

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:
 RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE
 FORMULATE DAL MiTE IN DATA 12/1/2022:

ALLEGATO I

ALLEGATO AL CAP. 20 – ANALISI COSTI - BENEFICI

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-A-R-070-I-03

NOME FILE:

MI046R-PF-D-A-R-070-I-03.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
16/2/2022	R. Zucchetti	P. Sammarco	F. Angelotti
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	Ottobre 2020	EMISSIONE PER APPROVAZIONE
	01	Dicembre 2020	REVISIONE PER PRESENTAZIONE AL DIBATTITO PUBBLICO
	02	Aprile 2021	REVISIONE A SEGUITO SELEZIONE SOLUZIONE DI PROGETTO
	03	Febbraio 2022	REVISIONE PER VALUTAZIONE EMISSIONI CO ₂ PER LA COSTRUZIONE

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
Mandataria:  Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro     STUDIO BALLERINI INGEGNERI ASSOCIATI  ALBERTO ALBERT INGEGNERE	 Dott. Ing. Antonio Lizzadro

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena	RINA CHECK	Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzi
.....

Sommario

1	PREMESSA	4
2	OBIETTIVO DELL’AZIONE E IL CONTESTO NEL QUALE SI COLLOCA	4
2.1	L’obiettivo dell’azione	4
2.1.1	<i>Definizione dell’obiettivo</i>	4
2.1.2	<i>Rilevanza dell’obiettivo</i>	5
2.1.3	<i>L’orizzonte temporale di riferimento</i>	9
2.2	Il contesto nel quale si colloca	9
2.2.1	<i>Il contesto istituzionale</i>	9
2.2.2	<i>Il contesto geografico</i>	10
2.2.3	<i>Il contesto socioeconomico</i>	10
2.2.4	<i>Interazione con il patrimonio ambientale e storico culturale</i>	12
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO E METODOLOGICO.....	13
3.1	Riferimenti metodologici nazionali e internazionali	13
3.1.1	<i>Le linee guida nazionali</i>	13
3.1.2	<i>Le linee guida europee</i>	14
3.2	L’impostazione metodologica utilizzata.....	14
4	Gli scenari: progettuale e controfattuale.....	16
4.1	Introduzione	16
4.2	Macro-tendenze del settore del trasporto marittimo	17
4.3	Lo scenario programmatico <i>do nothing</i>	17
4.4	Lo scenario di progetto.....	21
4.5	Variazione dei flussi di traffico tra scenario programmatico e progettuale	24
4.5.1	<i>Effetti sulle tratte terrestri</i>	25
5	Fattibilità tecnica e sostenibilità ambientale.....	26
5.1	L’iter seguito per la definizione del progetto	26
5.2	Analisi delle alternative	27
5.3	Descrizione tecnica dell’opera, stima dei costi e tempistica di realizzazione.....	28
5.3.1	<i>Principali caratteristiche</i>	28
5.3.2	<i>Tempistica e fasi di realizzazione</i>	29
5.4	Sostenibilità ambientale e attenzione agli aspetti paesaggistici e culturali.....	30

6	ANALISI FINANZIARIA	31
6.1	Ottica assunta: il proponente.....	31
6.2	Investimenti e loro suddivisione in fasi e anni	31
6.2.1	<i>Le spese di investimento</i>	<i>31</i>
6.2.2	<i>I costi di manutenzione straordinaria di infrastrutture e impianti</i>	<i>32</i>
6.3	I costi di manutenzione ordinaria di infrastrutture e impianti.....	32
6.3.1	<i>Il valore residuo dell'opera</i>	<i>32</i>
6.4	La gestione.....	33
6.4.1	<i>Le spese operative di gestione</i>	<i>33</i>
6.4.2	<i>Le maggiori entrate per canoni di concessione</i>	<i>33</i>
6.4.3	<i>I proventi delle tasse di ancoraggio</i>	<i>33</i>
6.4.4	<i>I proventi delle tasse di portuali sulla merce importata ed esportata</i>	<i>34</i>
6.4.5	<i>I rientri derivanti dall'incremento ripartizione Fondo IVA</i>	<i>34</i>
6.4.6	<i>Incremento dei rientri portuali da traffici non containerizzati</i>	<i>34</i>
6.4.7	<i>Proventi produzione energia eolica</i>	<i>35</i>
6.5	Redditività finanziaria.....	35
6.5.1	<i>Finalità</i>	<i>35</i>
6.5.2	<i>Il tasso di sconto finanziario</i>	<i>35</i>
6.5.3	<i>Il valore attuale finanziario netto (VANF).....</i>	<i>36</i>
6.5.4	<i>Il saggio di rendimento finanziario</i>	<i>36</i>
6.5.5	<i>La sostenibilità finanziaria</i>	<i>37</i>
6.5.6	<i>Il funding gap</i>	<i>37</i>
6.6	QUADRO DI SINTESI.....	37
7	ANALISI ECONOMICA	38
7.1	Introduzione	38
7.1.1	<i>Identificazione della collettività di riferimento e orizzonte temporale.....</i>	<i>39</i>
7.2	L'investimento.....	39
7.2.1	<i>Le spese di investimento del proponente e di altri soggetti</i>	<i>39</i>
7.2.2	<i>Correzioni fiscali e salari ombra.....</i>	<i>39</i>
7.2.3	<i>I costi di investimento</i>	<i>40</i>
7.2.4	<i>I costi di rinnovo.....</i>	<i>40</i>
7.3	I costi operativi di gestione	41

