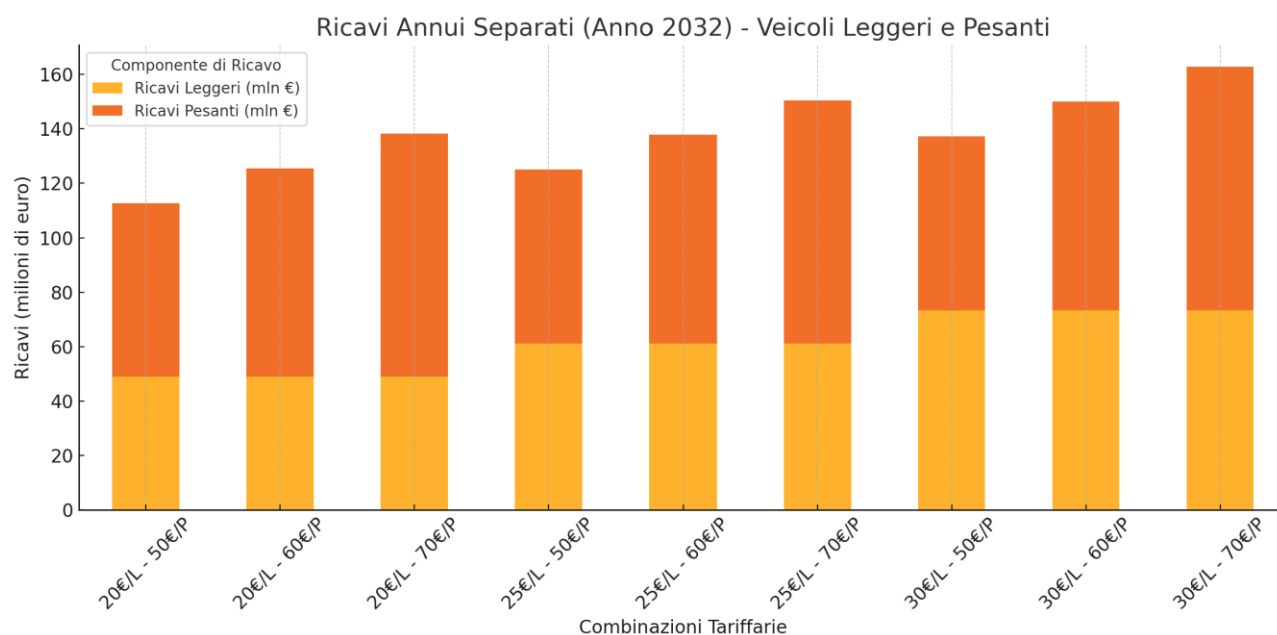
L'adozione di questo modello di gestione tariffaria garantisce la sostenibilità finanziaria dell'infrastruttura, mantenendo al contempo l'equità sociale e promuovendo l'integrazione territoriale ed economica tra Sicilia e Calabria.

Oltre all'analisi cumulata su 50 anni, è stata condotta una simulazione specifica sui ricavi annui del primo anno di esercizio (2032), con l'obiettivo di evidenziare la

composizione tra ricavi derivanti dai veicoli leggeri e da quelli pesanti. I risultati sono riportati nella seguente tabella e mostrano come, già nel primo anno, i ricavi complessivi possano superare i 160 milioni di euro in scenari tariffari equilibrati. Questo dato conferma la solidità del modello di gestione anche nel breve periodo.

