

Analisi costi – benefici del progetto del Ponte sullo Stretto di Messina

Convegno nazionale:

Legge Obiettivo e Valutazione dei Progetti

Marco Brambilla mg.brambilla@polimi.it
Politecnico di Milano – DiAP Dipartimento di Architettura e Pianificazione

Università Cattolica del Sacro Cuore – Politecnico di Milano
Milano, 16 settembre 2003

L'analisi costi – benefici del progetto del Ponte sullo Stretto di Messina ha come obiettivo la valutazione della fattibilità economica e finanziaria del progetto per l'attraversamento stabile con riferimento a due orizzonti temporali (30 anni come da limite imposto dalla Legge 109/94 e 50 anni come concesso da disposizioni legislative introdotte con la Legge 443/01). Secondariamente, sfruttando i più recenti sviluppi teorici della stessa metodologia di valutazione sarà indagato se il maggiore incremento di benessere per la collettività possa derivare dal costo – opportunità marginale dei fondi pubblici, ovvero dalla possibilità di accesso al Ponte senza imposizione di pedaggio.

Introduzione

Storicamente la volontà di realizzare un attraversamento stabile dello Stretto di Messina trova concreta attuazione a partire dal 1971 con l'istituzione (Legge 1158/71) della società Stretto di Messina S.p.A., che dal 1981 al 1992 raccoglie le seguenti soluzioni tecniche:

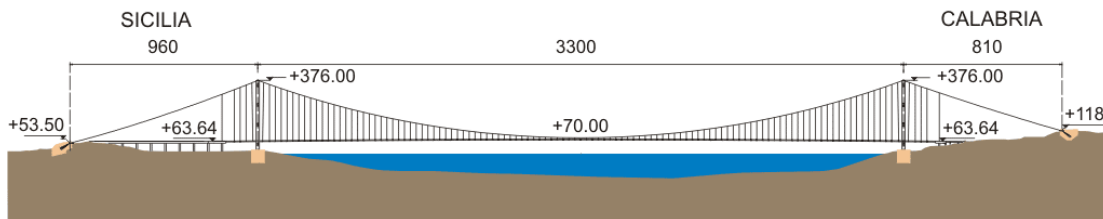
- Tunnel sottomarino
- Tunnel flottante
- Ponte sospeso

Le due soluzioni alvee sono state successivamente scartate. Il tunnel sottomarino non è stato ritenuto fattibile per l'eccessivo sviluppo delle rampe di raccordo rispetto alla lunghezza dell'attraversamento; il tunnel flottante fu escluso per la mancanza di precedenti in condizioni più favorevoli.

Nel 1992 la società Stretto di Messina presenta il progetto di massima del ponte sospeso, la cui approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici giunge nel 1997; nel 1998 il CIPE richiede due approfondimenti per valutare la fattibilità tecnica ed economico – finanziaria. I due consulenti, vincitori dei rispettivi bandi di gara, presentano nel 2000 i risultati delle analisi condotte.

L'Advisor tecnico esprime giudizio favorevole per la realizzazione di un attraversamento stabile dello Stretto con un ponte sospeso su unica campata lunga 3.300m (Figura 1).

Figura 1 - Sezione longitudinale del Ponte sullo Stretto di Messina



Fonte – Stretto di Messina S.p.A.

L'Advisor economico – finanziario presenta alla pubblica amministrazione una relazione che descrive quantitativamente la dinamica della domanda passeggeri e merci tra la Sicilia ed il Continente e fornisce stime in merito ai costi ed ai tempi di realizzazione per due scenari, che con interventi alternativi, mirano a risolvere le criticità trasportistiche attualmente esistenti per l'attraversamento dello Stretto:

- Elevati tempi d'attesa agli imbarchi e lunghi tempi per le manovre di scomposizione e ricomposizione dei convogli ferroviari
- Insoddisfacente rapporto domanda/offerta di punta sulle navi
- Congestione stradale agli approdi e nelle aree di accumulo

Le stime in merito all'andamento della domanda nel tempo, sia nello scenario con il Ponte (ipotesi di progetto) che nello scenario senza (ipotesi "do – nothing" o Multimodale) sono state condotte considerando tre orizzonti temporali ed in funzione di due differenti scenari di crescita

dell'economia del Mezzogiorno. In particolare, al fine di rendere omogenee le fasi progettuali, realizzative e concessorie, gli orizzonti temporali considerati come riferimento sono il 2012 (anno previsto per l'apertura del Ponte), il 2032 (anno indicato come termine della concessione) ed il 2022 (anno intermedio rispetto alla fase di esercizio). Gli aspetti di dinamica della domanda relativamente all'andamento dell'economia sono stati valutati ipotizzando uno scenario di alta crescita economica ed uno scenario di bassa crescita economica (Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3).

Tabella 1 - Scenari di crescita economica del Mezzogiorno

Scenario	P.I.L. medio annuo dal 2001 al 2011	P.I.L. medio annuo dal 2012 al 2032
Alta crescita economica	3,8 %	2,8 %
Bassa crescita economica	1,8%	1,0 %

Fonte - Advisor

Tabella 2 - Dinamica della domanda nello scenario con il Ponte

<i>Bassa crescita</i>	1999	2012			2022			2032		
	Totale	Ponte	Traghetti	Totale	Ponte	Traghetti	Totale	Ponte	Traghetti	Totale
Moto	237	258	100	358	274	107	381	308	120	427
Auto	6300	5465	2125	7591	5867	2282	8184	6484	2522	9005
Bus	70	86	13	99	90	13	104	101	15	117
Autocarri	3328	3292	492	3783	3633	543	4167	4006	599	4606
Treni	58	70	-	70	74	-	74	78	78	-

<i>Alta crescita</i>	1999	2012			2022			2032		
	Totale	Ponte	Traghetti	Totale	Ponte	Traghetti	Totale	Ponte	Traghetti	Totale
Moto	237	314	122	436	403	157	560	199	194	692
Auto	6300	6808	2648	9455	8826	3432	12259	11395	4432	15827
Bus	70	96	14	110	132	20	151	168	25	193
Autocarri	3328	4132	617	4749	5405	808	6212	7020	1049	8069
Treni	58	88	-	88	106	-	106	134	-	134

Fonte - Advisor

Tabella 3 - Dinamica della domanda nello scenario "Multimodale"

Alta crescita	1999	2012	2022	2032
Moto	237	350	439	552
Auto	6299	8716	11107	14272
Bus	70	93	121	155
Autocarri	3328	4647	6024	7826
Treni	58	80	94	118