7.4	Riduzione dei costi per garantire la sicurezza di navigazione in porto	41
7.4.1	<i>Manovrabilità delle navi</i>	41
7.4.2	<i>Gestione dei flussi in ingresso-uscita al porto</i>	44
7.4.3	<i>Valutazione sugli aspetti di maggior sicurezza intrinseca del porto</i>	45
7.4.4	<i>Monetizzazione degli effetti</i>	46
7.5	Il beneficio dei produttori e dei consumatori	47
7.5.1	<i>Monetizzazione degli effetti non di mercato</i>	47
7.5.2	<i>I percettori dei benefici per minori costi di trasporto</i>	48
7.5.3	<i>Variazione dei costi operativi marittimi rispetto alle rotte con il Nord Europa</i>	48
7.5.4	<i>Variazione dei costi operativi marittimi per sostituzione feeder</i>	49
7.5.5	<i>Variazione dei costi operativi ferroviari</i>	50
7.5.6	<i>Variazione dei costi operativi stradali</i>	51
7.5.7	<i>Minori costi per minor tempo di immobilizzo delle merci</i>	51
7.6	Le esternalità	52
7.6.1	<i>Effetti derivanti dallo shift modale</i>	54
7.6.2	<i>Impatti sociali: incidenti, rumore e congestione</i>	54
7.6.3	<i>Impatti ambientali: inquinamento dell'aria</i>	55
7.6.4	<i>Impatti climatici: emissioni di CO₂ durante la fase di gestione</i>	56
7.6.5	<i>Altri effetti dello shift modale (impatti "Well-to-tank")</i>	57
7.6.6	<i>Le esternalità in fase di costruzione</i>	58
7.7	Il valore residuo economico	63
7.8	Redditività economica del progetto	65
7.8.1	<i>Il tasso di Tasso di Sconto Sociale (SDR)</i>	65
7.8.2	<i>Il valore attuale economico netto</i>	65
7.8.3	<i>Il saggio di redditività economica</i>	67
7.8.4	<i>Rapporto B/C attualizzati</i>	67
7.9	Quadro di sintesi	68
8	ANALISI DI SENSITIVITÀ	69
8.1	Premessa	69
8.2	I risultati al netto del valore residuo	69
8.3	Effettuazione della sola Fase A.....	69
9	Verifica di sostenibilità ambientale.....	70

1 PREMESSA

Il documento contiene l'Analisi Costi Benefici della nuova diga foranea (Diga) del porto di Genova; l'analisi è redatta a partire dal documento "preliminare" predisposto per il Dibattito Pubblico e ne raccoglie gli esiti, a partire dalla scelta della opzione progettuale. Rispetto al documento preliminare cambia dunque lo scopo principale: se prima era consentire il confronto tra alternative progettuali, ora si tratta di misurare i costi e i benefici dell'alternativa prescelta, integrando l'analisi per tener conto dei suggerimenti e delle richieste emerse in fase di Dibattito Pubblico.

La diversa finalità del documento ha fatto preferire:

- di organizzare la trattazione in un diverso ordine, seguendo puntualmente la struttura delle linee guida europee¹;
- una forma più snella, rimandando al documento preliminare aspetti descrittivi e di maggior dettaglio, che sono puntualmente indicati nel testo con appositi rimandi.

Il Gruppo di Lavoro che ha curato gli studi e la redazione dell'Analisi Costi Benefici è così composto:

Prof. Ing. Paolo Sammarco

Prof. Roberto Zucchetti

Prof. Oliviero Baccelli

Prof. Ing. Marco Petrelli

Dott.ssa Simonetta Migliaccio

Dott. Francesco Barontini

Dott. Giuseppe Siciliano

Dott. Lorenzo Angioi

2 OBIETTIVO DELL'AZIONE E IL CONTESTO NEL QUALE SI COLLOCA

2.1 L'obiettivo dell'azione

2.1.1 Definizione dell'obiettivo

La scelta della Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP) di sottoporre il progetto a Dibattito Pubblico ha permesso una approfondita e pubblica discussione che ha riguardato innanzitutto le ragioni economiche, ambientali e sociali della sua realizzazione.

A seguito del dibattito pubblico, l'AdSP ha confermato la volontà di realizzare la nuova diga foranea del porto di Genova. Infatti, con l'opzione "zero", ossia senza questo adeguamento

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

infrastrutturale, il porto verrebbe ad essere progressivamente, ma rapidamente, non adatto a servire le nuove esigenze del traffico commerciale, in particolare nel settore dei traffici intermodali containerizzati sulle direttrici fra Europa ed Asia, che è il segmento di traffico con le più elevate prospettive di crescita per la portualità ligure e chiaramente orientato verso l'utilizzo di navi di sempre maggiori dimensioni.

Già oggi, le caratteristiche del canale di Sampierdarena, lo spazio navigabile tra le banchine e la diga foranea, impediscono di servire le grandi navi, con effetti negativi sia per la comunità locale, storicamente dedita ai commerci marittimi, sia per la collettività europea: le limitazioni strutturali del porto costringono una parte dei traffici a deviare dal loro itinerario ottimale, con maggiori costi, che si riflettono sui prezzi, ma anche con maggiori esternalità negative.

L'obiettivo è quindi rimuovere un collo di bottiglia, un ostacolo infrastrutturale dato dalla obsolescenza di una diga costruita nei primi anni del secolo scorso, quando le navi avevano ben altre dimensioni rispetto ad oggi, e che impedisce il pieno sfruttamento di infrastrutture già realizzate e in corso di realizzazione, a beneficio della comunità locale, di gran parte di quella europea e dell'ambiente, sia marino che terrestre.

Un aspetto importante riguarda anche la sicurezza delle operazioni portuali, oggi garantita, oltre che dall'esperienza che gli uomini del porto si tramandano da secoli, dalla adozione di procedure che incidono significativamente sui tempi e i costi dei servizi tecnico portuali di pilotaggio, rimorchio ed ormeggio a supporto delle attività di manovra: con la nuova Diga si otterrà un incremento oggettivo della sicurezza, che permetterà di adottare anche nel porto di Genova modalità operative più efficienti che sono comuni ai maggiori porti dell'Unione Europea.

