

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA




Aggiornamento dell'analisi costi benefici (ACB) sviluppata dal CERTeT- Università Bocconi nel corso del 2012

<p>PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Prof. R. Zucchetti Prof. O. Baccelli</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Direttore Tecnico Dott. Ing. V. Mele</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Amministratore Delegato Dott. P. Ciucci</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>GENERALE</p> <p>TECNICO</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p> <p>FASE DI RIAVVIO LEGGE N.58/2023</p> <p>AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT - UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">GER0332</div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

CODICE	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	29/12/2023	EMISSIONE	Prof. R. Zucchetti Prof. O. Baccelli	Stretto di Messina	Stretto di Messina

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 30.09.20232


INDICE

1.	Executive summary	6
2.	Inquadramento normativo e metodologico.....	11
2.1	Funzione dell'analisi costi benefici (ACB) nelle decisioni di investimento	11
2.2	L'approccio europeo	11
2.3	Le linee guida italiane	12
2.4	Importanza delle linee guida	13
2.5	L'impostazione metodologica utilizzata	13
	Richiami ai fondamenti teorici dell'analisi costi benefici.....	13
	Principali caratteristiche dell'approccio metodologico seguito	14
3.	Il progetto da analizzare e il contesto nel quale si colloca	16
3.1	Il Progetto	16
3.2	Il contesto programmatico	16
	La programmazione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto marittimo di attraversamento dello Stretto	16
	Le infrastrutture ferroviarie nel quadro programmatico.....	17
3.3	Il Progetto: caratteristiche salienti e componenti	17
	Le tratte stradali di collegamento	19
	Le tratte ferroviarie di collegamento	21
3.4	Le opere di mitigazione e compensazione	22
3.5	Le opere già realizzate.....	23
4.	Le previsioni della domanda.....	24
5.	Analisi socioeconomica	25
5.1	Impostazione metodologica dell'analisi socioeconomica	25
	L'orizzonte di analisi.....	25
	Il tasso sociale di sconto	25
	Prezzi ombra e coefficienti di conversione	26
5.2	I costi di investimento, di rinnovo e il valore residuo	27
	Le opere da realizzare e il loro costo	27
	I costi di rinnovo e manutenzione straordinaria	28
	Il valore residuo	29
5.3	I costi di gestione e manutenzione ordinaria	29
5.4	Costi e benefici per le variazioni dei tempi di viaggio passeggeri	30

5.5	Costi e benefici per le variazioni dei tempi di viaggio delle merci	31
5.6	Costi e benefici per le variazioni dei costi operativi dei mezzi di trasporto.....	32
5.7	Variazione dei costi per incidenti.....	34
5.8	Variazione dei costi per emissioni nocive in atmosfera.....	35
	Emissioni nocive del traffico stradale, ferroviario e aereo.....	35
	Emissioni nocive traghetti e navi veloci nei porti dello Stretto.....	36
	<i>Stima delle emissioni nocive attuali</i>	36
	<i>Ipotesi di efficientamento nel tempo</i>	37
	Variazione dei costi per emissioni nocive dei traghetti e navi veloci in mare	38
	Sintesi dei costi esterni per emissioni nocive in atmosfera	38
5.9	Variazione dei costi per emissioni sonore	38
5.10	Variazione dei costi per emissioni climalteranti	39
	Emissioni di CO2 da traffico stradale, ferroviario e aereo.....	39
	<i>Stima dei valori attuali per traffico stradale, ferroviario e aereo</i>	39
	<i>Stima dei valori attuali per i traghetti Ro-Ro</i>	40
	<i>Stima dei valori attuali per i traghetti e navi veloci in servizio nello Stretto</i>	40
	<i>Ipotesi di efficientamento nel tempo delle emissioni</i>	41
	<i>Sintesi della variazione di emissioni di CO2 nel tempo</i>	44
5.11	Le emissioni di gas serra in fase di cantiere.....	45
5.12	Le opere di mitigazione e compensazione	47
6.	Risultato dell'analisi economica.....	48
6.1	Indicatori.....	48
6.2	Il valore attuale netto economico.....	49
6.3	Il Tasso interno di rendimento economico.....	50
6.4	Il Rapporto Benefici – Costi.....	50
7.	Analisi di sensitività	52
7.1	Riduzione della domanda di trasporto passeggeri.....	52
7.2	Riduzione della domanda di trasporto merci	53
7.3	Riduzione della domanda di trasporto passeggeri e merci	54
7.4	Aumento dei costi di costruzione.....	55
7.5	Utilizzo di un diverso tasso di sconto sociale.....	56
8.	Allegati.....	59
8.1	Previsioni della domanda di trasporto	59

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 30.09.20232

8.2	Costi in conto capitale – sviluppo negli anni	62
8.3	Variazione delle esternalità	63

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

1. Executive summary


Al fine di rendere i risultati comparabili fra progetti, valorizzando al massimo le indicazioni provenienti dalle Linee Guida europee di riferimento, il presente studio ha utilizzato strettamente l'approccio metodologico e i principali parametri economici provenienti dai seguenti documenti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, quando non disponibili o non adatti sono state effettuate stime su base parametrica ed analogica rispetto a progetti similari:

- Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche - settore ferroviario (26/10/2021)
- Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche - settore stradale (7/7/2022).

In particolare, l'analisi è stata sviluppata anche tenendo conto della possibilità che il progetto sia candidato a ricevere sovvenzioni nell'ambito del programma Connecting Europe Facility e pertanto soddisfa i criteri indicati nel documento "EU Grants: CINEA Guide on economic appraisal for CEF-T Transport Projects" nella versione del 15 luglio 2022. Il tasso di sconto sociale utilizzato è del 3% e non sono stati applicati fattori di correzione fiscale.

Il contesto di riferimento prevede che sia realizzato, oltre alla costruzione del Ponte sullo Stretto, un sistema di collegamenti con le reti stradali e ferroviarie esistenti, pertanto sono stati formulati scenari di sviluppo del traffico sulla base di una serie di ipotesi riguardanti sia il Ponte, in termini di tempi di attraversamento e pedaggi di transito, sia i servizi di trasporto che lo attraverseranno (servizi ferroviari regionali e a lunga percorrenza e servizi di autobus regionali), sia le altre modalità di trasporto concorrenti. Questo sistema stabile di attraversamento dello Stretto sostituirà completamente i circa 100.000 servizi annuali di traghettamento fra le due sponde.

Tenendo conto delle caratteristiche infrastrutturali e dello sviluppo planimetrico, il Ponte sarà in grado di garantire tempi di attraversamento di circa 15 minuti per i servizi ferroviari diretti tra Villa San Giovanni e Messina Centrale e di circa 10 minuti su strada (tra lo svincolo di Santa Trada e lo svincolo di Giostra). Per le classi di pedaggio dei veicoli stradali in transito sul Ponte, sulla base delle indicazioni provenienti dalle relazioni sugli scenari di traffico, si ipotizzano valori coincidenti con le classi tariffarie dei traghetti al 2023.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

In piena coerenza con gli studi di traffico, le assunzioni relative alle infrastrutture portuali dello Stretto per lo scenario di riferimento riguardano il completamento del porto di Messina Tremestieri la completa riqualificazione del waterfront urbano di Messina e la realizzazione di tre nuove stazioni ferroviarie metropolitane, con la conseguente cessazione di tutti i servizi di traghettamento sullo Stretto da Rada San Francesco e dei servizi di traghettamento da Messina Porto Storico, resa possibile dallo sviluppo di un moderno servizio ferroviario metropolitano e regionale, con tre tipologie di servi, fra le due sponde. In linea con la pianificazione del Comune e dell'Autorità Portuale, si prevede che nei prossimi anni rimarranno attivi nel Porto Storico di Messina solo i seguenti terminal e servizi:

- Aliscafi e mezzi veloci: rotte ME Porto Storico - Villa San Giovanni e ME Porto Storico - Reggio Calabria;
- Traghetti FS per treni passeggeri e carri merci: rotta ME Porto Storico - Villa San Giovanni.


In linea con l'attuale quadro programmatico, i principali interventi infrastrutturali ferroviari considerati fino al 2032 nello scenario di riferimento (invarianti) comprendono:

- il completamento del raddoppio della linea Palermo-Catania-Messina e della nuova linea Napoli-Bari, secondo i rispettivi standard progettuali;
- interventi diffusi sulla rete di trasporto merci della Sicilia, tra cui in particolare l'adeguamento a modulo, sagoma e peso assiale della linea Messina - Catania;
- interventi diffusi sulla linea Jonica, tra cui l'elettrificazione della tratta Sibari - Crotone;
- il Lotto 1 della linea ad alta velocità Salerno-Reggio Calabria.

I costi di investimento considerati nello scenario di progetto sono sintetizzati nella tabella successiva.

Tabella 1 - Costi di investimento del progetto di attraversamento stabile (in milioni di euro)

Affidamento C.G.	10.855
PMC e Monitore Ambientale	340
Altri costi	164
Imprevisti SdM	459
Variante adeguamenti progettuali	972
Altri investimenti collegamenti ferroviari e stradali non G.C.	711
Totale generale	13.501

	<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012</p>	<p><i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023</p>	<p><i>Rev</i> A</p>	<p><i>Data</i> 20.10.20232</p>

Nell'analisi economica si è deciso di non includere il costo della forza lavoro disoccupata nel Sud Italia nei costi finali, in quanto un "costo" è una risorsa sottratta a usi alternativi e, di conseguenza, l'utilizzo di una risorsa inutilizzata non è un costo, portando così il costo di investimento a 12,961 miliardi di euro. Il valore residuo, calcolato attraverso l'ammortamento a quote costanti, è di 8,476 miliardi di euro ed è imputato al 2062, anno successivo alla fine del periodo in esame (pari ad un VANE di 2,676 miliardi di euro₂₀₂₃). Il valore attuale dei costi di rinnovo è di 574 milioni di euro₂₀₂₃ e quello dei costi operativi economici per l'intero periodo, sia in fase di costruzione che di esercizio, è pari a 1,313 miliardi.


Il principale beneficio economico del progetto è strettamente legato al valore del tempo risparmiato dai viaggiatori e dalle merci, che genera un valore attuale netto pari a 8,821 miliardi. Come da prassi e da indicazioni delle linee guida, per la valutazione dei benefici di tempo risparmiato per i passeggeri generati è stata utilizzata la regola della metà. Per le merci i principali benefici sono dovuti al trasferimento modale dalle navi Ro/Ro ai treni intermodali più frequenti e più veloci.

La realizzazione del collegamento stabile incide anche sui costi operativi sia nel settore dei servizi passeggeri che in quello merci. In particolare, la significativa riduzione dei costi operativi dei traghetti, delle navi veloci attualmente utilizzate per la traversata dello Stretto, delle navi Ro-Ro e del trasporto aereo permette i maggiori benefici. Il progetto genera anche un forte aumento dei costi operativi della ferrovia, passeggeri e merci, in sostituzione di aerei e navi Ro/Ro e Ro/Pax e un aumento dei costi del trasporto su strada. Complessivamente, i risparmi annuali sui costi operativi variano da 17 milioni nel 2032 a 22 milioni nel 2056, generando un VANE di 306 milioni di euro.

Il progetto consente una significativa riduzione dei costi esterni dovuti agli inquinanti locali (con un beneficio calcolato in un VANE pari a 126,7 mln di euro) e al rumore (beneficio di 21,1 mln di euro). L'incremento dell'uso di automobili e treni rispetto ad altre modalità di trasporto (Ro/Ro e aerei) genera un aumento dei costi per incidentalità (costi aggiuntivi pari a 123 mln di euro).

Il progetto consente una significativa riduzione dei costi esterni dovuti alle emissioni di gas serra che, al netto delle emissioni di costruzione, ha un valore attuale di 5,243 miliardi di euro.

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

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

riduzione di 12,8 milioni di tonnellate complessive, tenendo conto anche delle emissioni in fase di cantiere.

La cancellazione di circa 526.000 miglia nautiche di collegamenti marittimi brevi nell'area dello Stretto genera una riduzione di circa 200.000 tonnellate di CO₂ all'anno. Per le emissioni di CO₂eq dei traghetti sono stati utilizzati dati certificati dall'EMSA per il 2022 per le navi superiori a 5.000 tonnellate di stazza lorda e stime parametriche per le navi più piccole, con un'evoluzione dovuta agli incrementi di efficienza nel corso degli anni dovuti alle normative IMO e UE. Il costo unitario ipotizzato per tonnellata di CO₂ (in euro 2016) è quello indicato nella Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 (2021/C 373/01) ed è compreso tra 132 euro (2023) e 800 euro (2050).


La tabella successiva sintetizza le principali voci che hanno portato a calcolare il valore attuale netto economico, evidenziando come il Progetto, remunerati tutti i fattori produttivi al tasso del 3% reale, sia in grado di generare un valore attuale netto economico di 3,9 miliardi.

Tabella 2 - Valore attuale netto economico generato dal Progetto

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		14.595
RISPARMI DI TEMPO	8.821,4	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	305,9	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-123,0	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	126,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	21,1	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	5.243,1	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.951,8

Il tasso interno di rendimento economico espresso dal Progetto è il 4,51%.

Il Rapporto Benefici – Costi del Progetto è pari a 1,42.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

Le diverse analisi di sensitività che arricchiscono l'analisi hanno portato ad evidenziare la robustezza dei risultati finali, in particolare rispetto alla domanda di trasporto, infatti, lo switching point, cioè il valore che porta all'annullamento del VANE, è 57%: con una domanda pari al 57% di quella stimata il Progetto sarebbe in grado di ripagare i costi e remunerare i capitali impiegati al 3% reale.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

2. Inquadramento normativo e metodologico

2.1 Funzione dell'analisi costi benefici (ACB) nelle decisioni di investimento


“L'ACB è uno strumento analitico che consente di valutare la variazione nel benessere sociale derivante da una decisione di investimento e, di conseguenza, il contributo di quest'ultima al conseguimento degli obiettivi della politica di coesione [dell'Unione Europea]. Lo scopo dell'ACB è quindi quello di facilitare una più efficiente allocazione delle risorse, dimostrando la convenienza per la società di un particolare intervento rispetto alle possibili alternative”.¹

2.2 L'approccio europeo

La base giuridica per la valutazione dei grandi progetti ai fini delle richieste di co-finanziamento europeo è la seguente:

- Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo del 17 dicembre 2013, che stabilisce le disposizioni comuni relative a Fondo di sviluppo regionale europeo, Fondo sociale europeo, Fondo di coesione, Fondo agricolo europeo per lo sviluppo rurale e Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e quelle generali relative a Fondo di sviluppo regionale europeo, Fondo sociale europeo, Fondo di coesione e Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e abroga il Regolamento del Consiglio (CE) n. 1083/2006.
- Regolamento delegato della Commissione (UE) n. 480/2014 del 3 marzo 2014 che integra il Regolamento (UE) n. 1303/2013.
- Regolamento di esecuzione della Commissione (UE) n. 1011/2014 del 22 settembre 2014 che definisce le norme dettagliate per l'esecuzione del Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo relativamente ai modelli per la presentazione di determinate informazioni alla Commissione e alle norme dettagliate per gli scambi di informazioni tra beneficiari e autorità amministrative, autorità di certificazione, autorità di revisione ed organismi intermedi.
- Regolamento di esecuzione della Commissione (UE) n. 2021/436 che definisce le norme dettagliate di esecuzione del Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo riguardo ai modelli per la relazione sui progressi, la presentazione di informazioni su un

¹ CE, Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento: http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

grande progetto, il piano di azione congiunta, le relazioni di esecuzione per l'investimento in favore della crescita e dell'occupazione, la dichiarazione dell'amministrazione, la strategia di audit, il giudizio dell'audit, la relazione di controllo annuale e la metodologia per l'esecuzione dell'analisi costi-benefici, conformi alle disposizioni del Regolamento (UE) n. 1299/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo relativamente al modello per le relazioni di esecuzione per l'obiettivo di cooperazione territoriale europea.