Bassa crescita	1999	2012	2022	2032
Moto	237	292	315	339
Auto	6299	6984	7505	8227
Bus	70	79	82	91
Autocarri	3328	3705	4051	4467
Treni	58	64	66	68

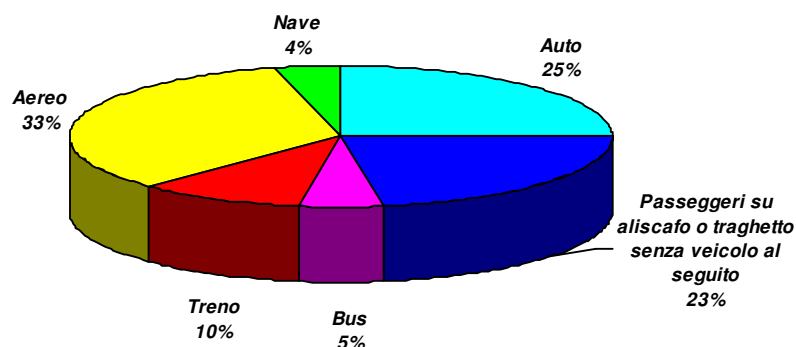
Fonte – Advisor

Le analisi condotte in merito alla ripartizione modale della domanda passeggeri evidenziano che, rispetto ai 52.000 passeggeri che ogni giorno si spostano tra la Sicilia ed il continente, la quota potenzialmente attratta dall'attraversamento stabile è complessivamente afferente al 40% del totale, che circa un terzo degli spostamenti avviene su relazioni di lunga distanza con aeromobili e che la rimanente domanda consiste in spostamenti di breve percorso le cui necessità sono soddisfatte lungo le relazioni attualmente servite dalle linee di traghettamento esistenti (Grafico 1).

La suddivisione della domanda merci indica che rispetto alle 252.000 tonnellate quotidianamente movimentate tra la Sicilia ed il continente, solamente una quota marginale potrebbe transitare sul collegamento stabile (autocarri e carri ferroviari), in quanto la domanda prevalente è soddisfatta via mare (Grafico 2). A tale proposito è utile osservare che le categorie merceologiche trasportate via mare non sono trasferibili ad altra modalità di trasporto in quanto classificate nelle tipologie rinfuse solide e liquide.

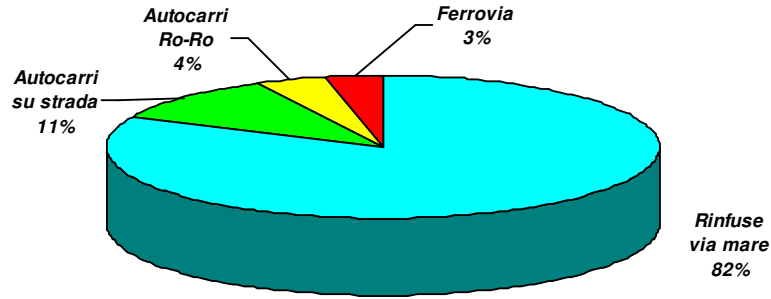
L'andamento temporale della domanda passeggeri indica un incremento sostanziale degli spostamenti di lunga distanza effettuati con aereo ed un calo, seppur modesto, degli spostamenti effettuati con autoveicoli e motocicli; con riferimento alla domanda merci per ciascuna delle modalità indagate il trend evolutivo si manifesta in sostanziale crescita (Grafico 3).

Grafico 1 - Domanda passeggeri Sicilia – Continente



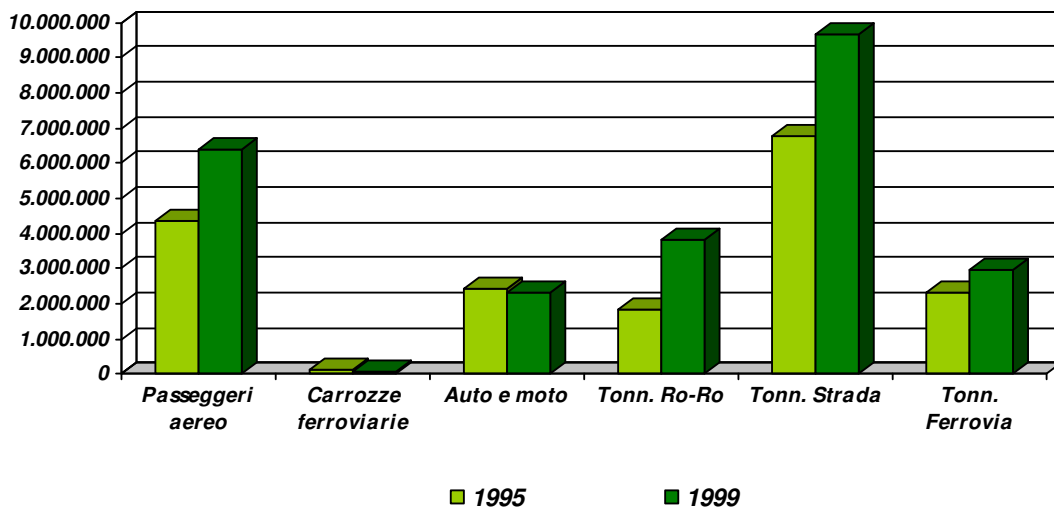
Fonte – Advisor

Grafico 2 - Domanda merci Sicilia – Continente



Fonte – Advisor

Grafico 3 - Andamento della domanda per differenti modalità di trasporto



Fonte – Advisor

Lo scenario di progetto prevede la costruzione dell'attraversamento aereo, delle opere ad esso propedeutiche e degli allacciamenti stradali e ferroviari, con un investimento complessivo valutato in 4,84 miliardi di Euro (Tabella 4, Tabella 5).

Tabella 4 - Costi finanziari di costruzione nello scenario di progetto

Voce di costo	Milioni di Euro
Ponte sospeso	3.079
Opere propedeutiche	333
Allacciamenti stradali e ferroviari	1.431
Totale costi di costruzione	4.843

Tabella 5 - Costi finanziari d'esercizio nello scenario di progetto

	Milioni di Euro/anno

Costi di manutenzione	21,85
Costi operativi	5,63

Fonte – Advisor

Lo scenario Multimodale alternativo comprende i progetti che, analogamente al caso precedente, mirano alla soluzione dei medesimi problemi fornendo una capacità ed un livello di servizio il più possibile simile a quelli previsti con l'attraversamento stabile, ma ricorrendo ad interventi diversi (incremento del numero di approdi stradali e ferroviari, acquisto di navi con maggiore capacità di carico). Per questo contesto non esiste un particolare livello di dettaglio per le soluzioni adottate; indicativamente la spesa complessiva (1,035 miliardi di Euro) è ripartita su tre orizzonti temporali (Tabella 6).