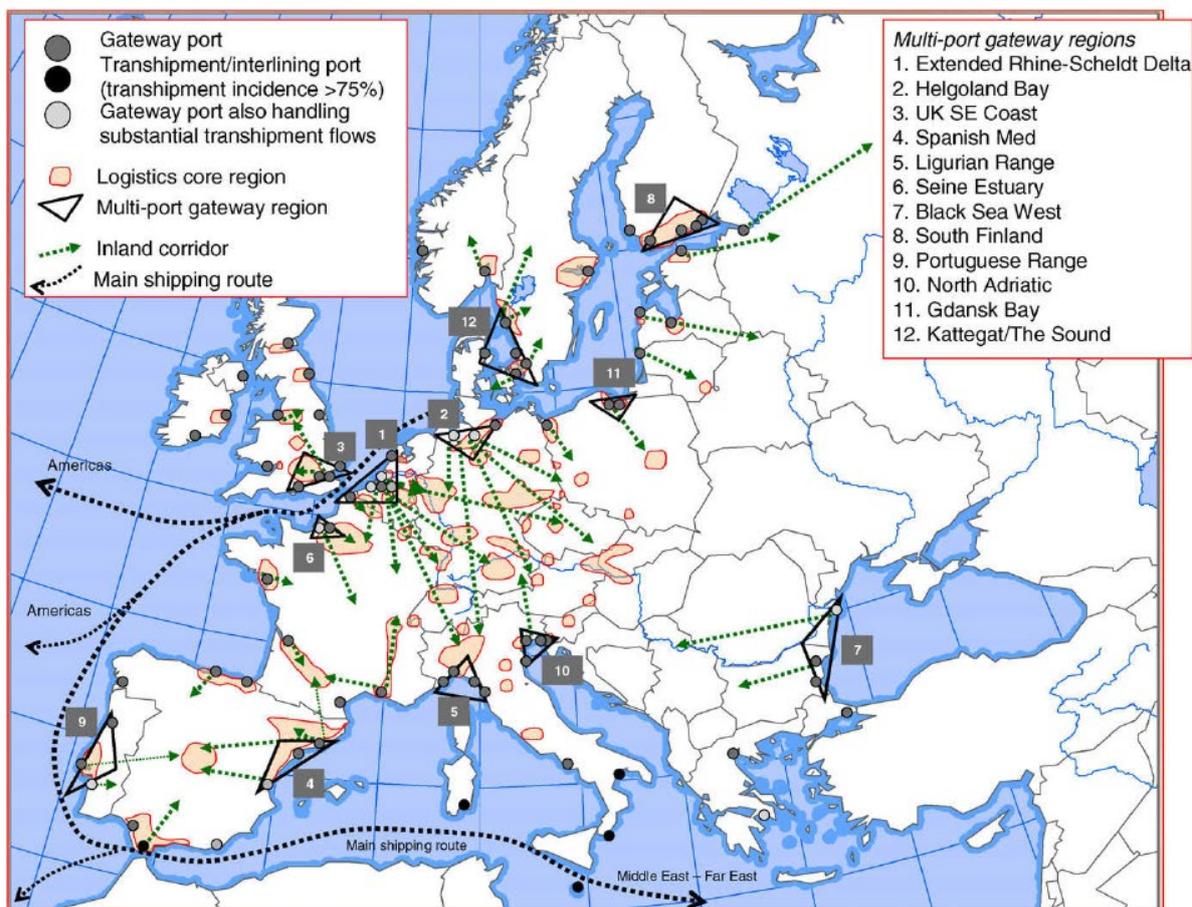
2.1.2 Rilevanza dell'obiettivo

Come osserva l'analisi costi benefici preliminare realizzata per il Dibattito Pubblico di dicembre 2020, la portualità dell'arco ligure sia per la sua posizione geografica di vicinanza ai grandi bacini di mercato dell'Europa Centro Meridionale che per la dotazione di porti, rappresenta potenzialmente il più importante mercato di origine/destinazione delle merci del bacino del Mediterraneo. Tali considerazioni valgono soprattutto per il porto di Genova che risulta avere un posizionamento geografico particolarmente interessante come porto di destinazione e/o origine per il traffico merci e con un bacino di utenza terrestre esteso al Nord Italia e ad altri paesi dell'Europa Centrale e Occidentale (innanzitutto Germania, Svizzera e Francia). Come osserva Notteboom (2010), negli ultimi decenni, i traffici marittimi internazionali si sono progressivamente polarizzati nelle c.d. "Gateway Regions" più prossime ai grandi mercati di destinazione finale².

² T. Notteboom, "Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the European container port system: an update", *Journal of Transport Geography* 18 (2010) 567-583

In questo contesto il porto di Genova risulta avvantaggiato rispetto agli altri porti italiani e ai concorrenti porti francesi e spagnoli del Mediterraneo nei confronti non solo delle regioni del Nord Italia, ma anche rispetto a molte destinazioni nell'Europa Centrale e Occidentale (in particolare Germania Meridionale, Svizzera e parte della Francia). Questa area, di grande importanza dal punto di vista economico essendo tra le aree di maggiore industrializzazione in Europa, definita come la “blue banana”, collega l'Europa centrale con i porti del Mare del Nord e con i bacini del Mar Mediterraneo ed è agevolmente raggiungibile da Genova anche in confronto ai porti del Nord Europa.

FIGURA 2-1 - IL SISTEMA DEI PORTI CONTAINER EUROPEI



Fonte: Notteboom (2010)

Questa osservazione è validata anche dall'analisi dei tempi di navigazione, ricavati dai dati forniti dal 7° Rapporto SRM “*Italian Maritime Economy*” del 2020 calcolati attraverso www.sea-distances.com, su alcune rotte tra l'Estremo Oriente e i porti di Genova e Rotterdam. **I tempi di navigazione di Genova sono molto competitivi risultando tutti inferiori rispetto a Rotterdam di circa 5 giorni con un risparmio di minori percorrenze superiore alle 1.000 miglia nautiche.**