Lo scopo della procedura valutativa consiste nel verificare che:

- il dossier di candidatura del progetto sia completo, ovvero che tutte le informazioni necessarie siano disponibili e di qualità adeguata;
- l'ACB sia di buona qualità e coerente con la metodologia adottata dalla Commissione;
- i risultati dell'ACB giustifichino il contributo dei Fondi.


Affinché i risultati dell'ACB possano correttamente supportare la valutazione di un grande progetto, è necessario dimostrare che:

- tutte le informazioni connesse all'ACB siano facilmente disponibili e descritte in modo convincente, attraverso la predisposizione di una relazione metodologica ("CBA Report");
- in particolare, siano esplicitati i metodi e gli strumenti (compresi i modelli di calcolo) utilizzati, le ipotesi adottate per lo svolgimento dell'analisi, con particolare riferimento alle stime dei valori futuri, oltre alle relative fonti;
- Tale relazione deve essere chiara, verificabile e credibile, cioè basata su approcci teorici e pratiche ben documentati e accettati a livello internazionale.

In particolare, le ACB sviluppate per i progetti candidati a beneficiare di contributi nell'ambito del programma Connecting Europe Facility devono obbligatoriamente rispondere ai criteri indicati nel documento "EU Grants: CINEA Guide on economic appraisal for CEF-T Transport Projects" tenendo conto che la versione più recente a cui si fa qui riferimento è quella del 15 Luglio 2022.

2.3 Le linee guida italiane

Al fine di render operativo il D Lgs 228/2011, "Attuazione dell'articolo 30, comma 9, lettere a), b), c) e d) della legge 31 dicembre 2009, n. 196, in materia di valutazione degli investimenti relativi ad opere pubbliche", il Ministero dei Trasporti e delle Opere Pubbliche ha emanato le "Linee guida per

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti” (novembre 2016). A questo impianto di base si sono aggiunte negli anni successivi due “addendum”, successivamente ricompresi e ampliati con la pubblicazione delle “Linee guida operative”, che specificano il documento del 2016 con specifico riferimento ai singoli settori di intervento. Ai fini del presente studio sono quindi rilevanti i due seguenti documenti di indirizzo metodologico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT):

- Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche - settore ferroviario (26/10/2021)
- Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche - settore stradale (7/7/2022).

2.4 Importanza delle linee guida

L’emanazione delle Linee Guida risponde a due esigenze: semplificare la comparazione tra progetti in sede di valutazione delle opere da finanziare ma anche ridurre la discrezionalità degli estensori che, utilizzando un mix di approcci metodologici diversi, potrebbero orientare i risultati dell’analisi in maniera soggettiva.


Occorre infine notare che le Linee Guida europee non si collocano allo stesso livello di qualsiasi altra metodologia di natura accademica o professionale: fanno parte per legge del percorso previsto dalla norma per giungere alla decisione di finanziare un’opera con fondi pubblici. Una analisi che non le segua non può essere quindi utilizzata come valido passaggio istruttorio al fine della valutazione della finanziabilità con capitali pubblici.

2.5 L’impostazione metodologica utilizzata

Il presente studio segue con il massimo rigore l’approccio metodologico indicato dalle linee guida UE e MIT, che sono tra loro pienamente coerenti.

Richiami ai fondamenti teorici dell’analisi costi benefici

L’analisi costi-benefici (ACB) trova i suoi primi fondamenti nella teoria del benessere economico, sviluppata insieme con la rivoluzione “marginalista” nell’ambito della teoria microeconomica, nella seconda metà del secolo diciannovesimo: il pieno sviluppo di queste riflessioni portano alla definizione dell’economia del benessere (The economics of welfare, Pigou 1920). Pigou, rifacendosi

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

alla tradizione utilitaristica inglese, che aveva avuto in J. Bentham il massimo esponente, definì il benessere della collettività come la somma delle utilità dei singoli individui, ritenendo che l'utilità, intesa come soddisfazione psichica, sia misurabile e le utilità d'individui diversi siano confrontabili e addizionabili. Pigou considerò prevalentemente il benessere economico, misurabile in termini monetari mediante un prezzo di mercato, cioè l'utilità derivante da beni economici che hanno prezzo positivo. Ogni provvedimento di politica economica doveva quindi mirare a rendere massimo il benessere economico della collettività.


Teoria e pratica sono rimasti a lungo divergenti, fino all'introduzione di norme che hanno imposto la valutazione dei costi e dei benefici per decidere investimenti pubblici: una delle prime applicazioni risale agli anni '30 nel settore idrico negli Stati Uniti. Più recentemente, l'analisi costi benefici è stata assunta dalla Commissione Europea come strumento di valutazione degli investimenti al fine di valutare l'opportunità e la quantità dei contributi europei concessi nell'ambito delle politiche di coesione.

La finalità pratica è entrata in qualche modo in conflitto con la teoria economica, introducendo semplificazioni e standardizzazioni con l'evidente finalità di limitare gli abusi ma anche di aiutare i decisori nella responsabilità di scelte spesso difficili e politicamente delicate.

Principali caratteristiche dell'approccio metodologico seguito

Il quadro analitico dell'ACB è riconducibile ai seguenti concetti di base:

- A. Approccio incrementale: l'analisi confronta uno scenario che prevede la realizzazione del progetto con uno controfattuale di riferimento senza la realizzazione del progetto, definito "Do nothing" che non prevede alcun intervento alternativo al progetto.
- B. Prospettiva di lungo termine: viene adottato un orizzonte temporale di lungo termine, comprendendo solitamente l'analisi tra un minimo di 10 e un massimo di 30 o più anni, a seconda del settore in cui viene realizzato l'investimento.
- C. Approccio microeconomico; l'analisi è finalizzata a valutare l'impatto del progetto sulla società nel suo complesso, stimando i fenomeni che si riflettono nella variazione di valore economico, mentre sono esclusi gli effetti indiretti (es. sui mercati secondari) e più ampi (es. su fondi pubblici,


	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

occupazione, crescita regionale ecc.). Questo è un limite che richiede di interpretare correttamente i risultati dell'analisi.

- D. Costo opportunità: l'analisi costi benefici distingue tra i flussi di cassa, che per chiarezza espositiva chiameremo "spese" e i "costi" in senso economico. Un "costo" è una risorsa scarsa sottratta ad un utilizzo alternativo e, come si avrà modo di approfondire in seguito, non tutte le spese sono costi e non tutti i costi comportano delle spese. La logica fondamentale dell'ACB si fonda sull'osservazione che le decisioni di investimento prese sulla base di valutazioni connesse ai flussi di cassa determinati dai prezzi di mercato possono condurre a risultati socialmente indesiderabili. Per questo l'analisi "finanziaria" osserva gli effetti del progetto dal punto di vista delle "spese e ricavi" mentre l'analisi economica, da punto di vista di "costi e benefici".
- E. Uso della metrica monetaria: per confrontare costi e benefici di genere diverso occorre disporre di una unità di misura generale: questa unità di misura è la moneta e quindi tutti gli indicatori di performance vengono espressi in termini monetari.

Il giudizio di convenienza o di apprezzamento economico-sociale dell'investimento è stato sintetizzato nel calcolo dei seguenti indicatori:

- Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito;
- Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici, rende il valore del VANE pari a zero;
- B/C Ratio, ossia il rapporto tra Benefici attualizzati e Costi attualizzati.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

3. Il progetto da analizzare e il contesto nel quale si colloca

3.1 Il Progetto

Come è noto, il Progetto prevede che l'attraversamento stabile dello Stretto di Messina avvenga mediante un ponte sospeso a campata unica dedicato sia al trasporto su gomma sia ferroviario; le caratteristiche tecniche del Progetto esaminato sono contenute nella ampia documentazione prodotta alla quale si rinvia.

3.2 Il contesto programmatico

La programmazione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto marittimo di attraversamento dello Stretto

In piena coerenza con gli studi di traffico, le ipotesi assunte in merito alle infrastrutture portuali dello Stretto riguardano il completamento del porto di Messina Tremestieri e la riqualificazione del Waterfront urbano di Messina, con conseguente cessazione di tutti i servizi di traghettamento sullo Stretto da Rada San Francesco ed i servizi di traghettamento da Messina Porto Storico (Previsione da PRP Porto Messina), eccetto quelli del traghettamento dei convogli ferroviari da Messina Porto Storico².


In linea con la pianificazione del Comune e dell'AdSP, nei prossimi anni è previsto che restino attivi nel Porto Storico di Messina solo i seguenti terminali e servizi:

- Aliscafi: rotte ME Porto Storico - Villa San Giovanni e ME Porto Storico – Reggio Calabria;
- Traghetti FS per treni passeggeri e carri merci: rotta ME Porto Storico – Villa San Giovanni.

Tutti gli altri servizi saranno trasferiti a Messina Tremestieri, che ospiterà, quindi, i flussi di mezzi commerciali, veicoli leggeri (auto, bus, furgoni) e pax senza veicolo al seguito sulle due rotte verso Villa San Giovanni e verso Reggio Calabria.

Con la ripresa delle attività di costruzione del Ponte, il programma di interventi per l'Attraversamento Dinamico di RFI è stato ridimensionato. Continuerà, pertanto, a non essere possibile

² Il trasferimento a Tremestieri dell'intera attività di traghettamento dello Stretto di automobili e mezzi commerciali stradali, mantenendo nel porto di Messina solo i servizi di traghettamento di passeggeri senza auto al seguito, costituisce un indirizzo prioritario del "Quadro strategico", come da Piano Regolatore Portuale approvato nel 2019 dopo un lungo iter di confronto con gli enti preposti.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

l'attraversamento dei treni AV, per la impossibilità di scomposizione del relativo materiale e per la sospensione delle attività di acquisto di nave adatta, da 240m. Saranno presenti n.2 traghetti ferroviari da 140 metri, che sono ritenuti sufficienti per il traffico a breve-medio termine, e continuerà il servizio ad appuntamento dei treni a lunga percorrenza a Villa S.G. con aliscafi ME-VSG.

Le infrastrutture ferroviarie nel quadro programmatico

In linea con l'attuale quadro programmatico, i principali interventi infrastrutturali ferroviari considerati al 2032 nello scenario di riferimento (invarianti) comprendono:

- il completamento del raddoppio della linea Palermo-Catania-Messina e della nuova linea Napoli-Bari, secondo i rispettivi standard progettuali;
- interventi diffusi sulla rete per il trasporto merci della Sicilia, tra cui in particolare l'adeguamento a modulo, sagoma e peso assiale della linea Messina - Catania;
- interventi diffusi sulla linea Jonica, comprendenti la elettrificazione della tratta Sibari – Crotona;
- Lotto 1 della tratta AV Salerno-Reggio Calabria.

Per quanto concerne altre infrastrutture, è particolarmente rilevante la realizzazione del terminal contenitori del porto di Augusta (lavori in corso) e relativo collegamento ferroviario.

Per quanto riguarda gli ambiti portuali nell'area dello Stretto i lavoro programmati considerati invarianti ai fini dello studio sono relativi al Porto di Messina (lavori di costruzione della piattaforma logistica di Tremestieri con annesso scalo portuale e lavori di realizzazione del terzo scivolo), al Porto di Villa S. Giovanni (realizzazione nuovi ormeggi per navi traghetto e mezzi veloci e della stazione marittima passeggeri) e al progetto PNRR definito Stretto Green per la transizione energetica della mobilità marittima nell'area dello stretto attraverso l'elettrificazione delle banchine portuali.

3.3 Il Progetto: caratteristiche salienti e componenti

La realizzazione del collegamento stabile prevede, oltre alla realizzazione del Ponte sullo Stretto, anche una infrastruttura di raccordo con le reti stradali e ferroviarie esistenti, pertanto gli scenari di sviluppo del traffico sono stati formulati in base ad una serie di ipotesi che hanno riguardato sia il Ponte, in termini di tempi di attraversamento e pedaggi di transito e servizi di trasporto che vi

transiteranno (ferroviari regionali e lunga percorrenza e di bus di linea regionali), sia le altre modalità di trasporto concorrenti (in particolare i servizi marittimi di attraversamento dello Stretto e marittimi RO-RO di lunga percorrenza).

La successiva corografia complessiva del progetto evidenzia gli elementi salienti relativi alle infrastrutture stradali e ferroviarie che caratterizzano il sistema di attraversamento stabile dello Stretto.