Tabella 6 - Costi finanziari nello scenario Multimodale

Orizzonte temporale	Milioni di Euro
Entro il 2012	356
Entro il 2022	90
Entro il 2032	589

Fonte – Advisor

Come precedentemente anticipato l'offerta di trasporto garantita nei due scenari considerati è del tutto analoga in termini quantitativi. Tuttavia esiste una differenza sostanziale se si considera la sua elasticità rispetto alla dinamica della domanda; lo scenario di progetto manifesta una notevole rigidità poiché la capacità di trasporto disponibile è funzione delle caratteristiche dell'infrastruttura realizzata ed è destinata a rimanere invariata nel tempo. Lo scenario Multimodale, al contrario, si presta maggiormente a seguire l'evoluzione della domanda nel tempo prevedendo opere su orizzonti temporali diversi e permettendo, di conseguenza, una migliore calibrazione in funzione della domanda reale.

Figura 2 - Interventi da programmare nello scenario di progetto

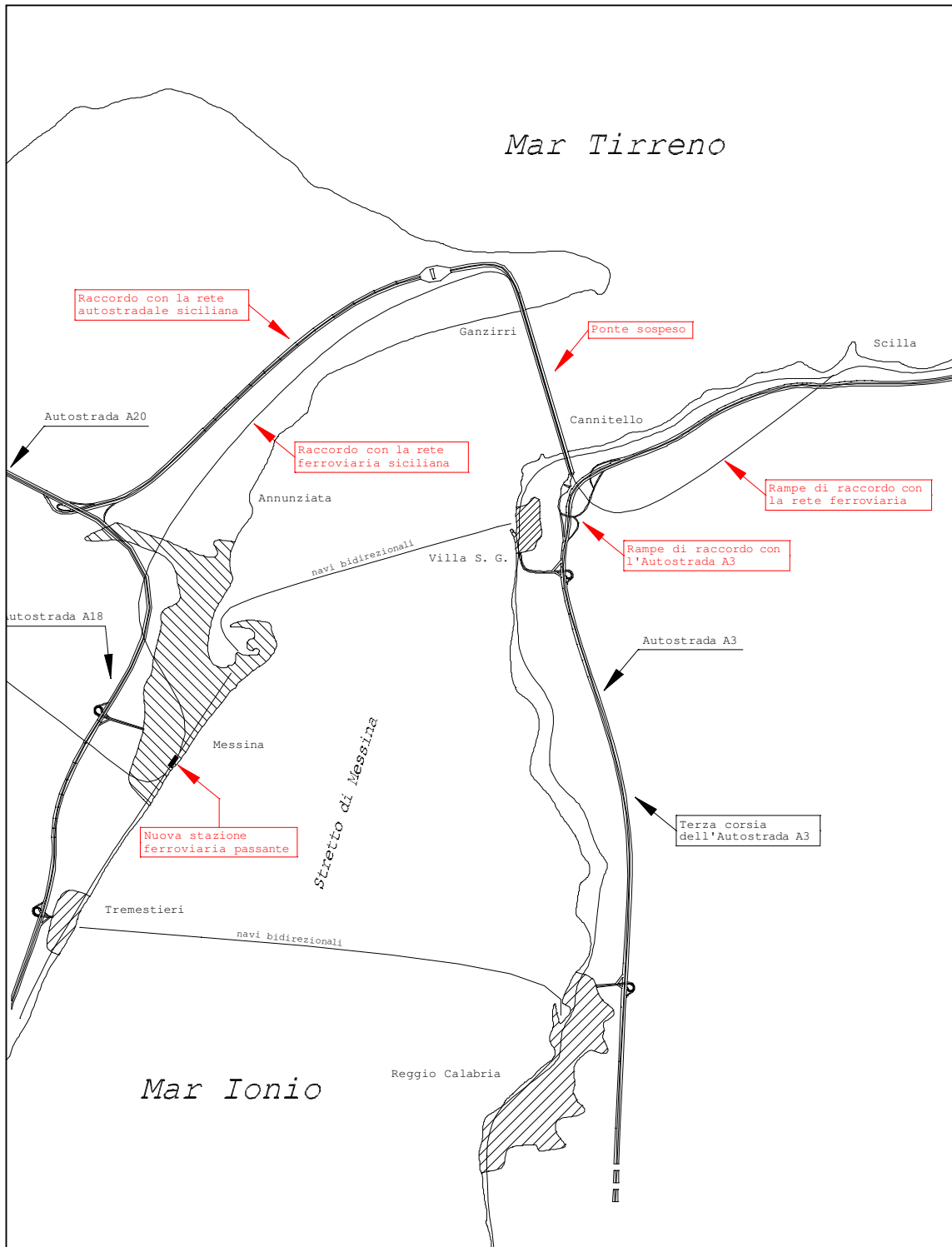
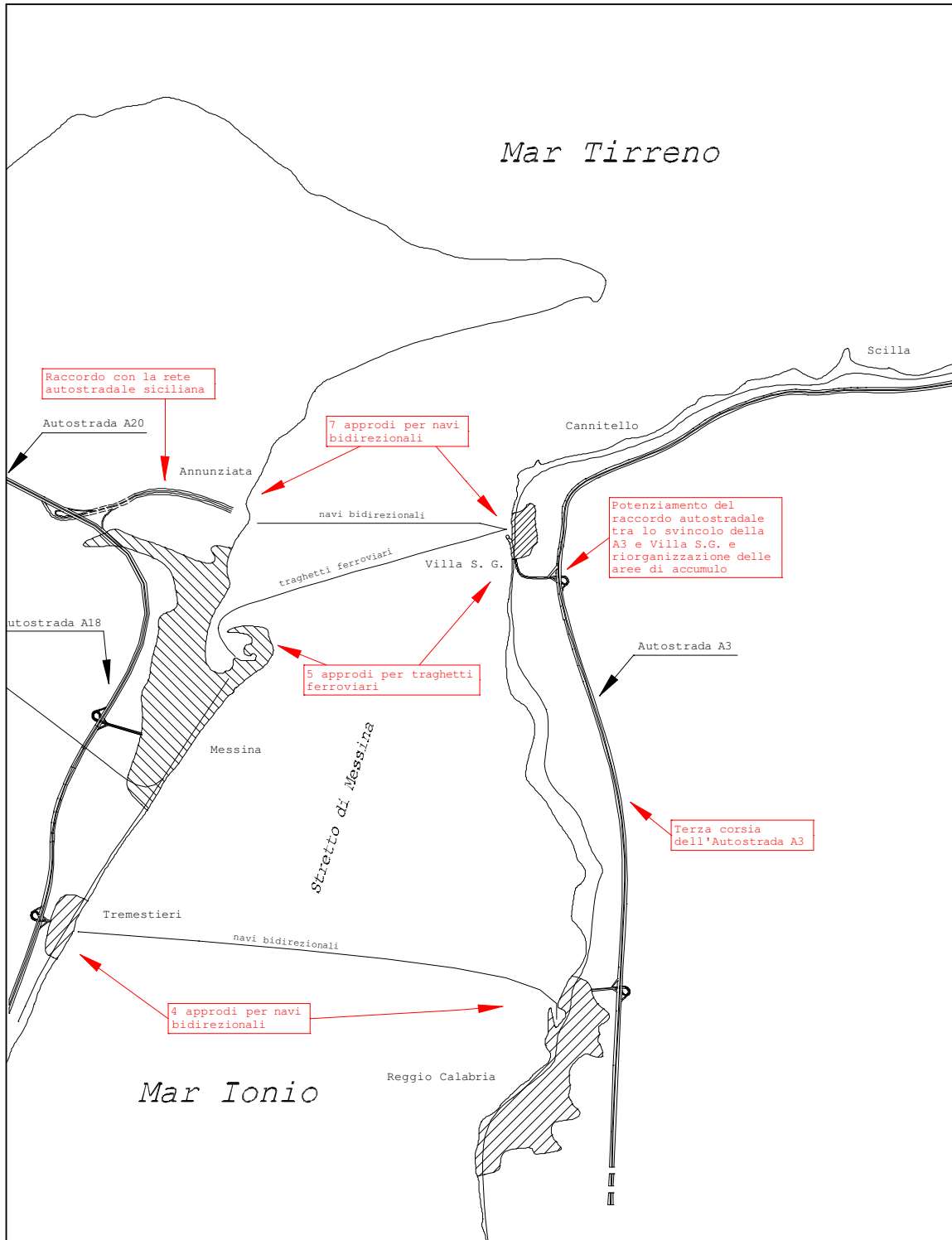