TABELLA 2-1 - TEMPI DI NAVIGAZIONE SULLA ROTTA EUROPA - ESTREMO ORIENTE

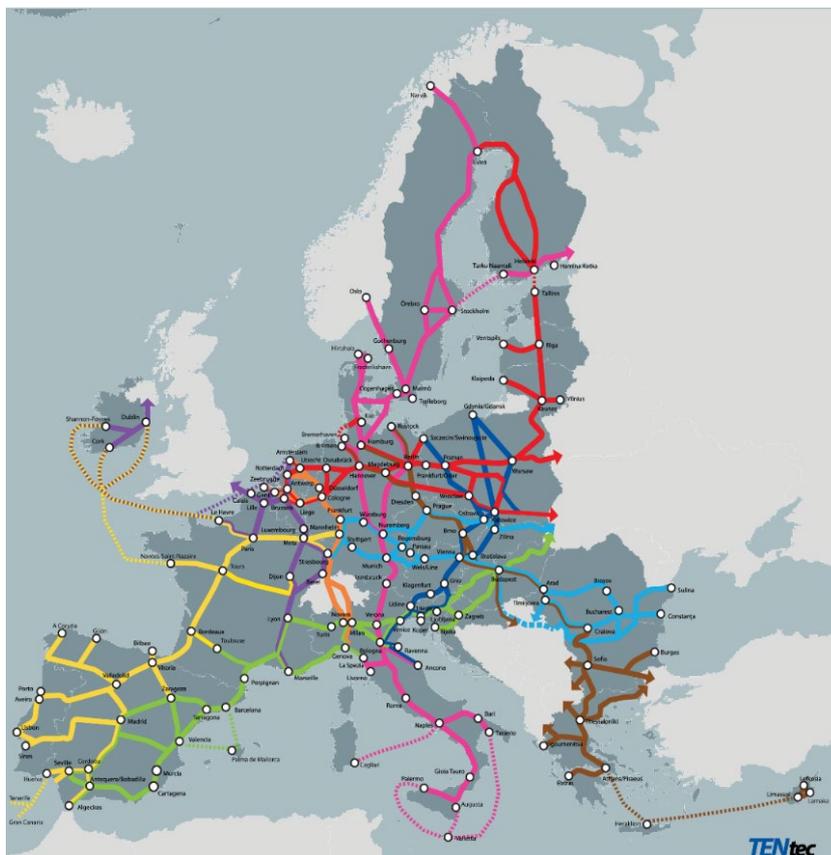
ROTTA	DISTANZA (Miglia nautiche)	TEMPI DI NAVIGAZIONE (giorni)
Shanghai – Genova	8.670	24
Shanghai – Rotterdam	10.525	29
Yokohama – Genova	9.325	26
Yokohama - Rotterdam	11.133	31
Singapore – Genova	6.433	18
Singapore - Hamburg	8.377	23

Fonte: 7° Rapporto SRM “Italian Maritime Economy” del 2020 calcolati attraverso www.sea-distances.com

Ulteriori considerazioni rispetto alla competitività di Genova possono essere fatte andando ad analizzare la filiera della logistica in cui il porto rappresenta un singolo nodo. A questo proposito bisogna ricordare che i modelli più efficienti e competitivi di portualità quali ad esempio quelli dei porti del *Northern Range* lavorano su una piena ed efficace integrazione del porto all’interno della filiera logistica. La competitività di un porto non è riconducibile esclusivamente ai servizi e ai costi offerti per le operazioni di carico e scarico ma anche alla **capacità e rapidità di interconnessione con gli altri sistemi di trasporto, a partire dal sistema ferroviario**. L’Italia, nonostante i miglioramenti registrati, arranca ancora al 19° posto al mondo nel *Logistics Performance Index* della World Bank, dietro a tutti i nostri principali competitors europei. Bisogna però registrare segnali molto importanti legati alla realizzazione di una serie di investimenti sulla rete ferroviaria per potenziare il trasporto delle merci. Importante beneficiario di questa politica perseguita negli ultimi anni è l’intero sistema portuale italiano per un effettivo sviluppo del trasporto intermodale. Il porto di Genova è, anche in questo contesto, al centro di importantissimi interventi a partire dalla realizzazione del Terzo Valico, il cui completamento è previsto entro la fine del 2023.

Come evidenziato dalla seguente Figura, il porto di Genova è il nodo terminale del corridoio “**Reno – Alpi**” che risulta uno dei corridoi TEN-T merci europei (RFC – Corridoi Ferroviari Merci), istituiti dal Regolamento EU 913/2010 e rivisti con il Regolamento 1316/2013. Questo costituisce una delle rotte merci più trafficate d’Europa andando a connettere via ferro i porti del Mare del Nord di Rotterdam e Anversa con il Mar Mediterraneo a Genova attraverso la Svizzera, la Ruhr, le regioni del Reno - Meno - Neckar e il nodo di Milano. La sua realizzazione comprende l’apertura di nuovi tunnel in Svizzera (Gottardo e Monte delle Ceneri, inaugurati rispettivamente nel 2016 e nel 2020) e la costruzione del Terzo Valico dei Giovi permettendo il transito delle merci verso il Nord Europa attraverso i valichi ferroviari di Domodossola, Luino e Chiasso. Inoltre, secondo la recente proposta di revisione del Regolamento CEF 1316/2013, il porto di Genova risulterà attraversato anche dal **Corridoio Mediterraneo**.

FIGURA 2-2 – LA RETE DEI CORRIDOI EUROPEI TEN-T



Oltre alla revisione delle caratteristiche di alcune linee ferroviarie afferenti al nodo di Genova, si rappresenta come **RFI prevede di rivedere e riconfigurare completamente l'impianto di Genova Campasso** per acquisire la funzione di effettivo scalo merci nel retroporto dell'area genovese, collegando il Porto storico (bacino di San Benigno) con le linee di valico esistenti (via Succursale e via Busalla) e future (Terzo Valico dei Giovi). Nello scenario a regime, il progetto prevede il completo rinnovo del piano del ferro con la realizzazione di 8 binari a modulo 750 metri centralizzati e controllati dal nuovo apparato di stazione. Come dettagliatamente riportato nel Piano Commerciale per il business merci di RFI³ gli interventi previsti hanno come obiettivo quello di rendere pienamente competitivo il trasporto delle merci via ferrovia realizzando un corridoio ferroviario potenziato sia tramite interventi strutturali sia per mezzo di misure organizzative e di incremento della qualità dell'offerta. Il piano di potenziamento si sviluppa intervenendo sulla sagoma di linea (obiettivo P/C 80), sul modulo della linea (massima lunghezza del treno che può circolare sulla rete con obiettivo modulo 750 m) e il peso assiale sulla linea (categoria D4 corrispondente a 22,5 tonnellate per asse) oltre che