Figura 8-1 Corografia del Ponte e dei raccordi con le reti stradali e ferroviarie



Tenuto conto delle caratteristiche infrastrutturali e dello sviluppo planimetrico, il Ponte sarà in grado di assicurare tempi di attraversamento pari a circa 15 minuti per i servizi ferroviari diretti tra Villa San Giovanni e Messina Centrale e circa 10 minuti su strada (tra lo Svincolo Santa Trada e lo svincolo Giostra). Per le classi di pedaggio dei veicoli stradali in transito sul Ponte, sulla base delle indicazioni provenienti dai rapporti relativi agli scenari di traffico sono assunti valori coincidenti con le classi tariffarie dei traghetti al 2023. Anche se altri scenari tariffari possono essere ipotizzati, ed in particolare con riduzione per il transito delle auto, in questa fase si è utilizzata la ipotesi di iso-costi Ponte – Traghetti.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023


Nello scenario di progetto, è prevista la cessazione di tutti i servizi (passeggeri e merci) di attraversamento via mare dello Stretto:

- gli aliscafi sulle rotte Messina - Villa San Giovanni e Messina – Reggio Calabria, attualmente sovvenzionati per continuità territoriale, non saranno eserciti in quanto, a meno di nuove sovvenzioni pubbliche ad oggi non previste, non potranno coprire i costi di produzione del servizio con i ricavi ottenibili alle tariffe attuali; al contrario, aumentando le tariffe, eventuali operatori a mercato non potranno competere con il servizio ferroviario metropolitano sul Ponte, che offrirà livelli di servizio equivalenti o migliori (tempi di percorrenza, frequenze, capillarità delle stazioni) a tariffe convenzionate TPL;
- i traghetti per il trasporto di autovetture e autoveicoli a mercato libero non saranno eserciti per domanda insufficiente a coprire i costi di produzione del servizio, tenendo conto che da valutazioni effettuate sulla base dei costi generalizzati di trasporto e delle disponibilità a pagare degli utenti la quota di mercato residua sarà marginale anche nel caso di politiche tariffarie aggressive da parte degli armatori;
- i traghetti RFI per il trasporto di carri ferroviari saranno utilizzati solo per situazioni emergenza, in caso di chiusura al traffico ferroviario del Ponte

Per quanto riguarda il settore del trasporto marittimo di lunga percorrenza, anch'esso subirà una maggiore concorrenza del Ponte e del modo ferroviario, ma si ritiene che potrà mantenere un servizio analogo a quello attuale, salvo una riduzione dei servizi tra la costa ionica della Sicilia (Catania e Messina) ed il resto d'Italia.


Le tratte stradali di collegamento

L'inizio dell'intervento lato Sicilia orientale sia per i collegamenti stradali che per quelli ferroviari è in corrispondenza dell'asse della Torre nord dell'opera di attraversamento. Il viadotto Pantano è una struttura imponente, lunga circa 470 m e composta di 6 campate di 78 m circa. Come sul Ponte, anche sul Viadotto Pantano le due carreggiate stradali sono separate dalla linea ferroviaria e viaggiano alla stessa quota. Superato il viadotto Pantano, il tracciato autostradale piega a sinistra con una curva di raggio 1.100 m lungo l'asse direzione Messina (1.000 m per quello interno in direzione Reggio Calabria), portandosi progressivamente in trincea profonda lungo la cresta dei Peloritani e si orienta secondo la corretta giacitura plano-altimetrica per la realizzazione dell'imbocco

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

della prima galleria dell'intervento, denominata Faro Superiore. Poco prima dell'imbocco di detta galleria, alla progressiva km 1+925 per la direzione Messina, è ubicata la barriera di esazione, composta da 11 porte, tra le quali 3 centrali reversibili e 2 esterne da 6 metri (1 per senso di marcia) per il transito dei trasporti eccezionali. A monte e valle della barriera, sono previste due aree di sosta per i mezzi pesanti, che consentiranno gli opportuni controlli di sicurezza da parte degli organi preposti. Da questo punto in poi, l'infrastruttura è caratterizzata da una successione di tratti in galleria e viadotto, a causa della morfologia complessa caratterizzata da rilievi collinari e da incisioni torrentizie. Dopo l'area di esazione, le due carreggiate entrano nella galleria Faro Superiore (lunghezza pari a 3.400 m circa) al km 2+182. In uscita dalla galleria si giunge allo svincolo di Curcuraci, che permetterà di raggiungere la Panoramica tramite la viabilità ordinaria lungo la fiumara omonima, di collegamento tra Messina e gli agglomerati urbani dell'entroterra. Lasciandosi alle spalle l'area di svincolo di Curcuraci si imbecca la Galleria "Balena", di lunghezza pari a circa 1.200 m, che adduce al viadotto Pace, la lunghezza del quale è stata considerevolmente ridotta in seguito alle ottimizzazioni plano-altimetriche apportate, passando da 176 m a 60 m per entrambe le carreggiate. In questa tratta, tra il viadotto Pace e lo svincolo Annunziata, il tracciato si mantiene in sotterraneo con la realizzazione della Galleria "Le Fosse", con i suoi 2.800 m circa di sviluppo. A valle dello svincolo "Annunziata" l'asse piega a destra mediante una curva di raggio 1.800 m, allineandosi con il nuovo collegamento autostradale tra lo svincolo di Giostra sulla A20 e lo svincolo Annunziata, intervento denominato "Collettore Nord" e di competenza del Comune di Messina.

Lo sviluppo dei collegamenti autostradali lato calabrese è di 9,9km, di cui il 41% in galleria, il 53% all'aperto e il 16% su viadotto. La configurazione complessiva del sistema dei rami di accesso (direzione Messina) e di uscita (direzione nord e direzione Reggio Calabria) prevede i seguenti collegamenti viari: 1. sistema principale di uscita, costituito dai due rami fra la struttura terminale del Ponte e l'autostrada A3 in direzione sia Nord sia verso Reggio Calabria; 2. sistema principale di accesso costituito in modo speculare al sistema di uscita; 3. sistema di collegamento al Centro Direzionale, che permette il collegamento alle aree destinate ai servizi generali, alla gestione ed alla manutenzione del Ponte; 4. sistema di servizio ed emergenza, che permette il movimento dei veicoli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, e la gestione del traffico in condizione di emergenza (chiusura di una carreggiata del Ponte o di blocchi in altri punti della rete per una gestione complessiva della sicurezza e dell'emergenza).

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

Le tratte ferroviarie di collegamento


La realizzazione del ponte di Messina permette un collegamento ferroviario diretto tra le linee Reggio Calabria - Battipaglia (versante Calabria) e Messina - Catania e Messina - Palermo (versante Sicilia). Le nuove tratte ferroviarie, siciliana e calabrese, saranno controllate e gestite da una sala operativa che verrà realizzata nel Centro Direzionale, edificio previsto sul versante calabrese. Nella sala operativa si svolgeranno principalmente le seguenti attività: a) coordinamento del traffico ferroviario; b) acquisizione e gestione dei dati provenienti dai vari impianti di monitoraggio; c) gestione di eventuali situazioni di emergenza. Il tracciato si svilupperà quasi interamente in gallerie a doppia canna, seguendo le ultime tendenze in materia di progettazione ferroviaria. Saranno previsti, inoltre, dei collegamenti trasversali ogni 500 m (bypass) dotati di particolari caratteristiche, per poter utilizzare una delle canne come via di fuga da quella in cui si sia verificato un incidente con eventuale sviluppo di fumi. I collegamenti tra le nuove tratte e le linee preesistenti (storiche) saranno i seguenti: con la linea Reggio Calabria - Villa San Giovanni: Bivio Bolano lato Reggio Calabria e Bivio Villa lato Villa San Giovanni; con la linea Messina - Catania: Bivio Gazzi (lato Sicilia); con la futura linea AV/AC proveniente da Salerno/Napoli.

I servizi ferroviari di Lunga Percorrenza tra la Sicilia e il resto d'Italia comprendono servizi AV Fast che percorrono l'intera dorsale AV tra Palermo e Roma (dall'assenza del servizio nella situazione attuale si passerà a 24 treni al giorno con il collegamento stabile) e servizi IC (Servizio Universale che passeranno da 4 a 14 per i treni diurni e da 2 a 4 i notturni) di collegamento di Palermo, Agrigento e Siracusa con l'Italia continentale.

Per quanto concerne la valorizzazione dei risparmi di tempo di viaggio, indicativamente i risparmi di tempo ferroviario conseguibili con Ponte ed interventi infrastrutturali programmati (Lotto 1 AV SA-RC e velocizzazione PA-CT-ME) rispetto alla situazione attuale sono:

- Catania-Napoli FAST risparmio circa 188' su 456' (41%) e scende sotto le 4 ore e mezza
- Catania-Roma AV FAST risparmio circa 274' su 599' (46%) e scende sotto le 5 ore e mezza
- Palermo – Roma AV FAST risparmio circa 259' su 694' (37,3%) e scende sotto le sette ore e mezza

Per quanto riguarda il servizio ferroviario di carattere metropolitano e regionale è previsto che sia articolato sulla direttrice RC Centrale – Catona - Messina Gazzi – Messina Centrale, con estensioni

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

a sud di RC Centrale e di Gazzi. Lungo il tratto ferroviario siciliano di allaccio del Ponte alla rete ferroviaria isolana, è prevista la realizzazione di tre nuove fermate, utilizzate dal nuovo servizio:

- la prima sorgerà in corrispondenza del viale Europa, nel centro cittadino, ed è destinata ad essere la fermata principale di Messina, in quanto vi effettueranno servizio anche i treni di lunga percorrenza eserciti tra la Sicilia e le altre Regioni italiane;
- a seguire, è prevista una fermata dedicata ai servizi ferroviari di tipo Regionale ed Urbano, al centro del quartiere residenziale dell'Annunziata;
- la terza fermata di progetto, infine, è prevista in corrispondenza del complesso universitario e del polo ospedaliero in località Papardo.


In considerazione della struttura della matrice OD, è prevista la seguente organizzazione dei servizi ferroviari regionali di attraversamento dello Stretto:

- Il servizio ferroviario Regionale Area Messina – Area RC viene effettuato, nel giorno feriale, dalle 5:30 alle 22:30, per un totale di 17 ore e prevede sul Ponte una frequenza di 2 coppie di corse/ora, per un totale di 34 coppie e di 68 treni regionali.
- Delle due corse orarie, una è diretta RC Centrale – Messina Centrale, ed una omnibus, estesa a sud di RC (Milito di Porto San Salvo) e di Messina (Taormina).

A questo servizio di Area Stretto si aggiunge un servizio IR ME- Lametia T., utile anche per l'Aeroporto di Lametia, con 5 coppie di treni intercalati con i servizi Fast e Diurni. Il totale dei treni R e IR previsti è di 78 al giorno ed il numero di rotabili in transito sul Ponte è 312 al giorno (4 carrozze/treno).


3.4 Le opere di mitigazione e compensazione

Il Progetto prevede anche la realizzazione di alcune opere che non sono essenziali al funzionamento dei collegamenti, stradali e ferroviari, né imposti da norme di sicurezza o tutela ambientali. Tale opere, come sarà meglio specificato successivamente, sono motivate dalla scelta di mitigare e compensare alcune esternalità negative. Il loro costo è stato conteggiato tra gli investimenti e successivamente dedotto dall'ammontare delle esternalità negative.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023


3.5 Le opere già realizzate

L'analisi costi benefici è finalizzata a supportare la decisione di riprendere la progettazione e costruzione del Progetto: di conseguenza, le somme spese prima del 2023 sono considerate "sunk cost", cioè costi irrecuperabili in caso di rinuncia alla sua realizzazione e non vengono di conseguenza conteggiate nell'analisi.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

4. Le previsioni della domanda

Le previsioni della domanda di mobilità e di trasporto alle quali l'attraversamento stabile sarà chiamato a rispondere sono state stimate in uno specifico studio al quale si rimanda. I dati forniti dallo studio che sono rilevanti ai fini della presente analisi sono riportati nell'Allegato 1.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

5. Analisi socioeconomica

L'analisi costi benefici si compone normalmente di una analisi finanziaria, che osserva il Progetto nell'ottica del promotore e di una analisi socioeconomica, che lo osserva dal punto di vista della collettività. In questo caso, la complessità dell'opera rende insufficiente un'analisi finanziaria realizzata mediante il semplice sconto dei flussi di cassa, così come richiesto dalle Linee Guida Operative. Per meglio rispondere alla necessità di valutare l'equilibrio finanziario del Progetto è stato quindi predisposto un Piano Economico Finanziario dettagliato; ad esso si rinvia per l'aspetto finanziario.

5.1 Impostazione metodologica dell'analisi socioeconomica


L'orizzonte di analisi

Le LGO indicano che "per i progetti stradali l'orizzonte consigliato è di 30 anni, che si aggiungeranno pertanto al periodo d'investimento", anche se si prevede anche che "potrà anche essere superiore a questa soglia, se debitamente giustificato". Anche se le caratteristiche del Progetto potrebbero giustificare un orizzonte di 50 anni, si preferisce mantenere lo standard di 30 anni per l'oggettiva difficoltà di spingere le previsioni molto in là nel tempo, di conseguenza:

Parametro	UM	Valore
Anno di riferimento dell'analisi		2023
Anno inizio lavori		2024
Durata lavori	anni	8
Anno inizio servizio		2032
Periodo di analisi	anni	30

Il tasso sociale di sconto

Le LGO fanno riferimento alle Linee Guida generali che indicano: "Ai fini dell'analisi economica, dovrà essere adottato il tasso di attualizzazione sociale fissato dall'Unione Europea nell'ambito del Regolamento di esecuzione (UE) n. 207/2015, che è attualmente pari al 3%. **La scelta di un tasso diverso dovrà essere valutata con ponderatezza e attenzione a livello centrale.**"

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232


È opportuno leggere con attenzione il testo del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/207 della Commissione al punto 2.3.1. alinea 4. “Per giustificare il sostegno dell'UE a un grande progetto, il tasso di rendimento economico dovrebbe essere maggiore del tasso di attualizzazione sociale (TRE>TAS). Sulla base del tasso sociale di preferenza temporale (TSPT) si stimano i seguenti parametri per il tasso di attualizzazione sociale: 4,95 % per gli Stati membri beneficiari del Fondo di coesione e 2,77 % per gli altri Stati membri. A fini di semplificazione, come regola generale si utilizza un tasso di attualizzazione sociale del 5 % negli Stati membri beneficiari del Fondo di coesione (Bulgaria, Croazia, Cipro, Repubblica ceca, Estonia, Grecia, Ungheria, Lettonia, Lituania, Malta, Polonia, Portogallo, Romania, Slovacchia, Slovenia) e del 3 % negli altri Stati membri (Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Spagna, Svezia, Regno Unito). **Gli Stati membri possono stabilire un parametro per il tasso di attualizzazione sociale diverso dal 5 % o dal 3 %** a condizione che: (1) forniscano una giustificazione di tale modifica sulla base delle previsioni della crescita economica e di altri parametri che determinano il TAS nell'ambito del metodo TSPT e (2) ne garantiscano un'applicazione coerente in tutti i progetti simili nello stesso paese, regione o settore”.

Il testo fa chiaramente comprendere come la scelta del 3% sia di natura convenzionale e pratica, al fine di agevolare la comparazione di progetti provenienti da paesi diversi. Inoltre, il fatto che lo stesso tasso sia definito per paesi con dinamiche di sviluppo molto diverse tra loro, fa comprendere che il suo valore non si presti a rispondere alla domanda sostanziale se il progetto genera o meno un valore in grado di contribuire alla crescita di quello specifico paese nel quale si colloca.