Figura 3 - Interventi da programmare nello scenario Multimodale



Analisi economica

L'analisi economica indica la convenienza del progetto dal punto di vista della collettività valutando se le risorse necessarie per la realizzazione dell'opera prevista nello scenario di progetto siano in grado o meno di generare ricchezza. Il confronto tra la soluzione d'intervento (scenario con il Ponte) e la soluzione di riferimento (scenario "Multimodale") determina la dimensione dei benefici netti generati, la cui somma attualizzata, con un opportuno Saggio Sociale di Sconto nell'arco della durata delle concessioni considerate, fornisce il Valore Netto Presente economico (indicatore di convenienza).

Prima di approfondire l'aspetto operativo che ha determinato i risultati dell'analisi economica è utile mettere in evidenza il fatto che il grado d'approfondimento e dettaglio del contesto considerato dal consulente, manifesta una divergenza d'impostazione rispetto alla teoria della materia, la quale prevede, per le soluzioni "do – nothing", la costruzione del quadro economico (cioè dei costi complessivi) che si determina nell'ambito potenzialmente influenzabile dal progetto in esame, in assenza del progetto stesso. Poste queste condizioni il progetto del Ponte è più fattibile perché si confronta con una soluzione alternativa con alti costi d'investimento.

A monte della determinazione del VAN economico sono state poste alcune ipotesi al fine di rendere l'analisi "on the safe side", ovvero per ottenere un risultato robusto; in particolare le assunzioni considerate mirano a sovrastimare i benefici ottenibili nello scenario di progetto. Pertanto se l'indicatore di convenienza dovesse assumere valore negativo, allora è lecito pensare che tale risultato sia difficilmente controvertibile.

In particolare le ipotesi che sono state considerate assumono che:

- il traffico sia riferito ad uno scenario di alta crescita economica
- il saggio sociale di sconto abbia un valore relativamente basso
- i costi esterni per i traghetti siano i più elevati possibili
- i risparmi di tempo generati nello scenario di progetto siano sovrastimati
- l'orizzonte temporale considerato si estenda fino a 50 anni (assumendo tra il trentesimo ed il cinquantesimo anno una domanda costante)

Le risorse consumate dalla collettività si suddividono nella fase di costruzione e nella fase di esercizio, nella quale il Ponte è aperto al transito del traffico.

Poiché l'analisi economica prescinde da tutto ciò che non rappresenti una risorsa consumata è necessario per le fasi temporali considerate depurare i costi sostenuti dai trasferimenti.

Con riferimento ai costi d'investimento la letteratura disponibile nel campo dell'ingegneria civile suddivide tali voci di costo nelle seguenti tre categorie

- manodopera
- noli e trasporti
- materiali

Il passaggio da costi finanziari a costi economici avviene utilizzando opportuni fattori di conversione (Tabella 7).

Tabella 7 - Fattori di conversione per i costi d'investimento

Voce di costo	Fattore di conversione
Manodopera	0,75
Noli e trasporti	0,78
Materiali	1,00

Le risorse economiche impiegate dalla collettività nella fase di esercizio si distinguono nelle seguenti tre categorie, secondo la metodologia tradizionale dell'analisi costi – benefici:

- Costo del tempo per passeggeri e merci (Tabella 8)
- Costi di esercizio dei mezzi di trasporto (carburante, lubrificante, pneumatici e manutenzione), (Tabella 9)

- Costi esterni (ambiente, sicurezza e congestione)

Tabella 8 - Valore monetario del tempo

Categoria	Valore del tempo	Unità di misura
Passeggeri	7,75	[€/h·pax]
Merci	2,07	[€/h·t]