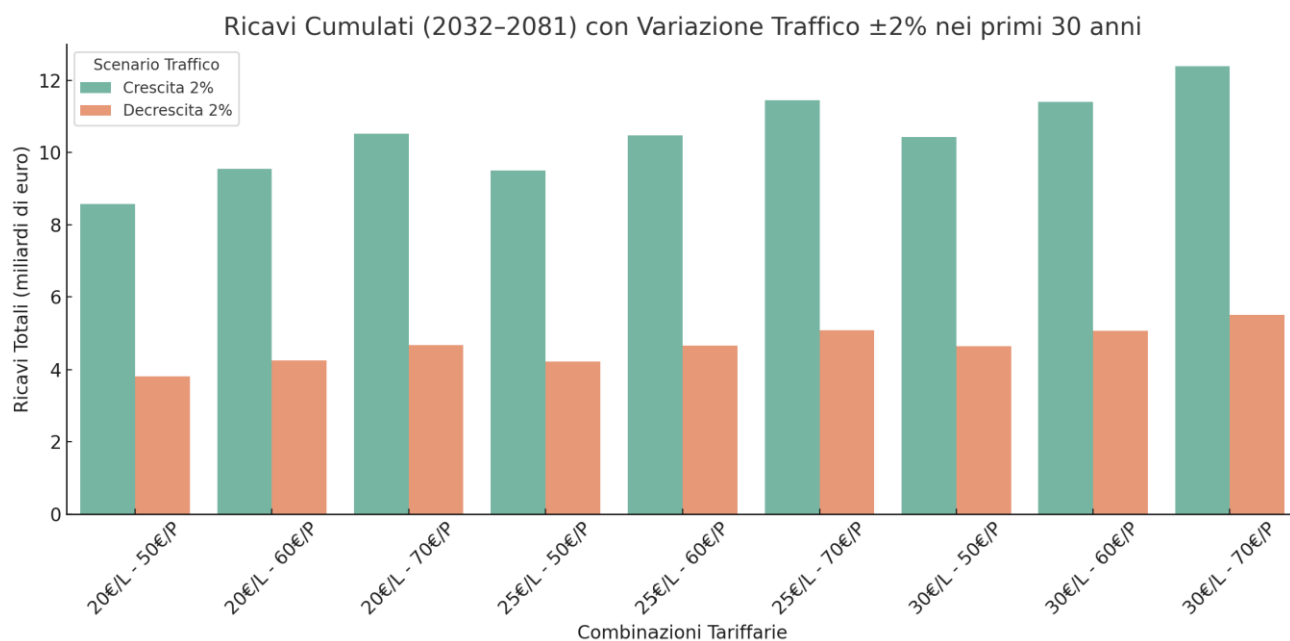
Tariffa Leggeri (€)	Tariffa Pesanti (€)	Ricavi Leggeri (mln €)	Ricavi Pesanti (mln €)	Ricavi Totali (mln €)
20.00	50.00	48.91	63.88	112.78
20.00	60.00	48.91	76.65	125.56
20.00	70.00	48.91	89.42	138.34
25.00	50.00	61.14	63.88	125.01
25.00	60.00	61.14	76.65	137.79
25.00	70.00	61.14	89.42	150.56
30.00	50.00	73.36	63.88	137.24
30.00	60.00	73.36	76.65	150.01
30.00	70.00	73.36	89.42	162.79

Tabella – Ricavi annui separati per veicoli leggeri e pesanti (anno 2032)



Sono inoltre state simulate due ulteriori ipotesi di andamento del traffico nei primi 30 anni di esercizio del ponte:

- **Scenario di crescita del 2% annuo (2032–2061):** ipotizza una maggiore attrattività dell'infrastruttura e una dinamica positiva della domanda.
- **Scenario di decrescita del 2% annuo (2032–2061):** riflette una possibile contrazione dovuta a cambiamenti demografici, economici o a uno spostamento verso altre modalità di trasporto.



I risultati confermano l'elevata sensibilità del piano finanziario alla dinamica della domanda:

- Crescita 2%: Ricavi cumulati fra 8,58 e 12,78 miliardi di euro, a seconda delle tariffe

Ampia copertura dei costi operativi e margini significativi per investimenti accessori

- Decrescita 2%: Ricavi ridotti a un intervallo compreso tra 5,61 e 8,36 miliardi di euro

In questo caso, la sostenibilità resta possibile, ma richiede un'attenta modulazione delle tariffe o misure di supporto pubblico alla gestione

Le simulazioni dimostrano che il progetto è sostenibile anche in scenari conservativi. Con una crescita del traffico dell'1% annuo, i ricavi coprono ampiamente i costi operativi, quantificati in via parametrica tra l'1% e l'1,5 % dell'investimento. In caso di crescita del 2%, i ricavi aumentano significativamente, mentre con una decrescita del 2%, pur registrandosi valori inferiori, il sistema resta vicino alla soglia di sostenibilità. Ciò conferma la robustezza del piano gestionale e la sua flessibilità, che può essere ulteriormente rafforzata da politiche pubbliche mirate e modelli di pedaggio differenziati per categorie di utenti.