Per questo motivo riteniamo che il tasso sociale di sconto da applicare debba essere calcolato a partire dalla situazione reale italiana. **Tuttavia, in mancanza di una diversa indicazione ministeriale, utilizzeremo il valore del 3% utilizzando, nell'ambito delle analisi di sensitività, un valore più appropriato.**

Prezzi ombra e coefficienti di conversione

Le LGO convengono che è corretta la teoria economica dove richiede di non assumere acriticamente le spese come rappresentative dei costi: i prezzi che le determinano possono essere, infatti, deformati da situazioni di mercato imperfetto, quali fenomeni di oligopolio o di prezzi amministrati, o da imposizioni fiscali quali accise o altri oneri che non rappresentano il consumo di risorse ma un

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

loro trasferimento ad altro soggetto della collettività, ad esempio l'amministrazione statale. Tuttavia, le LGO rilevano il fatto che manchino studi e pubblicazioni ufficiali che forniscano coefficienti aggiornati e attendibili per scorporare questi elementi deformanti e ottenere i "prezzi ombra" che la teoria raccomanda di utilizzare; di conseguenza le LGO prescrivono che i costi economici siano stimati a partire dalla spesa prevista senza l'applicazione di coefficienti di scorporo. A questa indicazione ci si è attenuti.

5.2I costi di investimento, di rinnovo e il valore residuo

Le opere da realizzare e il loro costo


L'attraversamento stabile dello Stretto di Messina, attuato mediante la costruzione di un ponte sospeso a campata unica e dei necessari collegamenti stradali e ferroviari su entrambi i versanti, richiede la realizzazione di opere complesse: si rinvia pertanto alla documentazione tecnica per tutte le informazioni di dettaglio in merito al Progetto e alle sue componenti.

In osservanza di quanto indicato al paragrafo 5.1 i costi economici sono stati stimati pari alla spesa contrattualmente definita³ sinteticamente riassunta nella tabella seguente.

Tabella 3 - Costi di investimento (in milioni di Euro)

	Totale	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Affidamento C.G.	10.855,0	753,0	1.250,5	1.842,8	1.895,8	2.103,0	1.703,9	1.103,0	202,8	0,0
PMC e Monitore Ambientale	339,9	17,7	38,5	56,8	53,4	50,6	59,5	51,6	11,9	0,0
Altri costi	164,4	5,5	21,8	30,0	26,5	24,5	29,9	25,6	0,4	0,2
Imprevisti SdM	458,6	15,3	60,7	83,8	74,0	68,3	83,3	71,3	1,2	0,6
Subtotale										
Variante adeguamenti progettuali	972,0	67,4	112,0	165,0	169,8	188,3	152,6	98,8	18,2	0,0
Altri investimenti collegamenti ferroviari e stradali non G.C.	711,0	49,3	81,9	120,7	124,2	137,7	111,6	72,2	13,3	0,0
Totale generale	13.500,9	908,2	1.565,3	2.299,2	2.343,7	2.572,4	2.140,9	1.422,5	247,9	0,8

³ Al momento, dicembre 2023, ancora in fase di aggiornamento

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

Una parte dei costi è dovuta alla remunerazione della manodopera ed è nota l'attesa che la costruzione di quest'opera possa contribuire a ridurre l'elevato tasso di disoccupazione presente nell'area e, in generale, nel Mezzogiorno. In linea con quanto stimato nella ACB del 2012, è stata operata una stima analitica, sulle principali voci di costruzione, del costo della manodopera oggi inoccupata che potrebbe essere utilizzata.⁴

Tale stima ha portato a definire un valore di 540 milioni, con una incidenza sul totale dell'investimento di circa il 4%. La sottrazione di questo importo non contrasta con la richiesta delle LGO di non applicare coefficienti di correzione della spesa: è infatti motivata dal fatto che un "costo" è una risorsa sottratta ad usi alternativi e di conseguenza, l'utilizzo di una risorsa inutilizzata non costituisce un costo.

Tabella 4 - Costi di investimento al netto della manodopera inoccupata (in milioni di Euro)

	Totale	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Totale al netto manodopera inoccupata	12.960,8	871,9	1.502,7	2.207,2	2.250,0	2.469,5	2.055,2	1.365,6	237,9	0,8

I costi di rinnovo e manutenzione straordinaria

Le LGO forniscono, per le opere ferroviarie e per quelle stradali, una tabella nella quale si chiede di suddividere in modo molto analitico il costo di investimento. Questo livello di dettaglio ha una rilevanza pratica solo in funzione del calcolo della vita utile delle singole componenti del progetto, dato che le LGO chiedono di non applicare coefficienti per la trasformazione delle spese in costi economici, operazione questa che richiederebbe di distinguere le diverse tipologie di costo. Inoltre, il progetto ha una natura molto particolare e non può essere completamente assimilato ad una ferrovia più una strada.

Per questi motivi, si è valutato opportuno riformulare la tabella che presenta in maniera analitica il costo di investimento, mantenendo distinte le componenti di progetti che hanno una vita utile diversa.

⁴ Le imprese di costruzione assumeranno anche persone già occupate le quali, a loro volta, dovranno essere sostituite liberando occasioni di lavoro per persone inoccupate.


	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

Tabella 5 - Raggruppamento dei costi per componenti aventi identica vita utile (dati in milioni di Euro)

Componente di progetto	Costo	Vita utile
Sovrastruttura Opera di Attraversamento	4.217	100
Lavori relativi alle sottostrutture dell'opera di attraversamento, ai collegamenti stradali e ferroviari,	5.148	75
Altri costi	2.991	87,5

La vita utile che deve essere garantita contrattualmente dal costruttore è di 200 anni. Tuttavia, per non discostarsi eccessivamente dai valori standard suggeriti dalle LGO (70 anni per i ponti) e per motivi prudenziali è stato utilizzato cento anni per il calcolo del valore residuo. Infine, gli “altri costi”, accessori alla realizzazione del Progetto, sono stati ripartiti in un periodo di 82 anni, media ponderata della vita utile delle altre componenti, come richiesto dalle LGO.

I costi per la manutenzione programmata sono stati stimati in modo analitico e sintetizzati dalla tabella seguente

Tabella 6 Costi di rinnovo e manutenzione programmata


ANNO	5	10	15	20	25	30	Val. Residuo
Opera di Attraversamento	7,6	7,6	225,4	7,6	7,6	241,6	225,1
Collegamenti Stradali	12,2	12,4	164,3	12,4	12,2	207,1	193,1
Collegamenti Ferroviari	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	52,0

Il valore residuo

Il valore residuo, calcolato mediante ammortamento lineare come da LGO è di 8.476 milioni ed è imputato al 2062, anno successivo al termine del periodo esaminato.

5.3I costi di gestione e manutenzione ordinaria

I costi di gestione e manutenzione ordinaria sono stati stimati in sede di definizione del PEF e sono stati riportati pari alla spesa prevista. I costi nel periodo di costruzione sono differenti a quelli, superiori, che si avranno nel periodo di gestione; sono stati ipotizzati costanti, dato che l'analisi è compiuta a costi reali.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

I valori annui relativi alla manutenzione ferroviaria sono stati quantificati nella misura di un milione all'anno mentre i costi di gestione nella misura di 15.000 euro al chilometro.

Tabella 7 - Costi di gestione (anni tipici, in milioni di Euro)


Costi di gestione	2024	2031	2032	2061
Personale	21,0	21,0	24,2	24,2
Servizi	5,1	5,1	3,6	3,6
Altri costi	3,9	3,9	3,9	3,9
Manutenzione ordinaria	0,0	0,0	8,0	8,0
Oneri assicurativi	0,0	0,0	29,9	29,9
Manutenzione ferroviaria	0,0	0,0	1,0	1,0
Gestione ferroviaria	0,0	0,0	0,6	0,6
Totale	30,0	30,0	71,2	71,2

5.4 Costi e benefici per le variazioni dei tempi di viaggio passeggeri

La realizzazione del Progetto modifica in maniera sostanziale i tempi di viaggio, come puntualmente indicato dalla analisi della domanda di trasporto.

Per valutare i costi e i benefici di queste modifiche sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- **Spostamenti locali**
 - Lavoro: 11,28 € pax*h; è stata ipotizzata una composizione di 80% per pendolarismo e 20% per affari; in entrambi i casi è stato utilizzato il valore medio indicato dalle LGO
 - Turismo: 18,39 € pax*h; è stato utilizzato il parametro maggiore tra quelli indicati dalle LGO per “altri motivi”
 - Altri motivi: 12,26 € pax*h; è stato utilizzato il valore medio indicato dalle LGO
- **Spostamenti di lunga percorrenza**
 - Lavoro; 32,18 € pax*h; è stata ipotizzata una composizione di 10% per pendolarismo e 90% per affari; in entrambi i casi, considerate la distanza e la complessità del viaggio, è stato utilizzato il valore alto indicato dalle LGO
 - Turismo: 30,65 € pax*h; anche in questo caso è stato utilizzato il parametro alto tra quelli indicati dalle LGO per “altri motivi”

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

- Altri motivi: 21,46 € pax*h; è stato utilizzato il valore medio indicato dalle LGO.

Applicando i parametri sopra indicati alle variazioni dei tempi di percorrenza, si ottengono i seguenti valori.

Tabella 8 - Valore del tempo risparmiato dai viaggiatori (alcuni anni, in milioni di Euro)

	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
TRAFFICO PASSEGGERI CONSERVATO							
Locale	34,3	35,3	37,1	39,0	41,0	43,1	45,3
Regionale	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Lunga distanza	20,9	21,5	22,6	23,8	25,0	26,3	27,6
TRAFFICO PASSEGGERI GENERATO							
Locale	16,0	16,5	17,3	18,2	19,2	20,1	21,2
Regionale	26,1	26,8	28,2	29,7	31,2	32,8	34,4
Lunga distanza	39,0	40,1	42,2	44,3	46,6	49,0	51,5
TOTALE	135,8	139,9	147,1	154,6	162,4	170,7	179,4

5.5 Costi e benefici per le variazioni dei tempi di viaggio delle merci

La realizzazione del Progetto modifica in maniera sostanziale anche i tempi di trasporto delle merci, come puntualmente indicato dalla analisi della domanda di trasporto.

Per valutare i costi e i benefici di queste modifiche sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- spostamenti locali: 8,52 € t*h; è stata utilizzata la media dei valori del tempo delle merci indicati dalle LGO; per il costo di condotta è stata ipotizzata una portata media per veicolo di due tonnellate ed è stato utilizzato il valore medio del costo di condotta. Il valore del tempo per le merci locali è influenzato dalla ridotta portata dei mezzi, in prevalenza veicoli commerciali leggeri, che fanno aumentare l'incidenza del costo di condotta sulla massa trasportata.
- Spostamenti di lunga distanza: 6,35€ t*h; per il valore del tempo delle merci è stata utilizzata una composizione di 20% valore basso e 80% di valore alto, considerata l'elevata presenza di merci destinata alla distribuzione finale e con caratteristiche di deperibilità (frutta, verdura, pesce ...). Per il costo di condotta è stata utilizzata una portata media di un Unità di Trasporto Intermodale (UTI) (16 tonnellate) per veicolo e si è tenuto conto che solo una parte del traffico oggi inoltrato via Ro-Ro è oggi accompagnato.


	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

Tabella 9 - Valore del tempo risparmiato nel trasporto delle merci (alcuni anni in milioni di Euro)

	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
TRAFFICO MERCI CONSERVATO							
Lunga distanza	308,9	319,9	336,2	353,3	371,4	388,4	408,2
Locale	56,6	58,6	61,6	64,8	68,1	71,2	74,8
TOTALE	365,6	378,5	397,8	418,1	439,4	459,6	483,0

5.6 Costi e benefici per le variazioni dei costi operativi dei mezzi di trasporto

La realizzazione del Progetto modifica in maniera sostanziale anche le percorrenze che i diversi mezzi di trasporto devono compiere, come puntualmente indicato dalla analisi della domanda di trasporto.

Le LGO forniscono alcuni dei valori necessari e in particolare:

- Il costo medio della percorrenza in autostrada di un veicolo leggero, pari a 0,31 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,359 € V*km*
- Il costo medio della percorrenza in autostrada di un veicolo pesante, pari a 1,4 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 1,621 € V*km.

Per gli altri mezzi di trasporto:

- Costo di un treno AV: 21,41 €₂₀₁₉ Treno*km che aggiornato diviene 24,79 € Treno*km (elaborazione da bilancio NTV 2019);
- Costo di un treno regionale: 25,00 € Treno*km da contratto di servizio Regione Calabria e Trenitalia;
- Costo di un treno merci: 18,94 €₂₀₁₆ Treno*km che aggiornato diviene 22,48 € Treno*km (elaborazione da bilancio Trenitalia 2016);
- Costo del trasporto aereo: 12,55 €₂₀₁₉ Aereo*km che aggiornato diviene 14,55 € Aereo*km (media ponderata del costo unitario medio per posto chilometro – CASK – di Ryanair, easyjet, Vueling, Ita e altri. Fonte, Transport Policy 2023, Business model hybridization but heterogeneous economic performance: Insights from low-cost and legacy carriers in Europe);
- Costo del trasporto via traghetto e navi veloci: non ci sono fonti ufficiali che forniscano questi dati; tuttavia, i servizi di attraversamento dello Stretto sono svolti da società che si dedicano in maniera esclusiva a questo scopo, Meridiano Lines srl, Blufferries srl, Blu Jet srl: per queste società è stato

rilevato dal bilancio 2022 il costo totale di produzione, comprensivo degli ammortamenti e al netto degli oneri finanziari e da Caronte & Tourist spa che nella relazione al bilancio fornisce un quadro dei costi relativi alla "Area Stretto di Messina", pari a 114 milioni, dato che comprende tuttavia anche la tratta Ro-Ro Messina Napoli. L'Autorità Garante del Mercato e della Concorrenza, nell'ambito di una istruttoria finalizzata a valutare l'esistenza di una posizione dominante, ha stimato il costo di produzione dei servizi di traghettamento nello Stretto di Messina in 70-80 milioni. Per prudenza si è quindi assunta la media tra questi due ultimi valori.

- Costi dei traghetti Ro-Ro sono stati ricavati da informazioni contenute nelle relazioni di bilancio delle principali quattro compagnie marittime operanti in questo mercato di media e lunga distanza e assunti pari a 0,61 UTI*km con un carico medio di 130 UTI.