Tabella 9 - Costi di esercizio e costi esterni per i mezzi di trasporto

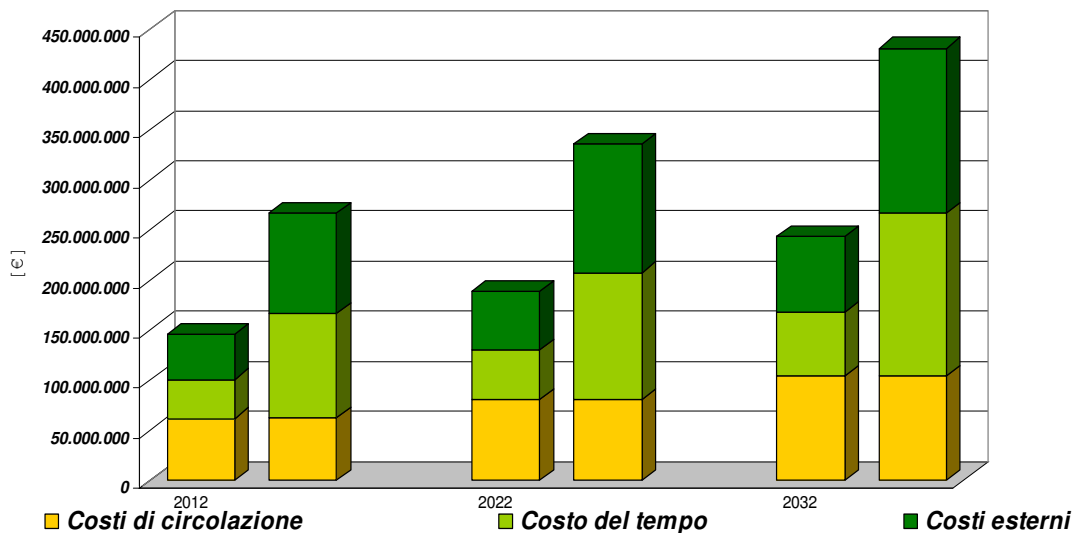
Mezzo di trasporto	Costo di esercizio [€/veic·km]	Costo esterno [€/veic·km]
Motocicli	0,07	0,36
Autovetture a benzina	0,11	0,17
Autovetture a gasolio	0,10	0,17
Autocarri < 3,5 t	0,74	0,19
Autocarri > 3,5 t	1,76	0,47
Autobus	1,79	0,80
Treni passeggeri	5,34	3,44
Treni merci	4,19	9,22
Traghetti	16,18	54,20

Disaggregando e confrontando le voci che rappresentano il valore monetario delle risorse complessivamente consumate nei due scenari, nell'ipotesi di alta crescita economica, emerge che:

- i costi per la circolazione dei veicoli sono modestamente variati. Alla contrazione del numero di corse dei traghetti corrisponde un incremento dei veic·km dei mezzi gommati e ferroviari con conseguente spostamento delle risorse consumate da una modalità di trasporto all'altra.
- il costo del tempo richiesto per gli spostamenti è notevolmente ridotto nello scenario con il Ponte, grazie principalmente all'eliminazione dei tempi d'attesa ai terminali marittimi
- i costi esterni subiscono una riduzione per effetto della flessione del numero di corse dei traghetti, responsabili della maggior parte delle esternalità (generate dall'elevato valore unitario)

A questo punto è evidente che i vantaggi ci sono (Grafico 4), in quanto la differenza di altezza tra le coppie di istogrammi rappresenta il beneficio netto non attualizzato del progetto, ma la tecnica dell'analisi costi – benefici sconta il flusso dei benefici netti nel tempo considerando un adeguato Saggio Sociale di Sconto.

Grafico 4 - Disaggregazione delle risorse economiche consumate



Utilizzando come valore di riferimento il 4,50% (informalmente raccomandato dalla Banca d'Italia) emerge che l'indicatore di convenienza economica è fortemente negativo se l'analisi economica ha come orizzonte temporale 30 anni ; se invece si estende la valutazione a 50 anni il segno del Valore Netto Presente economico cambia, ma solo con riferimento ad un'incoraggiante analisi di sensitività accompagnata da stime di costi di realizzazione fortemente ridimensionati e riportati sul Sole 24 Ore (inferiori di 1 Miliardo di € rispetto alle stime indicate dall'Advisor).

Grafico 5 - Flusso dei benefici netti non attualizzato

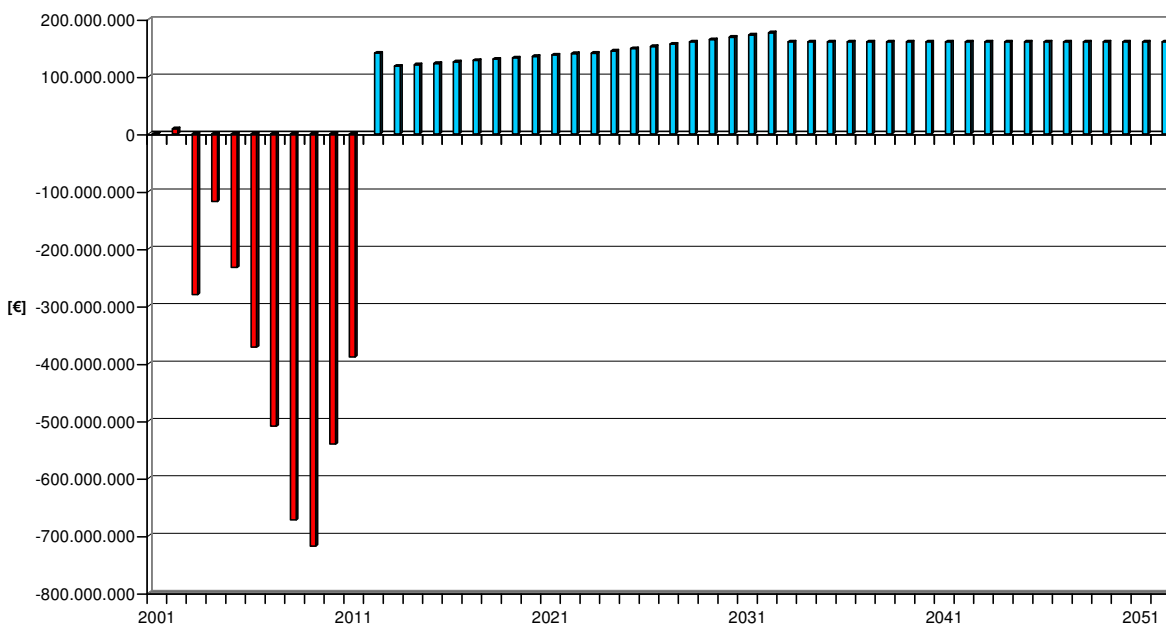


Tabella 10 - Indicatore di convenienza economica

Stime costi d'investimento	Valore Netto Presente economico [€]
----------------------------	-------------------------------------