7. Conclusioni: il Ponte sullo Stretto come paradigma di infrastruttura sostenibile

La realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina rappresenta, oggi più che mai, un caso emblematico di infrastruttura strategica inserita nel quadro della sostenibilità moderna. Lungi dall'essere una semplice opera ingegneristica, il ponte si configura come un progetto sistemico, capace di affrontare simultaneamente le grandi sfide del nostro tempo: il riequilibrio territoriale, la decarbonizzazione dei trasporti, l'attrattività economica del Mezzogiorno e l'integrazione delle reti europee.

Dal punto di vista economico, l'analisi costi-benefici ha confermato la redditività del progetto secondo le metriche standard. Tuttavia, per comprendere appieno il valore dell'opera, è necessario adottare una prospettiva più ampia, fondata sul concetto di ACB estesa o *expanded cost-benefit analysis*. In questa visione, promossa dalla Commissione Europea e da organismi internazionali, vengono inclusi anche i cosiddetti *wider economic effects*: effetti positivi a lungo termine sulla produttività, sulla coesione territoriale, sulla resilienza dei sistemi logistici e sulla capacità di attrarre investimenti privati.

Il Ponte diventa così un moltiplicatore di sviluppo, non solo per Sicilia e Calabria, ma per l'intero Paese. L'impatto sull'occupazione, sulla domanda aggregata, sulle filiere industriali, sulla competitività dei porti e sulla mobilità delle persone non può essere ignorato, così come la riduzione strutturale del costo dell'insularità per la Sicilia, stimata in oltre 6 miliardi di euro l'anno.

Sotto il profilo ambientale, il progetto adotta soluzioni avanzate di mitigazione e compensazione, con un bilancio emissivo netto fortemente positivo e un'impostazione orientata alla resilienza climatica. Le tecnologie adottate e le scelte progettuali sono coerenti con gli obiettivi del Green Deal europeo, dei Sustainable Development Goals (SDGs) e della pianificazione nazionale per la transizione ecologica.

Ma è soprattutto sul piano strategico che il ponte assume un significato paradigmatico. La sua inclusione nella rete TEN-T europea, il riconoscimento tra le infrastrutture prioritarie per la mobilità militare e la sua funzione di collegamento tra due aree metropolitane potenzialmente integrate (Messina e Reggio Calabria) fanno di questa opera non solo un ponte fisico, ma anche un ponte politico, economico e sociale.

In sintesi, il Ponte sullo Stretto rappresenta un modello di infrastruttura sostenibile nel XXI secolo, capace di integrare istanze economiche, ambientali, territoriali e istituzionali. Non è semplicemente un'opera da costruire, ma un'opportunità da cogliere, per colmare ritardi storici e proiettare l'Italia verso un futuro più coeso, competitivo e sostenibile.

Nel complesso, l'analisi multidimensionale svolta ha permesso di evidenziare come il Ponte sullo Stretto di Messina possa rappresentare un esempio di infrastruttura strategica sostenibile sotto il profilo ambientale, economico e sociale.

La parte sperimentale del lavoro, inserita nel Capitolo 6, ha contribuito a rafforzare tale impostazione, dimostrando attraverso proiezioni numeriche la sostenibilità finanziaria del modello di gestione che può essere garantita anche in scenari di traffico conservativi.

8. Bibliografia

1. Decreto-Legge 31 marzo 2023, n. 35, convertito con modificazioni dalla Legge 26 maggio 2023, n. 58. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.
2. Stretto di Messina S.p.A. (2024). Il progetto definitivo. Stretto di Messina S.p.A. .
3. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2021). Linee guida per la valutazione degli investimenti nel settore ferroviario.
4. CINEA (2022). CEF Transport - Methodological Guide for Cost-Benefit Analysis.
5. CERTeT – Università Bocconi (2023). Aggiornamento dell'Analisi Costi-Benefici del Ponte sullo Stretto di Messina. Società Stretto di Messina S.p.A. .
6. European Commission (2021). Comprehensive evaluation of the TEN-T regulation.
7. OpenEconomics (2023). Ponte sullo Stretto: impatto del cantiere sull'economia italiana.
8. Regione Siciliana (2021). Stima dei costi dell'insularità per la Sicilia. Regione Siciliana .Iris
9. United Nations (2015). Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.