Utilizzando questi valori, riproporzionati per tener conto della necessità futura di approdo a Tremestieri per tutti i traffici di auto e mezzi pesanti nell'area dello Stretto, applicati alle stime di domanda e alla loro evoluzione nel tempo si ottengono le seguenti stime.

Tabella 10 – Variazione dei costi operativi dei mezzi di trasporto (alcuni anni in milioni di Euro)

	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
PASSEGGERI							
Strada	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5
Bus	-1,2	-1,2	-1,3	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6
Ferrovia	193,7	199,6	209,8	220,5	231,7	243,5	256,0
Aereo	-77,0	-79,3	-83,4	-87,6	-92,1	-96,8	-101,7
MERCI							
Strada	64,6	66,9	70,3	73,9	77,7	81,2	85,4
Ferrovia	82,1	85,0	89,3	93,9	98,7	103,2	108,5
RoRo	-70,8	-73,3	-77,1	-81,0	-85,1	-89,0	-93,6
PASSEGGERI E MERCI - TRAGHETTI E NAVI VELOCI							
TOTALE	-209,6	-217,0	-228,1	-239,8	-252,0	-263,5	-277,0
	-17,0	-18,2	-19,1	-20,1	-21,1	-21,4	-22,5

La realizzazione dell'attraversamento stabile mediante il ponte sospeso produce

- La forte riduzione dei costi operativi dei traghetti, delle navi veloci oggi utilizzate per l'attraversamento dello Stretto e dei mezzi navali Ro-Ro;
- La riduzione dei costi operativi del trasporto aereo;
- Un forte aumento dei costi operativi ferroviari, passeggeri e merci, che sostituiscono aerei e navi;

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

- Un aumento dei costi di trasporto su strada.

Complessivamente, i risparmi di costi operativi annui variano tra i 17 milioni del 2032 ai 22 milioni del 2056.

5.7 Variazione dei costi per incidenti

Le LGO forniscono alcuni dei valori necessari e in particolare:

- Il costo medio degli incidenti provocati in autostrada da un veicolo leggero, pari a 0,0001 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,001158 € V*km*
- Il costo medio degli incidenti provocati in autostrada da un veicolo pesante, pari a 0,023 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,0266 € V*km.

Altri parametri, non forniti dalle LGO, sono stati ripresi da Handbook External Cost of Transport - Allegato per paese, valore Italia, e precisamente:

- Il costo medio degli incidenti provocati dal traffico ferroviario passeggeri, con assunzione che il 60% sia traffico AV e 40% regionale, pari a 0,426 € treno*km;
- Il costo medio degli incidenti provocati dal traffico ferroviario merci, con assunzione carico medio trasportato di 527 tonnellate, pari a 0,244 € treno*km;
- Il costo medio degli incidenti provocati dal traffico aereo, con assunzione di 180 passeggeri per volo, pari a 0,055 € aereo*km;
- Il costo medio degli incidenti provocati dal traffico Ro-Ro, media dei porti disponibili con esclusione di Genova (valore molto elevato, per prudenza escluso), pari a 0,978 € Traghetto*km.

Tabella 11 – Variazione dei costi esterni per incidenti (alcuni anni in milioni di Euro)

		2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
PASSEGGERI	Strada	-0,031	-0,032	-0,034	-0,035	-0,037	-0,039	-0,041
	Ferrovia	-6,186	-6,373	-6,698	-7,040	-7,399	-7,776	-8,173
	Aereo	0,290	0,298	0,314	0,330	0,346	0,364	0,383
MERCÌ	Strada	-1,061	-1,094	-1,149	-1,208	-1,270	-1,334	-1,402
	Ferrovia	-0,891	-0,918	-0,965	-1,015	-1,066	-1,121	-1,178
	Ro - Ro	0,873	0,900	0,945	0,994	1,044	1,098	1,154

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

5.8 Variazione dei costi per emissioni nocive in atmosfera


Le emissioni inquinanti rappresentano l'insieme di emissioni nocive prodotte dall'operatività dei mezzi di trasporto. Il rilascio nell'atmosfera degli elementi inquinanti (come PM10 e PM2.5, NOx, SO2, NH3) produce diverse tipologie di danni (e.g. danni agli immobili, perdite dei raccolti, perdita di biodiversità), il più grave dei quali è quello che si manifesta quando la sostanza inquinante incide sulla salute umana; pertanto la valorizzazione monetaria di questi fattori dipende molto dall'ambito di incidenza, che sulla base delle linee guida europee viene classificato come rurale, urbano o metropolitano.

Emissioni nocive del traffico stradale, ferroviario e aereo

Le LGO forniscono alcuni dei valori necessari e in particolare:

- Il costo medio delle esternalità dovute alle emissioni nocive provocate in autostrada da un veicolo leggero, pari a 0,0020 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,0023 € V*km*
- Il costo medio delle esternalità dovute alle emissioni nocive provocate in autostrada da un veicolo pesante, pari a 0,013 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,015 € V*km
- Il costo medio delle esternalità dovute alle emissioni nocive provocate dal trasporto ferroviario passeggeri, media ponderata come nel caso degli incidenti, pari a 0,412 €₂₀₁₉ treno*km che aggiornato diviene 0,477 € treno*km
- Il costo medio delle esternalità dovute alle emissioni nocive provocate dal trasporto ferroviario merci, pari a 1,354 €₂₀₁₉ treno*km che aggiornato diviene 1,569 € treno*km

Il parametro relativo al trasporto Ro-Ro di media e lunga distanza (non relativo all'area dello Stretto), non fornito dalle LGO, è stato ripreso da Handbook External Cost of Transport - Allegato per paese, valore Italia, assimilando il traghetto a "small container", con un valore di 0,700 € traghetto*km.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

Emissioni nocive traghetti e navi veloci nei porti dello Stretto

Stima delle emissioni nocive attuali


La stima delle emissioni dalle attività navali nel porto di Messina è stata realizzata da ISPRA applicando il software di calcolo denominato Bottom Up Harbour (BUH), elaborato da ARPAV, modello Tier 3⁵.

Il programma di calcolo BUH, attualmente allineato alla versione 2019 del Guidebook della European Environment Agency («Air pollutant emission inventory guidebook 2019»), utilizza come dati di partenza il database delle toccate delle navi (nei tre ambiti portuali di Messina sono quasi 50.000 all'anno) e i relativi tempi di manovra e di stazionamento, che per le navi Ro/Pax e passeggeri dedicate all'attraversamento dello Stretto risultano rispettivamente pari a 8.196,1 ore e 64.553,6 ore (anno 2019, relative ai tre ambiti di Messina). La stima tiene conto del tonnellaggio e della tipologia di ciascuna nave. I dati statistici di flotta vengono assunti per l'applicazione di fattori di emissione che dipendono dal tipo di motore e dal tipo di combustibile impiegato in modo specifico per la flotta dedicata al traffico passeggeri nell'area dello Stretto. I valori di manovra e stazionamento rilevati in dettaglio a Messina sono stati utilizzati in modo analogo anche per Villa San Giovanni e Reggio Calabria.

Le emissioni vengono stimate per ciascuna nave che effettua una toccata al porto, moltiplicando il tempo da essa impiegato in ciascuna fase di navigazione nei pressi del porto (ormeggio, stazionamento e manovra), per la potenza dei motori e per gli specifici fattori di emissione e di consumo di combustibile, espressi in massa per unità di energia consumata dal motore (g/kWh). La caratterizzazione dei motori è stata ricostruita sulla base delle statistiche riportate nel Guidebook, i tempi di stazionamento e manovra necessari per ciascuna nave sono stati richiesti all'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto o alle Capitanerie di Porto di riferimento.

Le emissioni prodotte durante le fasi di stazionamento sono in proporzione più elevate per le navi Ro/Pax e per le navi dedicate al trasbordo dei treni in quanto i motori sempre attivi garantiscono la stabilità dell'ormeggio durante le operazioni di imbarco e sbarco.

⁵ Si veda "Aggiornamento delle modalità di calcolo delle emissioni navali con particolare riferimento all'ambito portuale a livello nazionale e locale", ISPRA, Luglio 2023

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

La valorizzazione delle esternalità, espresse in tonnellate dei tre principali inquinanti locali (Ossido di azoto - NO_x, Diossido di zolfo – SO₂ e Particolato – PM₁₀) è partita dal valore indicato nell'Handbook in Euro 2016, specifico per l'Italia, relativo all'ambito urbano (valore intermedio fra rurale e metropolitano) e successivamente aggiornato al 2023, portando così ad un valore di 28,05 milioni di euro per il 2023.

Ipotesi di efficientamento nel tempo

In considerazione della prevista evoluzione del contesto regolatorio nel settore del trasporto marittimo a livello europeo sono stati ipotizzati specifici coefficienti di efficientamento. Inoltre, dal 1° Gennaio 2025 il Mediterraneo sarà un'area SECA - Sulphur Emission Control Area, cioè un contesto in cui il livello massimo di percentuale di zolfo nel bunker marino deve essere inferiore allo 0,1%, rispetto allo standard del very low sulphur oil pari a 0,5%. Questo obbligo regolatorio si traduce in maggior costi per gli armatori, che pertanto saranno incentivati ad intervenire in maniera più rapida e trasversale sui meccanismi di efficientamento energetico in quanto i vantaggi economici saranno ancora maggiori. Il biossido di zolfo è responsabile di circa l'8% del valore monetario delle emissioni in fase di manovra e in ambito portuale (il 66,6% è legato al NO_x e il 25,6% al PM). Gli efficientamenti maggiori sono previsti per le fasi di stazionamento (responsabili del 52,3% del valore delle esternalità generate dagli inquinanti locali).

Sulla base di queste considerazioni, sono stati ipotizzati questi numeri indice (2023 = 100) per la valorizzazione dei costi esterni per le emissioni inquinanti locali del trasporto marittimo area dello Stretto:

- Dal 2032 al 2035: 85 (effetto riduzione della SO₂ per area SECA e prime navi con cold ironing)
- Dal 2036 al 2040: 75 (effetto estensione numero di navi con cold ironing)
- Dal 2041 al 2050: 68 (ipotesi di avere la metà delle navi con cold ironing)
- Dal 2051: 35 (tutte le navi con il cold ironing con conseguente azzeramento degli inquinanti locali in fase di stazionamento).

Si noti che queste riduzioni richiederanno importanti investimenti, difficilmente quantificabili in questa sede; il dato inserito ha quindi la caratteristica di sottostimare i benefici apportati dalla realizzazione del Ponte.

Variazione dei costi per emissioni nocive dei traghetti e navi veloci in mare

I costi di emissione presentati nel paragrafo precedente si riferiscono alla fase di stazionamento in porto. Non sono stati considerati costi esterni prodotti in fase di navigazione, in quanto le emissioni di inquinanti locali ricadono nelle aree urbanizzate che si trovano nelle immediate vicinanze, mentre durante la navigazione ricadono principalmente in mare aperto e pertanto non incidono in termini monetari in modo significativo sulla collettività in generale in quanto il numero di soggetti impattati in modo rilevante è molto limitato (tipicamente in via continuativa il solo equipaggio della nave).

Sintesi dei costi esterni per emissioni nocive in atmosfera

Le analisi condotte utilizzando i parametri indicati nei paragrafi precedenti portano a stimare i costi esterni provocati dalle emissioni nocive in atmosfera con i valori indicati nella tabella seguente.

Tabella 12 – Variazione dei costi esterni per emissioni nocive in atmosfera (alcuni anni in milioni di Euro)

		2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
PASSEGGERI	Strada	-0,062	-0,064	-0,067	-0,070	-0,074	-0,078	-0,082
	Ferrovia	-6,927	-7,137	-7,501	-7,884	-8,286	-8,709	-9,153
	Aereo	2,429	2,503	2,630	2,765	2,906	3,054	3,210
MERCÌ	Strada	-0,600	-0,618	-0,650	-0,683	-0,718	-0,754	-0,793
	Ferrovia	-5,729	-5,903	-6,204	-6,520	-6,853	-7,202	-7,570
	Ro - Ro	0,625	0,644	0,677	0,711	0,748	0,786	0,826
	Traghetti	23,841	24,564	22,779	21,707	22,814	12,342	12,971
TOTALE		13,577	13,989	11,665	10,026	10,537	-0,562	-0,590

5.9 Variazione dei costi per emissioni sonore

Le LGO forniscono alcuni dei valori necessari e in particolare:

- Il costo medio delle esternalità dovute al rumore provocato in autostrada da un veicolo leggero, pari a 0,0020 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,0023 € V*km
- Il costo medio delle esternalità dovute al rumore provocato in autostrada da un veicolo pesante, pari a 0,012 €₂₀₁₉ V*km che aggiornato diviene 0,014 € V*km
- Il costo medio delle esternalità dovute al rumore provocate dal trasporto ferroviario passeggeri, "treno generico", pari a 0,027 €₂₀₁₉ treno*km che aggiornato diviene 0,032 € treno*km

- Il costo medio delle esternalità dovute al rumore provocate dal trasporto ferroviario merci, pari a 0,066 €₂₀₁₉ treno*km che aggiornato diviene 0,076 € treno*km

Il parametro relativo al trasporto aereo, non fornito dalle LGO, è stato ripreso da Handbook External Cost of Transport - Allegato per paese, valore Italia, per voli a medio raggio, con un valore di 0,483 € aereo*km. Per i traghetti Ro-Ro, i traghetti e le navi veloci non sono stati considerati costi per emissioni sonore.

Tabella 13 Variazione dei costi esterni per emissioni sonore (alcuni anni in milioni di Euro)

		2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
PASSEGGERI								
	Strada	-0,062	-0,064	-0,067	-0,070	-0,074	-0,078	-0,082
	Ferrovia	-0,464	-0,478	-0,502	-0,528	-0,555	-0,583	-0,613
	Aereo	2,558	2,636	2,770	2,912	3,060	3,216	3,380
MERCÌ								
	Strada	-0,554	-0,571	-0,600	-0,630	-0,662	-0,696	-0,732
	Ferrovia	-0,279	-0,288	-0,302	-0,318	-0,334	-0,351	-0,369
TOTALE		1,200	1,236	1,299	1,365	1,435	1,508	1,585

5.10 Variazione dei costi per emissioni climalteranti

Il consumo di energia prodotta da fonti fossili comporta emissioni in atmosfera di gas che alterano il clima terrestre: sono note le iniziative che a livello globale sono state intraprese per limitare questo fenomeno. I costi del cambiamento climatico sono quelli associati al surriscaldamento globale e agli effetti diretti ed indiretti quali l'innalzamento del livello dei mari, la perdita di biodiversità, le questioni legate alla gestione delle acque, e i sempre più frequenti eventi meteo-marini estremi. Le diverse modalità di trasporto e di carburanti utilizzati determinano emissioni dei c.d. "gas serra" o "climalteranti" (CO₂ ed equivalenti).