	30 anni	50 anni
Advisor [4,84 Miliardi €]	-1.391.251.493	-1.107.918.042
Il Sole 24 Ore – gennaio 2002 [3,87 miliardi €]	-835.354.890	-552.021.439
<i>Analisi di sensitività - +20% traffico previsto e +50% valore del tempo</i>		
Advisor [4,84 Miliardi €]	-753.146.098	-156.776.120
Il Sole 24 Ore – gennaio 2002 [3,87 miliardi €]	-197.249.495	399.120.483

I risultati ottenuti indicano che il V.P.N. economico è negativo in tutte le prospettive di crescita dell'economia e di andamento della domanda di attraversamento eccetto una; ciò significa che, a meno di irrealistici scenari di crescita economica, il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina non genera benefici sufficienti per chi lo utilizzerà a fronte delle risorse economiche necessarie per realizzarlo.

Analisi finanziaria

La finanziabilità del progetto mediante ricorso a capitali privati (Project Financing) è stata considerata alla luce delle disposizioni normative della Legge 443/01 e successive modificazioni, che disciplinano le procedure d'appalto in materia di Lavori Pubblici. L'analisi finanziaria mira a valutare la fattibilità dell'opera, sempre con riferimento a due orizzonti temporali (30 e 50 anni).

Le opere che possono essere affidate in concessione sono riconducibili alle seguenti tre componenti:

- ponte sospeso
- opere propedeutiche (centro direzionale, aree di servizio)
- collegamenti stradali e ferroviari

L'Advisor economico – finanziario ha individuato quattro strutture concessorie con modalità di finanziamento differenti. La relazione considera sia l'ipotesi di affidamento di tutte le opere (Ponte e collegamenti), sia l'ipotesi di una concessione più limitata, che comprenda solo alcune opere, in linea con quanto ripreso nello studio realizzato dalla Società Stretto di Messina nel 1997.

Secondo questa seconda impostazione, per la quale l'Advisor esprime un giudizio di preferibilità e che è stata successivamente considerata, sotto il profilo finanziario, quale ipotesi base del presente studio, l'oggetto in affidamento per la concessione è costituito dal manufatto Ponte, dalle opere complementari e dagli allacci di pertinenza. Si ipotizza che i collegamenti stradali e ferroviari non siano parte delle opere in concessione e che siano realizzati dalle agenzie dello Stato (ANAS ed RFI).

Come anticipato, alternativamente, si può ipotizzare una concessione che includa tutte le opere infrastrutturali connesse alla realizzazione del Ponte (collegamenti stradali e ferroviari). Nello studio presentato dall'Advisor si fa presente che una struttura concessoria di questo tipo aumenterebbe il profilo di rischio totale, poiché in questo caso la responsabilità, e quindi i rischi che il concessionario assumerebbe, sarebbero estesi a molteplici cantieri aventi ad oggetto infrastrutture ferroviarie, stradali, e la realizzazione del manufatto Ponte.

Considerando la struttura concessoria che preveda l'esclusione dei collegamenti stradali e ferroviari e l'affidamento del Ponte e delle opere ad esso propedeutiche si ha un investimento equamente suddiviso tra capitale pubblico (49,1%) e capitale privato (50,9%) per un importo delle opere in concessione pari a 3,41 Miliardi di €.

Per gli investitori privati, il ritorno finanziario è assicurato dalla riscossione dei pedaggi dai veicoli stradali e ferroviari in transito. Tale livello di ritorno finanziario è stato verificato, sempre all'interno della stessa struttura concessoria, attualizzando il flusso di cassa dei costi (d'investimento e di manutenzione) e dei ricavi (considerando i pedaggi indicati nello studio dell'Advisor) nell'arco degli anni d'esercizio del Ponte (2012-2032 e 2012-2052). I risultati indicano che in uno scenario di alta crescita economica il Saggio di Rendimento finanziario risulta assai basso se la concessione è di 30 anni e che si modifica modestamente se la concessione ha una durata di 50 anni.

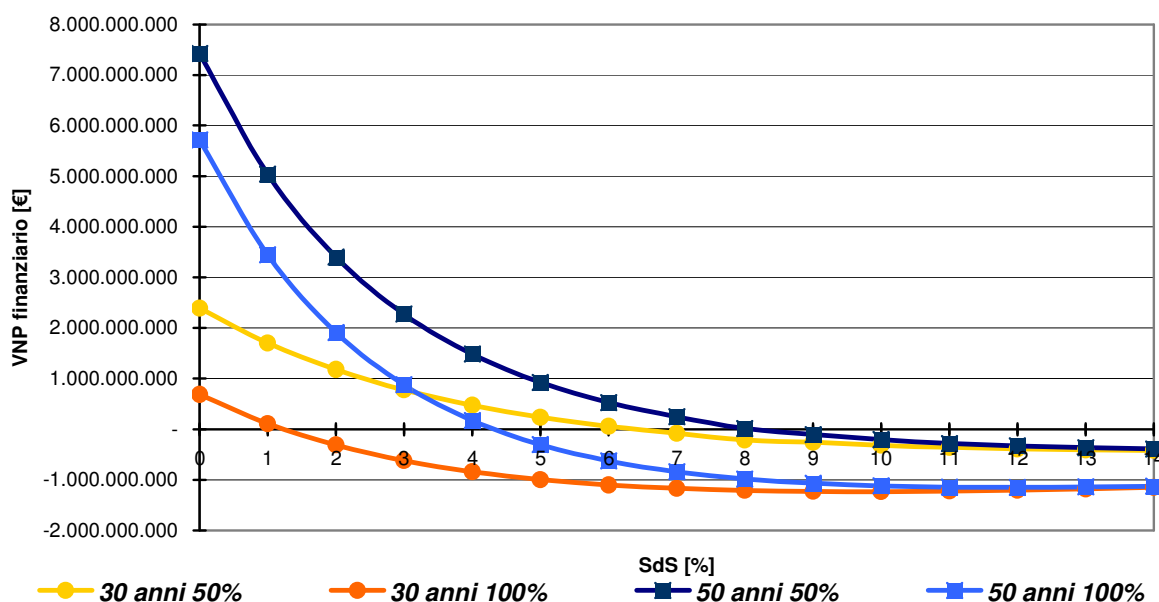
Tabella 11 - Ipotesi tariffarie per veicoli stradali

Tipologia di veicolo stradale	Tariffa [€/veicolo]
Motocicli	5,10
Autovetture	10,80
Autocarri	41,30
Autobus	41,30

Tabella 12 - Ipotesi tariffarie per veicoli ferroviari

Tipologia di veicolo ferroviario	Tariffa [€/veicolo]
Carrozze passeggeri	274,20
Carri merci	165,80

Grafico 6 - Andamento del VNP finanziario in funzione del saggio di sconto



Dall'andamento del VNP finanziario in funzione del saggio di sconto emerge che se i costi di realizzazione fossero completamente a carico di investitori privati (100% del costo dell'opera) si avrebbe un flusso di cassa fortemente deficitario con saggi di sconto finanziari accettabili e ciò significa che il Ponte non sembra in grado di autofinanziarsi.