³ (https://www.rfi.it/content/dam/rfi/rete/MERCI-Piano_Commerciale_Ed.%20Febbraio_2020.pdf),

all'implementazione del sistema ERTMS. **Il completamento di tutti questi interventi, che permettono lo sviluppo di treni a standard europei dal porto di Genova al Sud della Germania, è previsto per l'anno 2023** con molti progetti già in via di conclusione. Il potenziamento previsto insieme alla ottimizzazione dell'assegnazione delle tracce e della compatibilità del traffico merci con gli altri traffici, **rende possibile l'effettuazione di treni merci da 2.000 ton** di peso trainato capaci di ridurre in maniera importante il costo di spedizione via ferrovia, superando largamente in convenienza e tempi di resa il trasporto su strada.

2.1.3 L'orizzonte temporale di riferimento

La realizzazione della nuova diga è prevista nell'arco di 8 anni, tra il 2021 il 2028, articolando la costruzione in due fasi funzionali:

- Fase A tra il 2021 e il 2026
- Fase B tra il 2027 e il 2028

La vita utile di una diga è nell'ordine dei secoli, come testimonia la diga attuale, costruita nei primi decenni del '900, che continua a svolgere la propria funzione, purtroppo in una posizione non più compatibile con le esigenze attualmente richieste dal mercato dei servizi marittimo-portuali.

L'analisi costi benefici non può, però, estendersi su di un arco così lungo: in linea con quanto previsto dalle linee guida europee e nazionali, il periodo di analisi è stato limitato a 25 anni. Inoltre, la vita utile del manufatto, dato necessario per la stima del valore residuo, è stata assunta pari a 50 anni: è a tutti evidente quanto prudente sia questa scelta e quanto, di conseguenza, lo siano i risultati dell'analisi.

2.2 Il contesto nel quale si colloca

2.2.1 Il contesto istituzionale

Il promotore del progetto è l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP). In Italia, le AdSP sono enti pubblici con personalità giuridica che amministrano un "sistema" costituito da uno o più porti di rilevanza internazionale o nazionale; tali enti sono regolati dal decreto legislativo del 4 agosto 2016, n. 169.

Le AdSP non sono, quindi, operatori economici ma una parte dello Stato italiano che amministra un'area demaniale, di proprietà esclusiva dello Stato, con lo scopo di permettere l'accesso, regolato secondo le leggi dello Stato italiano, ad un monopolio naturale, quale è un porto.

Come si avrà modo di approfondire nell'analisi finanziaria, la loro particolare natura impedisce di impostare l'analisi nei termini di "costi e ricavi" che sono, invece, criteri caratteristici di chi,

indipendentemente dal regime giuridico pubblico o privato del socio, operi in regime di impresa.

2.2.2 Il contesto geografico

La città di Genova rappresenta una delle più antiche città marinare italiane. La fama e la fortuna che contraddistinguono il suo porto nel contesto marittimo sono legate strettamente alla sua collocazione geografica, da sempre strategica per la vita dei traffici commerciali. Localizzato al centro del Mar Mediterraneo e, in particolare, nel punto più a nord del Mediterraneo Occidentale, in virtù della sua connessione al network globale dello shipping (il Liner Shipping Connectivity Index gli assegna il punteggio più elevato a livello italiano, con un valore di 52,39 su 100, valore massimo di riferimento), il nodo infrastrutturale principale per le regioni del Nord Italia e, in particolar modo, lo sbocco naturale per quelle del Nord Ovest italiano.

Ad oggi il porto rappresenta il cuore del mondo marittimo italiano e si sviluppa in maniera estesa lungo tutto il territorio costiero disponendo di circa 700 hm² di spazi terrestri e 500 hm² di specchi acquei per un totale di 22 km di banchine. Il porto di Genova si caratterizza per una conformazione particolare a causa della costa estremamente frastagliata e dalla scarsità di spazi nell'entroterra, motivo principale della mancanza di discontinuità tra le banchine e la città. Nonostante ciò, all'interno dello scalo genovese vengono coperte tutte le principali attività di carattere marittimo: cantieristica navale (costruzione, riparazione e demolizioni navali), nautica da diporto, traffici marittimi passeggeri (crociere e traghetti) e merci (bulk, container, ro-ro) e numerose altre attività di carattere collaterale.

2.2.3 Il contesto socioeconomico

L'intervento della nuova Diga Foranea del Porto di Genova si inserisce all'interno di un contesto economico caratterizzato da forti mutamenti socioeconomici sia a livello regionale che locale. In base alle rilevazioni ISTAT, in Liguria al 1° gennaio 2019 risiedono 1.550.640 persone (2,6% del totale della popolazione nazionale) per lo più concentrate lungo le coste e nei 4 capoluoghi di provincia, elemento che si riflette anche nella conformazione del proprio tessuto economico. A livello sociodemografico la Liguria è attualmente caratterizzata da una fase di calo demografico e di scarso ricambio generazionale, generando problemi che si riflettono in una prevalenza delle classi più adulte rispetto alla media italiana sia nella classe da 65 a 74 anni (12,7% contro 11,1% in Italia) che in quelle più anziane. Il 15,8% della popolazione presenta un'età pari o superiore ai 75 anni, rendendo questa regione la più anziana d'Italia. Il costante calo demografico è evidente anche dalla numerosità dei nuclei familiari (769.915 famiglie – 3% del totale nazionale), costituiti mediamente da 2 componenti, inferiore rispetto al dato italiano pari a 2,3.

Dal punto di vista delle attività economiche, nel 2017 (Istat) avevano sede in questa regione 123.614 imprese (2,8% del totale nazionale) per un totale di 414.632 addetti (2,4% del totale nazionale). Il censimento ISTAT del 2019, eseguito su di un campione di 8.130 imprese con più di 3 addetti, ha fotografato una situazione dove risulta decisamente marcata la presenza di micro (84%) e piccole imprese (14,4% del totale regionale) a differenza di quelle medie (50-249 addetti) e grandi (+250 addetti) che ammontavano ad un totale di sole 453 unità. Anche in Liguria il settore imprenditoriale privato è caratterizzato da una prevalenza di imprese a controllo individuale/familiare.