Emissioni di CO₂ da traffico stradale, ferroviario e aereo

Stima dei valori attuali per traffico stradale, ferroviario e aereo

Le LGO forniscono alcuni dei valori necessari e in particolare forniscono le stime di emissione espresse in misura fisica (ton Co₂ equivalenti):

- le emissioni di CO₂ provocate in autostrada da un veicolo leggero sono stimate in 0,000183 t v*km

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

- le emissioni di CO2 provocate in autostrada da un veicolo pesante sono stimate in 0,000742 t v*km
- le emissioni di CO2 provocate dal traffico ferroviario passeggeri (60% AV) sono stimante in 0,00316 t treno*km
- le emissioni di CO2 provocate dal traffico ferroviario merci sono stimante in 0,01688 t treno*km
- le emissioni di CO2 provocate dal traffico aereo passeggeri sono stimante in 0,05994 t aereo*km.

Stima dei valori attuali per i traghetti Ro-Ro

Un aspetto di particolare importanza è stimare quale riduzione di emissioni climalteranti potrà essere ottenuta con l'eliminazione del traffico dei traghetti. Non vi sono parametri disponibili né nelle LGO né nell'Handbook for External Cost of Transport.

Si è quindi fatto riferimento alle stime delle emissioni marittime certificate contenute nel data base EMSA⁶, individuando quattro navi che coprono generalmente le rotte di media e lunga distanza da e per la Sicilia (GNV Aries, Vincenzo Florio, Raffaele Rubattino, Catania) e assumendo la media delle emissioni di CO2 per miglio marino; debitamente trasformato in chilometri, il valore medio è risultato 0,3013 tonnellate di CO2 per nave chilometro.

Stima dei valori attuali per i traghetti e navi veloci in servizio nello Stretto

Utilizzando la medesima fonte, il data base EMSA contenente i valori certificati delle emissioni delle singole navi, sono state rilevate le emissioni totali delle navi superiori a 5.000 tonnellate di stazza lorda (limite sopra il quale scatta l'obbligo della certificazione) mentre per le navi inferiori a tale limite è stata utilizzata una stima parametrica correlata al consumo di carburante.

La tabella seguente assume come dato di partenza le percorrenze effettuate per il servizio di attraversamento dello Stretto calcolate, per l'anno 2019, dallo studio commissionato dal MIT sulle alternative di attraversamento stabile dello Stratto di Messina⁷.

⁶ Si veda: <https://mrv.emsa.europa.eu/#public/emission-report>

⁷ MIT, "La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina - Relazione del Gruppo di Lavoro, 2021

Tabella 14– Percorrenza annua dei traghetti e navi veloci in servizio nella Stratto di Messina ed emissioni.

	RC - ME		VSG - ME			VSG - Trem		TOTALE		
	Blue jet	Meridiano	Blue jet	RFI	Blueferries	Caronte	Blueferries		Caronte	
Blue jet	8.971		6.430						15.401	
Meridiano		7.018							7.018	
RFI				8.233					8.233	
Bluferries					8.440		10.035		18.475	
Caronte						29.860		17.728	47.588	
TOTALE									96.715	
Distanze nm	7,15	5,94	3,70	3,70	3,70	3,70	8,10	8,10		
Totale nm	64.143	41.687	23.791	30.462	31.228	110.482	81.284	143.597	526.673	
Navi	Tindari jet Selinunte jet	Giano Villa San Giovanni	Tindari jet Selinunte jet	Igina Scilla Villa	Riace Fata Morgana	Elio Telepass G. Franza	Sikania Trinacria Enotria	Archimede Stratto di Messina		
Consumo annuale t	8.659	3.752	3.212	5.819	2.811	14.915	7.316	12.924	59.407	
Emissioni t CO2	27.762	12.028	10.297	22.152	9.011	47.818	23.454	41.433	193.954	

Complessivamente, nel corso del 2019, per il servizio di attraversamento dello Stretto di Messina sono stati percorsi 526.673 miglia nautiche. Alle singole tratte sono state assegnate le navi in servizio e a ciascuna di esse è stato assegnato il consumo certificato o stimato; applicando il fattore di emissione della CO2 per tonnellata di diesel marino, pari a 3,206, sono state calcolate le emissioni totali annuali, che risultano pari a 193.954 tonnellate di CO2 all'anno, debitamente trasformato in chilometri, il valore medio è risultato 0,198 tonnellate di CO2 per nave chilometro.

Ipotesi di efficientamento nel tempo delle emissioni

Le sempre più stringenti normative europee volte alla riduzione delle emissioni di gas serra impongono di prevedere una sensibile riduzione di tali emissioni nel tempo.

Per il traffico stradale, assumendo come base le indicazioni normative europee ma anche l'oggettiva difficoltà a raggiungere gli obiettivi prefissati, per l'inerzia dell'importante dimensione del parco circolante nazionale, è stata assunta come riduzione l'andamento descritto dal grafico seguente.

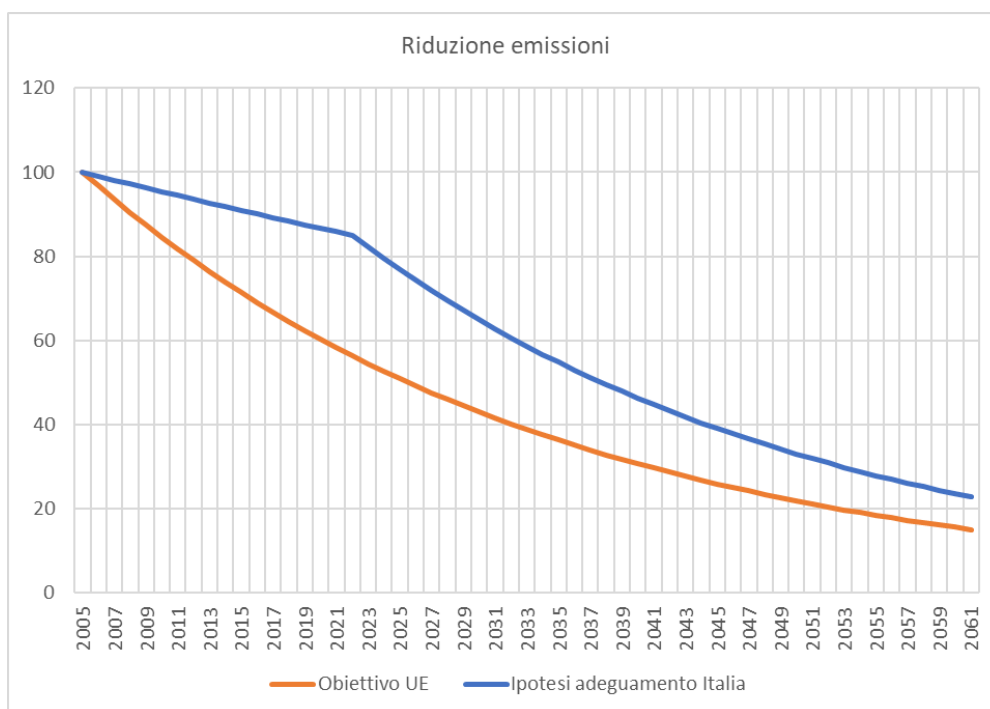


Figura 1 - Andamento nel tempo dell'indice di emissioni di gas serra da traffico stradale

Per il traffico ferroviario, si è tenuto conto dell'obiettivo specifico di RFI all'interno delle più ampie politiche nazionali previste dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) di ridurre progressivamente il consumo di energia elettrica da fonti fossili, introducendo una sensibile riduzione delle emissioni unitarie; posto a 100 il valore attuale, sono stati ipotizzati i seguenti numeri indice

- al 2035: 50, stabile fino al 2040
- dopo il 2040 si assume valore 35 fino alla fine del periodo considerato.

Per una stima dell'efficientamento nel tempo del trasporto aereo da e per la Sicilia nel periodo di riferimento della analisi si è ipotizzato l'utilizzo crescente di carburanti più sostenibili da parte dei vettori aerei. In particolare, si è tenuto conto dell'evoluzione dello specifico quadro normativo europeo. Infatti, il 13 settembre 2023 è stata approvata la **Direttiva FuelEu Aviation** che prevede l'obbligo crescente di utilizzo dei Sustainable Aviation Fuel (SAF), cioè l'unico vettore energetico innovativo in grado di abbattere le emissioni climalteranti in modo rilevante. A livello UE è obbligatorio utilizzare SAF in grado di ridurre le emissioni almeno del 65% rispetto ai combustibili fossili, nell'ambito di analisi del ciclo di vita completo del prodotto, ma non di azzerarle. I regolamenti

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023


comunitari sono più restrittivi di quelli internazionali anche per promuovere l'accelerazione dei consumi dei SAF, prevedendone un utilizzo sul totale dei carburanti pari al 2% al 2025, del 6% al 2030, 20% al 2035 e del 70% entro il 2050.

Sulla base di queste considerazioni, sono stati ipotizzati questi numeri indice (2023 = 100) per la valorizzazione dell'efficientamento nel tempo dei costi esterni derivanti dalle emissioni di CO2 del trasporto aereo nell'ipotesi di pieno rispetto delle direttive UE da parte di tutte le compagnie aeree sulle direttrici da e per la Sicilia:

- Dal 2030 al 2035: 94 (effetto riduzione della CO2 al 35% per il 6% dei voli)
- Dal 2036 al 2040: 87 (effetto riduzione della CO2 al 35% per il 20% dei voli)
- Dal 2041 al 2050: 74 (effetto riduzione della CO2 al 35% per il 40% dei voli)
- Dal 2051: 55,5 (effetto riduzione della CO2 al 35% per il 70% dei voli)

In analogia con le stime relative al trasporto aereo anche per il comparto marittimo si è ipotizzato un efficientamento del settore guidato dalle più recenti normative europee. Anche in questo ambito l'Unione Europea prevede uno specifico cronoprogramma per l'introduzione di carburanti più sostenibili. La Direttiva **FuelEU Maritime** è, infatti, in fase finale di approvazione definitiva in ambito trilaterale (ottobre 2023), dopo l'accordo interistituzionale del 26 Maggio 2023. La proposta di Regolamento 562 (2021) del 14 Luglio 2021 sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo modifica la direttiva 2009/16/CE aggiornata sulla base del Provisional Agreement resulting from Interinstitutional negotiations del 26 Aprile 2023: Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport and amending Directive 2009/16/EC (COM(2021)0562 – C9-0333/2021 – 2021/0210(COD)).

L'obiettivo è una riduzione dei gas serra prodotti a bordo delle navi superiori alle 5.000 tsl, tagliando la quantità di GHG nell'energia che utilizzano (rispetto al livello del 2020 di 91,16 grammi di CO2 per

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

MJ) del 2% a partire dal 2025, del 6% a partire dal 2030, del 14,5% a partire dal 2035, del 31% a partire dal 2040, del 62% a partire dal 2045 e dell'80% a partire dal 2050⁸.

Sulla base di queste considerazioni, sono stati ipotizzati questi numeri indice (2023 = 100) per la valorizzazione dei costi esterni per le emissioni GHG del trasporto marittimo nell'ipotesi di pieno rispetto delle direttive UE da parte di tutti gli operatori marittimi:

- Dal 2030 al 2035: 94
- Dal 2036 al 2040: 85,5
- Dal 2041 al 2045: 69
- Dal 2046 al 2050: 38
- Oltre il 2050: 20

Sintesi della variazione di emissioni di CO2 nel tempo

Applicando alle stime di emissione corrente gli indici di efficientamento indicati e moltiplicando per le previsioni di traffico otteniamo le seguenti variazioni nelle emissioni fisiche di CO2.

Tabella 15 – Variazione emissioni di CO2 (alcuni anni, in milioni di tonnellate)

	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
Stradale	0,025	0,024	0,021	0,019	0,017	0,015	0,013
Ferroviario	0,054	0,055	0,058	0,043	0,045	0,047	0,050
Aereo	-0,301	-0,308	-0,299	-0,267	-0,281	-0,222	-0,233
Marittimo	-0,504	-0,514	-0,491	-0,417	-0,241	-0,133	-0,140
TOTALE	-0,726	-0,742	-0,711	-0,623	-0,461	-0,293	-0,310

Per la valorizzazione delle esternalità negative causate dalle emissioni di CO2 sono stati utilizzati i valori indicati dalla Comunicazione della Commissione Europea (2021/C 373/01), debitamente rivalutati e linearmente proiettati: il risultato è presentato nella successiva tabella.

⁸ Rispetto alla proposta iniziale, l'accordo raggiunto sul Regolamento FuelEU Maritime introduce delle deroghe, fino al 31 dicembre 2029, in particolare per i traghetti che operano nei collegamenti con le isole minori e nelle rotte con le isole maggiori soggette ad obblighi o convenzioni di servizio pubblico.

Tabella 16 – Variazione dei costi esterni per emissioni di gas serra (alcuni anni in milioni di Euro)

	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2056
Stradale	-9,87	-10,99	-13,13	-14,66	-15,77	-16,35	-16,64
Ferroviario	-21,59	-25,71	-36,38	-33,65	-42,87	-52,62	-63,37
Aereo	119,81	142,72	186,88	210,02	267,56	246,33	296,67
Marittimo	200,21	238,47	306,89	327,23	229,58	148,33	178,64
TOTALE	288,56	344,49	444,26	488,95	438,51	325,68	395,30


5.11 Le emissioni di gas serra in fase di cantiere

Per poter calcolare le esternalità, espresse in tonnellate di CO2 equivalente, derivanti dalle diverse fasi di cantiere, è stato necessario scomporre le componenti principali in modo da poter adottare parametri di valorizzazione economica omogenei. La tabella di seguito sintetizza le componenti principali delle fasi di cantiere previste fra il 2024 e il 2031 per le attività previste dal General Contractor, ipotizzando che le emissioni abbiano una distribuzione temporale identica alla distribuzione temporale del costo di investimento.