In merito agli aspetti di analisi finanziaria è utile evidenziare alcuni imprevisti e vantaggi che la tecnica del "Project Financing" presenta nella realizzazione di opere pubbliche.

Questa metodologia postula affidamenti di durata molto lunga (decine di anni) per consentire il recupero dei costi d'investimento con tariffe ragionevoli. Durante questo periodo il soggetto privato ha un rapporto esclusivo con il committente pubblico; anzi, i referenti politici sono destinati a cambiare più volte, quindi, di fatto, il rapporto è mantenuto con i funzionari amministrativi. Ciò dà luogo a fenomeni di "cattura", che si manifestano sotto forma di deroghe al contratto di concessione favorevoli al privato, e tali da alterare sostanzialmente i risultati dall'operazione condotta ricorrendo al "Project Financing". I casi più frequenti sono la richiesta di prolungamento della concessione, o di aumento delle tariffe pattuite.

I meccanismi di “Project Financing” si prestano infine, data la loro complessità, ad occultare il reale rischio per i privati, e quindi il corrispondente impegno finanziario per la finanza pubblica. Se infatti, al privato fosse garantita una drastica riduzione dei rischi (che per il caso in esame riguardano quasi esclusivamente il traffico previsto in transito) sui quali non ha controllo (problema noto come “ring fencing”), al limite estremo annullandoli, allora il finanziatore si limiterebbe ad anticipare i costi dell’opera, a fronte di ricavi comunque garantiti dallo Stato. Si avrebbe allora un prestito (analogamente alle obbligazioni pubbliche), senza alcun trasferimento di rischio al privato, che di conseguenza avrebbe ridotte motivazioni all’efficienza, con conseguente svuotamento del significato della tecnica di finanziamento adottata.

Alla luce di queste considerazioni suscitano perplessità i provvedimenti normativi che:

- allungano indefinitamente i tempi della concessione (con rischi di cattura)
- consentono di ridurre le quote di autofinanziamento dei progetti al di sotto del 50%

Parallelamente il meccanismo del “Project Financing” di opere pubbliche consente vantaggi per quanto riguarda gli aspetti strettamente pubblici del meccanismo decisionale. Infatti, come nel caso in esame (ma anche più generalmente), difficilmente un’infrastruttura di trasporto presenta condizioni di domanda e di costo tali da consentire l’integrale finanziamento mediante i pedaggi. La quota di finanziamento integrativo richiesto a fondo perduto dello Stato è allora un efficace misuratore del valore sociale che la collettività attribuisce all’opera (a tale proposito si veda il paragrafo successivo).

Il generalizzarsi di prassi di “Project Financing” può contribuire al miglioramento di meccanismi decisionali, rendendo evidente, caso per caso, il peso delle priorità che sono chiamate a giustificare la quota di risorse pubbliche necessarie a rendere fattibile l’opera.

Conseguenze sul surplus sociale del costo – opportunità marginale dei fondi pubblici e del cambiamento del livello tariffario

Recenti sviluppi teorici dell’analisi costi – benefici permettono il confronto di usi alternativi dei fondi pubblici al fine di sapere con quale di questi sia possibile ottenere il maggiore incremento di benessere sociale.

La teoria economica indica che, per un’infrastruttura non congestionata, l’imposizione di un pedaggio d’uso superiore ai costi marginali rende tale opera sotto utilizzata facendone diminuire l’utilità per la collettività (in termini di riduzione del surplus sociale).

Imporre un pedaggio, tuttavia, nei più recenti sviluppi dell’analisi costi – benefici genera anche effetti positivi in un contesto di vincoli di bilancio, e questi ultimi sono generati dal costo – opportunità marginale dei fondi pubblici. In Italia, si stima che il prezzo ombra attribuito alla riduzione del debito pubblico determini un beneficio sociale di 0,13€ per ogni Euro di spesa pubblica risparmiato. In merito a queste considerazioni, nel caso in esame, l’imposizione di una tariffa d’accesso consente all’erario di risparmiare la quota d’investimento finanziata con capitale privato e che, nella struttura concessoria considerata nell’analisi finanziaria, corrisponde a circa metà dei costi d’investimento; il beneficio che ne deriva è pertanto:

Equazione 1 - Beneficio da costo - opportunità marginale dei fondi pubblici

$$0,5 \cdot 3,41 \text{ Miliardi di Euro} \cdot 0,13 = 222 \text{ Milioni di Euro}$$

Questo valore si confronta con la variazione del V.N.P. economico indotta dal cambiamento di livello tariffario. Con riferimento a quest’ultima considerazione è lecito affermare che il massimo beneficio si ottenga azzerando il pedaggio d’accesso all’infrastruttura.

La stima del Δ V.N.P. non può prescindere dalla conoscenza della nuova ripartizione modale tra Ponte e traghetti; quest’ultima è derivata ricorrendo all’applicazione di un modello Logit

Binomiale, avente per attributi dell'utilità sistematica il valore del tempo e le tariffe delle due alternative.

Equazione 2 - Probabilità di scelta di una alternativa modale secondo il modello Logit

$$p_j = \frac{\exp[-\lambda \cdot V_j]}{\sum_{i=1}^n \exp[-\lambda \cdot V_i]}$$

Equazione 3 - Variabili indipendenti della funzione di utilità percepita

$$V_j = V_j(\text{valore del tempo, pedaggio})$$

La validazione del modello adottato è stata effettuata calcolando il valore dell'elasticità rispetto al costo generalizzato dell'attraversamento e confrontando i valori ottenuti con casi analoghi riscontrati in letteratura.