È importante segnalare come, ormai da molti decenni, l'economia ligure stia attraversando una completa ristrutturazione del proprio tessuto economico, un tempo sede di numerose e grandi imprese industriali. La regione sta ancora vivendo un processo di de-industrializzazione molto forte che ha visto l'abbandono progressivo delle produzioni manifatturiere con un successivo passaggio ad attività del comparto terziario, con una prevalenza di attività imprenditoriali legate al contesto della Blue Economy. Le infrastrutture portuali rappresentano il cuore dell'economia regionale e il Porto di Genova il punto di riferimento maggiore in tal senso: infatti al suo interno sono ricomprese numerose attività, specchio del tessuto imprenditoriale complessivo (cantieristica navale, agenzie marittime, attività armatoriali, spedizionieri, attività legate al comparto petrolchimico, etc). Attualmente la Liguria si presenta come la Regione del Nord Italia a maggiore vocazione terziaria (Banca d'Italia, 2020) e trae la maggior parte del proprio PIL da attività legate alla mobilità di merci e persone: trasporti, logistica e turismo, dove spicca il settore crocieristico che, negli ultimi anni, ha mostrato una costante crescita. Si conteggiano 22.760 imprese appartenenti al settore dei servizi, pesando per il 78% sul totale regionale. Proseguendo nel dettaglio, si osserva come 3.435 imprese (c.a. 12% del totale regionale) rientrino nel macro-settore dell'industria in senso stretto, di cui 3.200 nell'ambito manifatturiero e 180 in quello estrattivo e della fornitura di utenze (acqua ed energia). È bene notare come, in termini di unità lavorative, le imprese del settore industriale abbiano un peso relativo decisamente superiore a quello misurato in termini assoluti dato che nel 2018 impiegavano circa il 26% della forza lavoro totale.

Si evidenzia una dimensione media pari a 3,4 addetti in generale coincidente o inferiore a quella nazionale (3,9 addetti). Le uniche eccezioni, per cui si segnalano valori superiori a quelli italiani, sono costituite dalle imprese impiegate nella gestione dei rifiuti, del risanamento e delle reti fognarie (circa 25,4 addetti per attività) identificandosi anche come quelle con la dimensione più ampia; quelle del settore trasporto e magazzinaggio (16,1 addetti) e quelle impiegate nella fornitura delle diverse utenze (10,3 addetti).

La localizzazione delle imprese individua oltre la metà delle stesse (52,1%) in provincia di Genova, quasi un quinto in provincia di Savona, mentre La Spezia ed Imperia pesano entrambe per circa il 14%.

2.2.4 Interazione con il patrimonio ambientale e storico culturale

Il legame storico e culturale tra Genova e suo porto è indissolubile: Genova è una delle quattro antiche “Repubbliche marinare”, che ha sempre vissuto una proiezione globale esercitando l’arte della navigazione. La diga foranea è quindi un elemento costitutivo dell’identità locale, prima di essere un manufatto funzionale: non a caso il simbolo della città è un’altra struttura del porto: il faro, ovvero la “Lanterna” di Genova. Occorre tenere presente questo aspetto per non affrontare in termini puramente tecnici e astratti l’interazione del progetto con la città.

Nell’ambito del dibattito Pubblico sono stati esaminati e pubblicamente discussi tutti gli aspetti di interazione tra il progetto, la città e l’ambiente e nel Dossier conclusivo, al quale si rimanda⁴, sono presenti le risposte che l’AdSP ha dato alle domande e alle obiezioni sollevate. In particolare, i paragrafi esplicitamente dedicati a questi aspetti sono:

- L’AMBIENTE E IL PAESAGGIO
 - Qualità dell’aria
 - Produzione di energia da fonte rinnovabile
 - Impatti sull’ambiente marino
 - Impatto visivo
- IL RAPPORTO TRA PORTO E CITTÀ
 - Impatti su Sampierdarena e alla sua riqualificazione
 - Fruizione turistica e sportiva

In relazione all’interesse archeologico, le analisi preliminari non hanno evidenziato problematiche di rilievo: non si sono rilevati dati utili all’identificazione di manufatti e/o resti di possibile interesse archeologico sepolti.⁵ Riguardo agli aspetti storici, la soluzione progettuale prescelta prevede la demolizione parziale, circa 300 metri, della diga antica del Duca di Galliera lunga 900 metri: rimane quindi una ampia parte di questo manufatto caratterizzato da tecnologie costruttive del passato e quindi di rilevante interesse storico-culturale.

⁴ https://dpdigaforanea.it/wp-content/uploads/Dossier-Conclusivo_AdSP_febbraio-2021.pdf

⁵ https://dpdigaforanea.it/wp-content/uploads/Dossier_dp.pdf, pag. 37

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO E METODOLOGICO

“L'analisi costi benefici (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. 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”.⁶

Proprio la finalità di consentire la comparazione tra alternative che richiedono una contribuzione pubblica motiva l'esigenza che le diverse ACB siano sviluppate seguendo criteri omogenei che consentano una piena comparabilità dei risultati.

3.1 Riferimenti metodologici nazionali e internazionali

3.1.1 Le linee guida nazionali

La legge 196/2009 ha previsto l'obbligo per le amministrazioni centrali di effettuare una valutazione ex ante delle opere pubbliche.

Il D.Lgs. 228/2011 ha poi fissato le regole per la predisposizione del Documento Pluriennale di Pianificazione e ha definito un processo per migliorare l'efficienza del sistema di programmazione e l'efficacia degli investimenti pubblici. Questo passaggio di programmazione è stato recepito e inserito nel decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Codice dei contratti pubblici” che prevede la messa in atto di una serie di valutazioni, che vanno dall'analisi dei fabbisogni infrastrutturali, alla valutazione ex ante delle opere, ai criteri di monitoraggio durante la realizzazione dei lavori e, infine, alla valutazione ex post.