Tabella 17 - Le componenti principali delle fasi cantiere di competenza del General Contractor

	Unità di misura	Quantità
Impianti Vari (Cls e Frantumazione) Sicilia	kwh	50.968.910
Gallerie Ferroviarie (TBM) Sicilia		114.216.422
Gallerie Stradali (Metodo Trad) Sicilia		219.794.712
Impianti Vari (Cls e Frantumazione) Calabria	kwh	11.349.299
Gallerie (Metodo Trad)		58.325.525
Gasolio attività in diretta	kg	28.800.000
Illuminazione cantieri	kWh	100.000.000
Acciaio da cls Calabria	t	100.000
Acciaio da Carpenteria Calabria	t	3.800
Acciaio da cls Sicilia	t	230.700
Acciaio da carpenteria Sicilia	t	2.500
cemento Sicilia	t	1.200.000
cemento Sicilia	t	501.200
Funi e cavi OpA	t	170.658
Acciaio da carpenteria OdA	t	181.424
Gasolio traffico marittimo	kg	6.860.404
Viaggi per movimenti materia	kg	950.000
Mezzi di scavo	kg	200.000


Fonte: consorzio Eurolink

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

Il fattore di emissione per i consumi di energia elettrica utilizzato per le stime dei costi ambientali è di fonte ISPRA sulla base di dati 2020 (dato ritenuto più rappresentativo dello scenario a breve) ed è pari a 260,5 g CO₂eq per kWh. Il rapporto fra gasolio marittimo ed emissioni di CO₂ è stato indicato pari a 3,2 ed è quello stimato dall'European Maritime Safety Agency per le navi con stazza superiore a 5.000 tonnellate. Per i consumi dei mezzi di cantiere è stato utilizzato un fattore di emissione che tiene conto sia delle emissioni di anidride carbonica (pari a 2646,8 gCO₂ /l per il gasolio stradale), sia delle emissioni di metano (pari a 0,003948 gCH₄ /l per gasolio stradale, con global warming potential, GWP pari a 27,9) e delle emissioni di monossido di azoto 0,099036 gN₂ O/l per gasolio stradale con global warming potential, GWP pari a 273. Per la produzione delle componenti in acciaio è stato utilizzato un fattore di emissione (tonn CO₂eq per tonnellata di acciaio) pari a 0,85 (media nazionale sulla base dei dati di Fondazione Acciaio), mentre per la componente cemento il fattore utilizzato è stato 0,67 ed è tratto dal Bilancio di sostenibilità del principale produttore di cemento in Sicilia, Buzzi Unicem. Per le componenti progettuali non a carico del General Contractor, si ipotizza una ripartizione delle emissioni delle CO₂ in fase di cantiere in modo parametrico e analogico rispetto ai cantieri principali del General Contractor, proporzionale ai costi di investimento (pari a 711,679 milioni rispetto a 8,526, cioè i costi dell'opera competenza del GC escludendo espropri, imprevisti, progettazioni, aspetti di gestione, monitoraggi, etc). Si giunge così alla stima che la fase di cantiere comporta nell'arco di 8 anni l'emissione di 2.154.013 tCO₂eq.


Il risultato finale delle stime relative alla fase di cantiere di competenza del General Contractor porta ad un VANE delle emissioni di CO₂ in fase di cantiere pari a 457 milioni di euro. Le stime per le fasi di cantiere relative alle altre componenti del progetto non di competenza del General Contractor sono ancora in corso; pertanto, si tratta di una componente dell'analisi ancora da affinare. Complessivamente, le stime evidenziano come il progetto nell'arco di tempo analizzato (2024-2063) permetta una riduzione di 12,8 milioni di tonnellate di CO₂eq, tenendo conto anche delle emissioni in fase di cantiere, con il seguente dettaglio fra le diverse componenti:

	tCO ₂ eq
Variazione emissioni traffico stradale	551.762
Variazione emissioni traffico ferroviario	1.460.566
Variazione emissioni traffico aereo	-7.829.257
Variazione emissioni traffico marittimo	-9.140.319
Emissioni in fase di cantiere	2.154.013
Variazione emissioni CO ₂	-12.803.234

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

5.12 Le opere di mitigazione e compensazione

Il Progetto prevede anche la realizzazione di alcune opere che non sono essenziali al funzionamento dei collegamenti, stradali e ferroviari, né imposti da norme di sicurezza o tutela ambientali. Tale opere sono motivate dalla scelta di mitigare e compensare alcune esternalità negative e sono state quantificate da SdM in 260,48 milioni di euro. Il costo di realizzazione è stato compreso nei costi di costruzione ed è stato imputato, prudenzialmente, un beneficio pari al loro costo imputato nell'anno di avvio del servizio.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

6. Risultato dell'analisi economica

6.1 Indicatori

Come richiesto dalle Linee Guida la sintesi dell'analisi economica viene effettuata utilizzando i seguenti indicatori:

- il “valore attuale netto economico” – in sigla VANE (in notazione anglosassone ENPV)
- il “tasso interno di rendimento economico” - TIRE (EIRR)
- il rapporto benefici-costi (B/C).

Il VANE è ottenuto sommando per tutti gli anni di vita utile dell'intervento, T , i valori attualizzati delle differenze tra i benefici, B_t , e i costi, C_t all'anno t :

$$VANE = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

in cui r è il tasso di attualizzazione ed i benefici e i costi sono calcolati in termini differenziali rispetto allo scenario assunto come riferimento. Un valore positivo del VANE indica il valore che il Progetto è in grado di produrre dopo avere remunerato tutti i fattori di produzione al tasso di sconto sociale fissato come obiettivo, nel nostro caso il 3% in termini reali.

Il TIRE è il valore del tasso di attualizzazione che annulla il VANE: indica quindi il tasso sociale specifico del progetto, che in caso di VANE positivo sarà superiore al valore di riferimento e quindi nel nostro caso superiore al 3%.

I due indicatori sono complementari; il primo è influenzato dalla dimensione del progetto: anche una redditività di poco superiore alla soglia obiettivo può generare un grande valore in conseguenza del grande investimento richiesto. Il TIRE, invece, essendo una percentuale, è indipendente dalla dimensione del progetto e indica la sua capacità intrinseca di creare benefici netti.

Il rapporto benefici-costi è stato stimato con la seguente formula:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

dove a numeratore figurano i benefici attualizzati all'anno di riferimento e a denominatore i costi anch'essi attualizzati all'anno di riferimento. Un progetto è economicamente conveniente se il suo rapporto B/C è maggiore di 1.

6.2 Il valore attuale netto economico


Il primo indicatore utilizzato è il valore attuale netto economico, il cui bilancio è presentato nella seguente tabella.

Tabella 18- Valore attuale netto economico generato dal Progetto

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		14.595
RISPARMI DI TEMPO	8.821,4	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	305,9	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-123,0	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	126,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	21,1	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	5.243,1	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.951,8

Il valore attuale netto economico dei costi di investimento è di 11,4 miliardi, ai quali si devono aggiungere 574 milioni per i costi di rinnovo delle componenti che esauriscono la propria vita utile nel periodo considerato dall'analisi (30 anni dall'inizio dell'esercizio). Ciò porta a stimare il valore attuale dei costi in conto capitale necessari per la realizzazione del Progetto in 12 miliardi.

Questi investimenti, alla fine del periodo considerato, saranno ancora in grado di produrre utilità, dato molte componenti non avranno raggiunto il limite della propria vita utile; attualizzando al 2023

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

questa utilità residua si ottiene un valore di 2,6 miliardi, che costituiscono una componente positiva nel bilancio dell'opera.

Il valore attuale dei costi economici di gestione per tutto il periodo, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio, è di 1,3 miliardi.

Osservando il Progetto dal punto di vista della collettività è a questo punto necessario valutare quali variazioni del benessere sociale esso sia in grado di produrre sotto forma di variazione di costi e benefici rispetto alla situazione che si avrebbe senza la sua realizzazione. La genesi dei valori esposti nella tabella è stata ampiamente descritta nei paragrafi precedenti. Due sono i principali effetti che il Progetto produce:

- Una importante riduzione dei costi di viaggio e trasporto dovuta al risparmio di tempo per i passeggeri e le merci, con un valore attuale di 8,8 miliardi;
- Una altrettanto importante riduzione dei costi esterni dovuti alle emissioni di gas serra, che al netto delle emissioni prodotte in fase di cantiere, ha un valore attuale di 5,2 miliardi.

Complessivamente il Progetto, remunerati tutti i fattori produttivi al tasso del 3% reale, è in grado di generare un valore attuale netto economico di 3,9 miliardi.

6.3 Il Tasso interno di rendimento economico

Il tasso interno di rendimento economico espresso dal Progetto è il 4,51%.

6.4 Il Rapporto Benefici – Costi

Il Rapporto Benefici Costi è stato calcolato seguendo le indicazioni delle Linee Guida Operative – Opere stradali che chiedono di

- Porre a numeratore i benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio
- Porre a denominatore i costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo.

Il Rapporto Benefici – Costi del Progetto è pari a 1,42 come indicato nella seguente tabella.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

Tabella 19 – Rapporto Benefici – Costi

Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	13.282
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	9.330
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	1,42

7. Analisi di sensitività

7.1 Riduzione della domanda di trasporto passeggeri

Nell'ipotesi che la domanda di trasporto passeggeri sia minore del 10% di quanto posto a base di analisi nello studio, si avrebbero i seguenti risultati.

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		13.975
RISPARMI DI TEMPO	8.177,6	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	439,6	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-121,1	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	136,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	22,5	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	5.120,2	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.332,2
TIR	4,28%	
Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	12.662	
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	9.330	
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	1,36	

7.2 Riduzione della domanda di trasporto merci

Nell'ipotesi che la domanda di trasporto merci sia minore del 10% di quanto posto a base di analisi nello studio, si avrebbero i seguenti risultati.

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		14.298
RISPARMI DI TEMPO	8.583,0	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	510,8	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-112,6	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	134,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	17,5	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	4.964,8	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.654,9
TIR	4,40%	
Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	12.985	
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	9.330	
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	1,39	

7.3 Riduzione della domanda di trasporto passeggeri e merci

Nell'ipotesi che la domanda di trasporto sia passeggeri che merci sia minore del 10% di quanto posto a base di analisi nello studio, si avrebbero i seguenti risultati.

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		13.678
RISPARMI DI TEMPO	7.939,3	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	644,4	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-110,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	144,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	18,9	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	4.842,0	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.035,3
TIR	4,17%	
Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	12.365	
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	9.330	
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	1,33	


Anche con la riduzione del 10% della domanda di trasporto la redditività del Progetto rimane ampiamente sopra il 4%.

Lo switching point, cioè il valore che porta all'annullamento del VANE, è 57%: con una domanda pari al 57% di quella stimata il Progetto sarebbe in grado di ripagare i costi e remunerare i capitali impiegati al 3% reale.

7.4 Aumento dei costi di costruzione

Nell'ipotesi che li costi di costruzione siano maggiori del 10% di quanto posto a base di analisi nello studio, si avrebbero i seguenti risultati.

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-13.149,7
Costi di investimento	-12.575,4	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.967,0
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		14.595
RISPARMI DI TEMPO	8.821,4	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	305,9	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-123,0	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	126,7	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	21,1	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	5.243,1	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	199,6	
VALORE ATTUALE NETTO		3.099,0
TIR	4,07%	
Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	13.282	
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	10.183	
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	1,30	

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 20.10.20232

7.5 Utilizzo di un diverso tasso di sconto sociale

Per confrontare valori monetari che si collocano in diversi momenti del tempo è necessario ricondurli ad un unico momento, generalmente il momento attuale: questa operazione si chiama attualizzazione e avviene applicando un tasso di sconto.

Se per le analisi finanziarie il tasso di sconto è dato dal mercato dei capitali, diverso è il caso del tasso di sconto sociale, che deve esprimere il grado di preferenza intertemporale, cioè una misura di quanto sia preferibile ritardare un determinato costo o beneficio.

Come indicato, l'UE, nell'ambito delle procedure di valutazione degli investimenti che chiedono di beneficiare del finanziamento dei fondi strutturali, chiede di utilizzare il 3% in termini reali per i paesi non beneficiari dei fondi di coesione: si tratta di una scelta che ha evidenti risvolti pratici, volta a favorire la comparazione di molti progetti che concorrono tra loro per l'accesso ai fondi. Lo stesso regolamento, infatti, chiarisce che gli Stati membri possono stabilire un tasso di attualizzazione sociale diverso da quanto previsto, a condizione che forniscano una giustificazione basata sulle previsioni della crescita economica e di altri parametri.

Ora⁹, il tasso di sconto sociale è generalmente definito (in maniera semplificata¹⁰) come la somma di due tassi: il tasso di crescita del PIL e il tasso di preferenza temporale.

Definiti:

s = tasso di sconto sociale

g = tasso di crescita del consumo \approx tasso di crescita del Pil (reale)

δ = tasso di preferenza temporale (sociale)

si avrà:

⁹ Questa impostazione metodologica è tratta da Boitani, A, La valutazione della Torino Lione: riflessioni e suggerimenti, in Quaderni dell'Osservatorio dell'asse ferroviario Torino-Lione, N° 12, pag 20

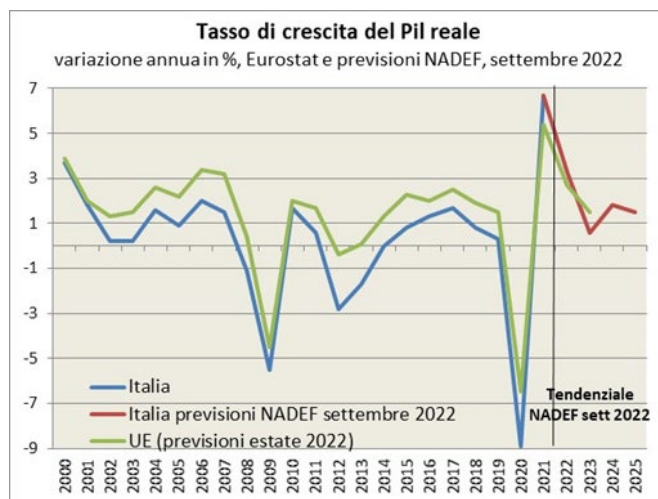
https://presidenza.governo.it/osservatorio_torino_lione/quaderni/Quaderno12.pdf

¹⁰ La semplificazione consiste nell'assumere pari a 1 l'elasticità dell'utilità marginale sociale rispetto al consumo che dovrebbe moltiplicare il tasso di crescita del Pil.

$$s = g + \delta$$

La prima componente è il tasso di crescita reale del PIL nel lungo periodo: possiamo a tal fine utilizzare il tasso di crescita medio del decennio 2009 – 2019, pari a 1,3%, in modo da non essere influenzati dalla anomala situazione creatasi con la pandemia.

Questo tasso di crescita è più basso della media europea e ciò indica quanto sia inopportuno utilizzare il tasso di sconto standard per una valutazione a scopo interno, che non ha quindi la necessità di essere facilmente comparabile con altri progetti.



La seconda componente indica quale preferenza assegniamo alle esigenze delle persone della generazione presente rispetto alle esigenze di quelle future: più è alto questo valore, tanto meno valutiamo importanti gli effetti che cadranno sulle generazioni future rispetto a oggi.