Tabella 13 - Elasticità della domanda rispetto al costo generalizzato

Mezzo di trasporto	Range elasticità da modello	Range elasticità da letteratura
Autovetture	-0,13 / -0,14	-0,01 / -1,26
Autocarri	-0,10 / -0,13	-0,14 / -2,13
Autobus	-0,11	-0,03 / 0,70

Tabella 14 - Variazione del V.N.P. economico per effetto dell'abolizione del pedaggio

	Variazione V.N.P. economico [Milioni di €]	
	30 anni	50 anni
Alta crescita economica	195	233
Bassa crescita economica	138	158
<i>Analisi di sensitività - +20% traffico previsto e +50% valore del tempo</i>		
Alta crescita economica	297	337
Bassa crescita economica	210	230

Dai valori riportati nella si nota che il beneficio sociale generato dal costo – opportunità marginale dei fondi pubblici supera la variazione del V.N.P. economico all'interno di una concessione trentennale; solamente con una crescita irrealistica dell'economia e del traffico in attraversamento, oltre che con un allungamento della concessione a 50 anni il maggiore beneficio sociale si ha eliminando il pedaggio di accesso al Ponte.

Conclusioni

Con le considerazioni fino ad ora esposte sono tre le conclusioni che si possono trarre dall'analisi costi – benefici:

- **Analisi economica:** l'indicatore di convenienza economica rimane fortemente negativo se riferito ad uno scenario con concessione trentennale, e solamente con eccezionali condizioni favorevoli nell'arco di 50 anni, si ha un'inversione del segno
- **Analisi finanziaria:** i risultati ridimensionano la fiducia che sembra valere per molte opere pubbliche circa il ruolo della finanza di progetto (ricorso a capitali privati)
- **Usi alternativi dei fondi pubblici:** nell'ambito di previsioni realistiche dell'andamento dell'economia e dei traffici, i maggiori benefici sociali si hanno riducendo l'impegno delle finanze pubbliche e lasciando l'accesso al Ponte soggetto a pedaggio

Nonostante i risultati manifestino un'inesistente validità trasportistica del Ponte sullo Stretto di Messina la decisione di realizzare questa infrastruttura può prescindere dagli esiti dell'analisi costi –

benefici e considerare la modifica della rete infrastrutturale con il collegamento stabile, come un intervento animato da altre motivazioni, la cui trasparente giustificazione rimane di esclusiva competenza politica.

Bibliografia

Bozzo M., 1997, *Storie e progetti*, Le Scienze

Cascetta E., 2001, *Teoria e metodi dell'ingegneria dei sistemi di trasporto*, UTET

Commissione europea, 1997, *Guida all'analisi costi – benefici dei grandi progetti*

Gazzetta Ufficiale n.299, 2001, *Legge 21 dicembre 2001 n. 443 c.d. Legge Obiettivo*

Il Sole 24 Ore, 2002, 12 gennaio

Ministero dei trasporti, 1999, *Conto Nazionale dei Trasporti*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato

Mankiw N. G., 1999, *Principi di Economia*, Zanichelli

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2001, *Collegamento stabile tra la Sicilia ed il Continente – Relazione del gruppo di lavoro costituito con D.M. 23 maggio 2001 a conclusione delle audizioni formali dei soggetti finanziatori*

Pennisi G., 1991, *Tecniche di valutazione degli investimenti pubblici*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato – Libreria dello Stato

PriceWaterHouseCoopers Italia, PriceWaterHouseCoopers U.K., Certet Università Bocconi, Sintra s.r.l., Net Engineering, 2001, *Collegamento Sicilia – Continente – Rapporto finale dell'Advisor*

Ponti M., 2001, *Welfare Basis of Evaluation*

Rothengatter W., 2000, *External Costs of Transport*, Zuerich/Karlsruhe

Indice

INTRODUZIONE	2
ANALISI ECONOMICA	9
ANALISI FINANZIARIA	12
CONSEGUENZE SUL SURPLUS SOCIALE DEL COSTO – OPPORTUNITÀ MARGINALE DEI FONDI PUBBLICI E DEL CAMBIAMENTO DEL LIVELLO TARIFFARIO	14
CONCLUSIONI	15
BIBLIOGRAFIA	16

Indice delle equazioni

Equazione 1 - Beneficio da costo - opportunità marginale dei fondi pubblici	14
Equazione 2 - Probabilità di scelta di una alternativa modale secondo il modello Logit	15
Equazione 3 - Variabili indipendenti della funzione di utilità percepita	15

Indice delle figure

Figura 1 - Sezione longitudinale del Ponte sullo Stretto di Messina	2
Figura 2 - Interventi da programmare nello scenario di progetto	7
Figura 3 - Interventi da programmare nello scenario Multimodale	8

Indice dei grafici

Grafico 1 - Domanda passeggeri Sicilia – Continente	4
---	---

Grafico 2 - Domanda merci Sicilia – Continente _____	4
Grafico 3 - Andamento della domanda per differenti modalità di trasporto _____	5
Grafico 4 - Disaggregazione delle risorse economiche consumate _____	10
Grafico 5 - Flusso dei benefici netti non attualizzato _____	11
Grafico 6 - Andamento del VNP finanziario in funzione del saggio di sconto _____	13

Indice dei siti internet

www.infrastrutturetrasporti.it

www.strettodimessina.it

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Scenari di crescita economica del Mezzogiorno _____	3
Tabella 2 - Dinamica della domanda nello scenario con il Ponte _____	3
Tabella 3 - Dinamica della domanda nello scenario “Multimodale” _____	3
Tabella 4 - Costi finanziari di costruzione nello scenario di progetto _____	5
Tabella 5 - Costi finanziari d'esercizio nello scenario di progetto _____	5
Tabella 6 - Costi finanziari nello scenario Multimodale _____	6
Tabella 7 - Fattori di conversione per i costi d'investimento _____	9
Tabella 8 - Valore monetario del tempo _____	10
Tabella 9 - Costi di esercizio e costi esterni per i mezzi di trasporto _____	10
Tabella 10 - Indicatore di convenienza economica _____	11
Tabella 11 - Ipotesi tariffarie per veicoli stradali _____	13
Tabella 12 - Ipotesi tariffarie per veicoli ferroviari _____	13
Tabella 13 - Elasticità della domanda rispetto al costo generalizzato _____	15
Tabella 14 - Variazione del V.N.P. economico per effetto dell'abolizione del pedaggio _____	15