Il DPCM del 3 agosto 2012 ha proposto un modello di riferimento per definire linee guida settoriali per la valutazione ex ante ed ex post degli investimenti e ha previsto uno schema da utilizzare per il Documento Pluriennale di Pianificazione e, infine, il Ministro per le Infrastrutture e i Trasporti, con proprio Decreto Ministeriale numero 300 del 16/06/2017 ha adottato le "Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti"⁷, in attuazione dell'articolo 8 del decreto legislativo 29 dicembre 2011, n. 228.

All'interno delle linee guida vi è anche l'indicazione dei metodi di calcolo standardizzati da utilizzare per la stima dei benefici economici relativi a progetti appartenenti allo stesso comparto. L'ACB viene indicata come la metodologia principale da utilizzare nella valutazione ex ante delle opere, pur essendo previsto, in alcuni casi, che possa essere sostituita dall'analisi “costi-efficacia”. Poiché è stato fatto notare che le linee guida MIT sono sintetiche e lasciano

⁶ CE, Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento:

http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm

⁷ https://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2017-07/Linee%20Guida%20Val%20OO%20PP_01%2006%202017.pdf

indefinite una serie di aspetti metodologici, è utile ricordare che esse rimandano esplicitamente alle più dettagliate e analitiche linee guida europee: “Per i progetti di cui alle categorie c) e d) [superiori a 10 milioni di euro], costituiscono strumenti di riferimento metodologico la Guida della Commissione Europea all’analisi costi-benefici dei progetti di investimento e la Guida UVAL-IRPET sullo studio di fattibilità nei progetti locali realizzati in forma partenariale.”

3.1.2 Le linee guida europee

“La scelta di progetti di elevata qualità, che garantiscano il miglior rapporto costi-benefici e il maggior impatto sulla crescita e sull’occupazione, rappresenta un fattore chiave di successo per la strategia complessiva. In quest’ottica, l’Analisi Costi-Benefici (ACB) è esplicitamente richiesta, insieme ad altri strumenti, quale fondamento per il processo decisionale relativo al cofinanziamento dei grandi progetti inclusi nei Programmi Operativi (PO) del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo di Coesione”⁸. Anche le candidature ai finanziamenti dei programmi Connecting Europe facility richiedono l’esplicitazione chiara e dettagliata dei risultati dell’ACB.

Affinché i risultati dell’ACB possano correttamente supportare la valutazione di un grande progetto, è necessario dimostrare che la metodologia utilizzata per la sua redazione è solida e coerente. A tal fine, è di fondamentale importanza che tutte le informazioni connesse all’ACB siano facilmente disponibili e descritte in modo convincente dal beneficiario del progetto, attraverso la predisposizione di una relazione metodologica (“CBA Report”) che faccia riferimento ai metodi e agli strumenti (compresi i modelli di calcolo) utilizzati, nonché alle ipotesi adottate per lo svolgimento dell’analisi, con particolare riferimento alle stime dei valori futuri, oltre alle relative fonti. Tale relazione deve essere chiara (i dati completi e le fonti d’informazione devono essere facilmente disponibili), verificabile (i presupposti e i metodi usati per calcolare i valori previsionali devono essere resi disponibili in modo tale che l’analisi possa essere replicata dai valutatori) e credibile (basata su approcci teorici e pratiche ben documentati e accettati a livello internazionale).”

Per facilitare la redazione di analisi in grado di corrispondere pienamente ai requisiti indicati, la Commissione Europa ha predisposto una “Guida all’analisi costi-benefici dei progetti d’investimento”.

3.2 L’impostazione metodologica utilizzata

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

⁸ CE, Guida all’analisi costi-benefici dei progetti d’investimento:
http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm

A corredo dell'analisi è stato inoltre sviluppato il bilancio della CO₂, espresso in termini fisici, contabilizzando, per quanto possibile sulle base delle informazioni derivanti dal progetto di fattibilità tecnica, le emissioni in fase di cantiere e in fase di utilizzo della Diga.

4 GLI SCENARI: PROGETTUALE E CONTROFATTUALE

4.1 Introduzione

L'ACB si fonda sul confronto differenziale fra lo scenario che si avrebbe con la realizzazione del progetto con quella che si avrebbe senza. In alternativa alla realizzazione della Diga non sono al momento progettate né proposte altre soluzioni: di conseguenza, come spesso avviene, lo scenario controfattuale è definito come “do nothing”. L'analisi degli scenari sviluppata nel presente capitolo si concentra sugli effetti che la scelta di realizzare la Diga potrebbe avere sul traffico marittimo, portuale e terrestre, mentre per la descrizione degli aspetti strutturali si rimanda alla ampia documentazione resa disponibile nell'ambito del Dibattito Pubblico⁹.

Il termine tecnico “do nothing” non deve però trarre in errore: con esso si specifica che nulla verrà realizzato al di fuori di quanto già in corso di realizzazione o programmato.

Nel quadro del bacino di riferimento del nodo portuale di Genova, alcuni investimenti infrastrutturali rilevanti fanno parte di decisioni già prese e pertanto vengono considerati invariati tra i due scenari, ovvero presenti sia nello scenario programmatico sia in quello progettuale. Ci si riferisce in particolare a interventi di potenziamento ferroviario da parte di RFI, incluso il nodo ferroviario di Genova e il Terzo Valico, che hanno come obiettivo quello di rendere pienamente competitivo il trasporto delle merci via ferrovia e il cui piano si sviluppa intervenendo sulla sagoma di linea (obiettivo P/C 80), sul modulo della linea (massima lunghezza del treno che può circolare sulla rete con obiettivo modulo 750 m) e il peso assiale sulla linea (categoria D4 corrispondente a 22,5 tonnellate per asse) oltre che all'implementazione del sistema ERTMS. Il completamento di tutti questi interventi è previsto per la fine del 2023 con alcuni progetti che andranno a regime in modo progressivo già nel periodo fra il 2021 e il 2023. Come anticipato, il potenziamento previsto insieme alla ottimizzazione dell'assegnazione delle tracce e della compatibilità del traffico merci con gli altri traffici, renderà possibile l'effettuazione di treni merci da 2.000 t capaci di ridurre in maniera importante il costo di spedizione via ferrovia, superando largamente in convenienza e tempi di resa il trasporto su strada.