Con un valore di $\delta = 2$, il benessere di un nato nel 2035 viene valutato circa la metà del benessere di un nato nel 2000! Viene da chiedersi perché la società e per essa lo Stato (non il singolo individuo) dovrebbe valutare il benessere di chi è nato prima tanto più di quello di chi è nato dopo.

Viceversa, con un valore di $\delta = 0$, il benessere del nato nel 2035 verrebbe valutato esattamente come quello di un nato nel 2000.

Il significato che la teoria economica dà al tasso di preferenza temporale è il seguente: con la crescita economica le generazioni future saranno più agiate rispetto alle attuali e avranno più risorse per pagare i costi sociali: da qui l'applicazione di un tasso per equilibrare un futuro maggiormente ricco con un presente che lo è di meno. Negli ultimi anni, tuttavia, questa fiducia nei confronti di un futuro migliore del presente è messa in profonda discussione, per il degrado ambientale e per il carico di debiti finanziari che stiamo lasciando alle generazioni future.

Ci sono quindi tutti i motivi di carattere sociale per limitare al massimo, se non addirittura per annullare, la componente di preferenza temporale, che si potrebbe limitare in 0,2.

Un tasso di sconto economico maggiormente adeguato potrebbe quindi essere l'1,5%:

$$s = g + \delta = 1,3 + 0,2 = 1,5$$

Una valutazione in questa direzione da parte del Governo (sono implicati i Ministeri dello Sviluppo Economico e dei Trasporti e Infrastrutture) permetterebbe di meglio valutare la redditività degli investimenti, in particolare al Sud, e di non vedere penalizzati i progetti nazionali in sede di valutazione comparativa per l'assegnazione dei finanziamenti europei.

Applicando un tasso di sconto sociale dell'1,5% si ottengono i seguenti risultati

	VANE milioni € 2023	
COSTI CONTO CAPITALE		-12.006,5
Costi di investimento	-11.432,1	
Costi di rinnovo	-574,3	
VALORE RESIDUO		2.676,5
COSTI DI GESTIONE		-1.313,0
ESTERNALITÀ		20.344
RISPARMI DI TEMPO	12.284,5	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI	425,4	
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-171,3	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	161,1	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	29,3	
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	7.386,8	
INVESTIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	227,8	
VALORE ATTUALE NETTO		9.700,7
TIR	4,51%	
Benefici e costi che si manifestano nella fase di esercizio	19.031	
Costi che si manifestano nella fase di costruzione e rinnovo al netto del valore residuo	9.330	
TAPPORTO BENEFICI / COSTI	2,04	

AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------	---------------------------

8. Allegati

8.1 Previsioni della domanda di trasporto

PASSEGGERI			
VARIAZIONE TEMPI DI VIAGGIO			
TRAFFICO CONSERVATO			
SPOSTAMENTI REGIONALI			
LAVORO	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		-0,13
TURISMO	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		-0,01
ALTRI MOTIVI	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		0,23
SPOSTAMENTI LOCALI			
LAVORO	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		-0,83
TURISMO	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		-0,63
ALTRI MOTIVI	$\Delta M \text{ pax} \cdot h$		-1,10
TRAFFICO GENERATO			
SPOSTAMENTI REGIONALI			
LAVORO	$\Delta M \text{ pax}$		0,18
TURISMO	$\Delta M \text{ pax}$		0,13
ALTRI MOTIVI	$\Delta M \text{ pax}$		0,13
LAVORO	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,35
TURISMO	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,30
ALTRI MOTIVI	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,26
SPOSTAMENTI LOCALI			
LOCALE			
LAVORO	$\Delta M \text{ pax}$		0,51
TURISMO	$\Delta M \text{ pax}$		0,24
ALTRI MOTIVI	$\Delta M \text{ pax}$		0,41
LAVORO	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,40
TURISMO	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,18
ALTRI MOTIVI	$\Delta TG \text{ pax (M pax} \cdot h)$		-0,67
VARIAZIONE DISTANZE PERCORSE			
TRAFFICO CONSERVATO			
TOTALE SU STRADA	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		-72,95
TPL	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		-0,37
TOTALE SU FERROVIA	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		1,43
TOTALE SU AEREO	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		0,00
TOTALE SU NAVE	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		0,00
TRAFFICO GENERATO			
TOTALE SU STRADA	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		23,46
TOTALE SU FERROVIA REG	$\Delta M \text{ V} \cdot \text{km}$		0,39

PASSEGGERI LUNGA PERCORRENZA

VARIAZIONE TEMPI DI VIAGGIO

TRAFFICO CONSERVATO

SPOSTAMENTI LUNGA PERCORRENZA

LAVORO	D M pax*h	1,49
TURISMO	D M pax*h	-0,81
ALTRI MOTIVI	D M pax*h	-2,05

TRAFFICO GENERATO

LAVORO	Δ M pax	1,05
TURISMO	Δ M pax	0,30
ALTRI MOTIVI	Δ M pax	0,40
LAVORO	Δ TG pax (M pax*h)	-0,93
TURISMO	Δ TG pax (M pax*h)	-0,15
ALTRI MOTIVI	Δ TG pax (M pax*h)	-0,21

VARIAZIONE DISTANZE PERCORSE

TRAFFICO CONSERVATO

TOTALE SU STRADA (AUTO)	Δ M Auto*km	76,21
TOTALE SU STRADA (BUS)	Δ M Bus*km	0,13
TOTALE SU FERROVIA	Δ M Treno*km	6,32
TOTALE SU AEREO	Δ M Aereo*km	-5,30
TOTALE SU RO-RO	Δ M Nave*km	0,00

TRAFFICO GENERATO

TOTALE SU STRADA	Δ M Auto*km	0,00
TOTALE SU FERROVIA	Δ M Treno*km	6,37

MERCI

VARIAZIONE TEMPI DI TRASPORTO

TRAFFICO CONSERVATO

SPOSTAMENTI LUNGA PERCORRENZA

TOTALE	Δ M t*h	-48,65
di cui tempo di condotta su strada	D M t*h	-28,77

SPOSTAMENTI LOCALI

TOTALE	Δ M t*h	-6,64
di cui tempo di condotta su strada	D M t*h	-6,64

TRAFFICO GENERATO

TOTALE STRADA	D M t*km	0,00
TOTALE STRADA SU PONTE	Δ CGT*t	0,00


VARIAZIONE DISTANZE PERCORSE

TRAFFICO CONSERVATO

TOTALE SU STRADA	Δ M V*km	39,85
TOTALE SU FERROVIA MERCI	Δ M V*km	3,65
TOTALE SU RO-RO	Δ M V*km	-0,89

TRAFFICO GENERATO

TOTALE SU STRADA	Δ M V*km	0,00
TOTALE SU FERROVIA MERCI	Δ M V*km	0,00


	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A	<i>Data</i> 18.12.2023

Con l'entrata in vigore della legge di conversione 26 maggio 2023, n. 58¹¹, recante “**Disposizioni urgenti per la realizzazione del collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria**”, lo Stato ha provveduto a delineare e ad assumere un quadro organico ed integrato di azioni aventi la finalità di disciplinare i molteplici aspetti che dovranno contraddistinguere la progressione temporale e sequenziale del processo amministrativo, autorizzativo e attuativo del progetto afferente all’**Attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei Collegamenti Stradali e Ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia**”; tra cui il riavvio delle correlate attività di programmazione e progettazione dell’opera, come puntualmente definite dall’articolo 3 della norma stessa.

L’articolo 3, infatti, esplicita, al comma 2, la natura e l’entità della principale documentazione tecnica ed ambientale che, come previsto dal comma 3, dovrà essere approvata dal CdA della Soc. SdM, previo parere del CTS, entro i successivi 30 gg e trasmesso al MIT, il quale indice la CdS secondo quanto riportato al comma 4 e dà corso alla riattivazione della procedura valutazione d’impatto ambientale (VIA); entrambi procedimenti circoscritti a specifici ambiti progettuali, espressamente disciplinati dai commi 5 e 6 dell’art. 3 e di cui si dirà nel seguito.

Successivamente, previa verifica della compatibilità delle valutazioni istruttorie acquisite dalla CdS, il MIT trasmette al CIPESS i documenti elencati al comma 7 per l’approvazione.

¹¹ Trattasi del testo del decreto-legge 31 marzo 2023, n. 35, coordinato con la legge di conversione 26 maggio 2023, n.58, recante : “*Disposizioni urgenti per la realizzazione del collegamento stabile tra la Sicilia e la Calabria*”, pubblicato sulla G.U. Serie generale, n. 125 del 30-05-2023.

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI COSTI BENEFICI (ACB) SVILUPPATA DAL CERTeT-UNIVERSITÀ BOCCONI NEL CORSO DEL 2012	<i>Codice documento</i> Report ACB Stretto di Messina versione 28-12-2023	<i>Rev</i> A

8.2 Costi in conto capitale – sviluppo negli anni

Costi investimento	VANE	SOMMA	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2036	2041	2046	2051	2056	2061
Scenario costi 2																	
Costi di investimento	-11.432	-12.961	-872	-1.503	-2.207	-2.250	-2.469	-2.055	-1.366	-238	-1	-	-	-	-	-	-
Costi di rinnovo	-574	-1.308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-85	-85	-455	-85	-85	-514
Valore residuo	2.676	8.476	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costi operativi	-1.313	-2.377	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-71	-71	-71	-71	-71	-71	-71
Totale	-10.643																

8.3 Variazione delle esternalità

ESTERNALITÀ												
Anno				2032	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2061	
Anno esercizio				1	4	9	14	19	24	29	30	
Scenario		VANE	SOMMA	M €	M €	M €	M €	M €	M €	M €	M €	M €
SCENARIO 2		14.594,750	28.923,748	1.048,074	889,120	1.013,634	1.085,138	1.065,105	969,500	1.071,962	1.093,422	
RISPARMI DI TEMPO	-	8.821,406	17.476,330	501,381	518,438	544,883	572,678	601,890	630,317	662,470	669,095	
TRAFFICO PASSEGGERI CONSERVATO												
Locale				34,265	35,303	37,104	38,997	40,986	43,077	45,274	45,727	
Regionale				-0,401	-0,413	-0,434	-0,456	-0,479	-0,504	-0,530	-0,535	
Lunga distanza				20,916	21,550	22,649	23,804	25,018	26,295	27,636	27,912	
TRAFFICO PASSEGGERI GENERATO												
Locale				16,021	16,507	17,349	18,234	19,164	20,141	21,169	21,380	
Regionale				26,054	26,844	28,213	29,652	31,164	32,754	34,425	34,769	
Lunga distanza				38,952	40,132	42,180	44,331	46,593	48,969	51,467	51,982	
TRAFFICO MERCI CONSERVATO												
Lunga distanza				308,946	319,883	336,200	353,350	371,374	388,395	408,207	412,290	
Locale				56,628	58,632	61,623	64,767	68,070	71,190	74,822	75,570	
VARIAZIONE COSTI OPERATIVI MEZZI		305,902	604,234	16,994	18,191	19,118	20,094	21,119	21,364	22,453	22,678	
PASSEGGERI												
Strada				-1,173	-1,208	-1,270	-1,335	-1,403	-1,474	-1,549	-1,565	
Bus				1,184	1,220	1,282	1,347	1,416	1,488	1,564	1,580	
Ferrovia				-193,718	-199,588	-209,769	-220,469	-231,715	-243,535	-255,958	-258,518	
Aereo				76,984	79,317	83,363	87,615	92,085	96,782	101,719	102,736	
MERCI												
Strada				-64,608	-66,895	-70,307	-73,894	-77,663	-81,223	-85,366	-86,219	
Ferrovia				-82,106	-85,013	-89,349	-93,907	-98,697	-103,221	-108,486	-109,571	
RoRo				70,808	73,314	77,054	80,985	85,116	89,017	93,557	94,493	
PASSEGGERI E MERCI - TRAGHETTI E NAVI VELOCI				209,622	217,043	228,115	239,751	251,980	263,529	276,972	279,742	

ESTERNALITÀ											
Anno				2032	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2061
Anno esercizio				1	4	9	14	19	24	29	30
Scenario	VANE	SOMMA		M €	M €	M €	M €	M €	M €	M €	M €
SCENARIO 2	14.594,750	28.923,748		1.048,074	889,120	1.013,634	1.085,138	1.065,105	969,500	1.071,962	1.093,422
VARIAZIONE COSTI PER INCIDENTI	-122,985	-243,725		-7,007	-7,219	-7,587	-7,974	-8,381	-8,808	-9,258	-9,350
PASSEGGGERI				-5,927	-6,106	-6,418	-6,745	-7,089	-7,451	-7,831	-7,909
MERCI				-1,080	-1,112	-1,169	-1,229	-1,292	-1,357	-1,427	-1,441
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI NOCIVE IN ATMOSFERA	126,678	206,866		13,577	13,989	11,665	10,026	10,537	-0,562	-0,590	-0,596
PASSEGGGERI				-4,560	-4,698	-4,938	-5,190	-5,454	-5,733	-6,025	-6,085
MERCI				-5,704	-5,877	-6,176	-6,492	-6,823	-7,171	-7,536	-7,612
PASSEGGGERI E MERCI - TRAGHETTI E NAVI VELOCI				23,841	24,564	22,779	21,707	22,814	12,342	12,971	13,101
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI SONORE	21,055	41,726		1,200	1,236	1,299	1,365	1,435	1,508	1,585	1,601
PASSEGGGERI				2,032	2,094	2,201	2,313	2,431	2,555	2,685	2,712
MERCI				-0,833	-0,858	-0,902	-0,948	-0,996	-1,047	-1,100	-1,111
VARIAZIONE COSTI PER EMISSIONI CLIMALTERANTI	5.243,057	10.577,834		261,448	344,486	444,255	488,949	438,506	325,681	395,302	409,996
STRADA				-9,261	-10,989	-13,133	-14,657	-15,772	-16,354	-16,637	-16,659
FERROVIA				-19,582	-25,714	-36,381	-33,648	-42,866	-52,619	-63,373	-65,637
AEREO				108,683	142,715	186,880	210,023	267,559	246,327	296,671	307,269
PASSEGGGERI E MERCI - TRAGHETTI E NAVI VELOCI				181,607	238,474	306,888	327,231	229,584	148,327	178,641	185,023
EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE					-522,775 (*)						
COSTO DELLA CONGESTIONE	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
AUTOVETTURE PASSEGGGERI				-	-	-	-	-	-	-	-
INVESTIMENTI PER MITIGAZIONE	199,637	260,482		260,5	-	-	-	-	-	-	-

(*) Ante 2032