Proprio questi aspetti forniscono la spiegazione del motivo per cui gli effetti della Diga saranno, come avremo modo di vedere al termine dell'analisi, estremamente positivi: l'opera si configura, dal punto di vista trasportistico, come l'eliminazione un “collo di bottiglia” per le aree più centrali della portualità genovese che impedisce il pieno sfruttamento di infrastrutture già disponibili, o che lo saranno a breve, localizzate in un ambito geografico di gran pregio dal punto di vista geografico ed inserite in un sistema di reti di servizi marittimi, portuali e

⁹ <https://dpdigaforanea.it/>

intermodali terrestri di rango europeo e che non hanno confronti con altre realtà portuali nazionali.

4.2 Macro-tendenze del settore del trasporto marittimo

Nell'ambito dell'Analisi costi benefici preliminare realizzata per il Dibattito Pubblico di Dicembre 2020 e del documento *MI046R-PF-D-Z-R-012-00_Navi di progetto* sono stati ampiamente discussi gli scenari evolutivi della domanda e dell'offerta di trasporto marittimo, con particolare riferimento al settore container, per cui si rimanda alla lettura della documentazione già presentata e disponibile sul portale dedicato (<https://dpdigaforanea.it>). In questa sede ricordiamo alcuni dei principali risultati.

- L'evoluzione futura della flotta mondiale di navi portacontainer mostra una rapida evoluzione verso le Post Panamax/ULCV per tutte le principali direttrici. Dal 2030 in poi sarà ineluttabile che tutti i traffici container sulle rotte extra Mediterraneo avverranno su navi con LOA (Length Over All, lunghezza fuori tutto) maggiore di 300 m. Un ambito portuale che non sarà attrezzato ad accogliere questi vettori marittimi è un porto destinato a rinunciare tout-court a tali traffici extra Mediterraneo.
- Le compagnie di navigazione hanno dato origine ad importanti operazioni di fusione o acquisizione che hanno ulteriormente concentrato l'offerta di stiva. Le ragioni di tale dinamicità sono da ricercarsi nel continuo aumento delle dimensioni del naviglio per poter beneficiare delle economie di scala della nave e nella necessità di soddisfare la domanda dei mercati chiave, quali il Far East e la Cina. L'introduzione dal 2018 delle ultime navi portacontainer con capacità superiore a 22.000 TEUs ha ulteriormente aumentato gli investimenti necessari per competere sul mercato, provocando un ulteriore consolidamento del settore, che si è compiuto attraverso fusioni, acquisizioni e il rafforzamento di alleanze fra compagnie marittime.
- Escludendo le banchine del porto di Voltri e di Vado Ligure dall'analisi, si osserva come i principali porti concorrenti di Genova, cioè Valencia, Barcellona, Marsiglia, , La Spezia, Livorno, Trieste, oltre alle principali realtà del Nord Europa dove le banchine sono già attrezzate per accogliere navi da 450 metri, siano già equipaggiati per poter ospitare navi di lunghezza superiore a 350 metri.

Questi studi hanno fornito il quadro di riferimento per la definizione dello scenario di progetto e del c.d. scenario "do nothing" sui cui viene sviluppata l'analisi costi-benefici e che saranno discussi nei successivi paragrafi.

4.3 Lo scenario programmatico *do nothing*

La definizione dello scenario "do nothing" cerca di evidenziare quale potrebbe essere l'evoluzione *naturale* della domanda di traffico per tutto il bacino di Sampierdarena durante

l'orizzonte temporale di analisi, in assenza degli investimenti infrastrutturali ed in particolare della costruzione della nuova Diga. Semplificando, lo scenario "do nothing" si caratterizza per una perdita di attrattività del porto di Genova rispetto ad altri scali, con una riduzione della domanda servita prevista nei prossimi anni. Questa riduzione dell'attrattività, e il conseguente calo del numero di container movimentati, è strettamente legata all'impossibilità di accogliere le navi di dimensione superiore ai 14.000 TEU utilizzate in modo sempre più preponderante sulle direttrici fra il bacino di mercato del Mediterraneo Nord Occidentale e l'Asia. Come sarà mostrato nel paragrafo seguente, lo scenario di progetto prevede invece la realizzazione della Diga e si caratterizza per un aumento della capacità ricettiva dello scalo e quindi per una maggiore attrattività, che si traduce in traffici incrementali rispetto allo scenario invariante. L'analisi si concentra sul traffico container, ma non preclude che la costruzione della Diga produca effetti diretti sull'evoluzione della domanda per altri settori merceologici.

Le previsioni per la definizione dello scenario "do nothing" sono state realizzate utilizzando i forecast di Drewry ed in particolare del "Global Container Terminal Operators, Annual Review and Forecast, Annual Report 2019", che identifica come tasso di crescita per il settore container nel Mediterraneo Occidentale il 2,8% annuo fino al 2023. Considerando che la portualità ligure è cresciuta del 2,05% annuo nel periodo 2000-2020¹⁰, si ritiene realistico applicare il valore indicato da Drewry anche per gli anni futuri e per tutto l'orizzonte temporale di analisi. Per i terminal di Calata Bettolo e IMT, che sono al centro di importanti investimenti infrastrutturali e che saranno direttamente interessati dagli effetti generati dalla costruzione della nuova Diga, le previsioni sono state realizzate in maniera puntuale, considerando la possibile attivazione o sostituzione di specifiche linee marittime. I dati relativi alla capacità media delle linee container sono stati tratti dal Piano Operativo Triennale 2019-2021 dell'AdSP del Mar Ligure Occidentale, dove si descrivono i movimenti medi e massimi per le diverse linee container attive sul porto di Genova e sono stati verificati ulteriormente analizzando i traffici dei singoli terminal per cogliere le tendenze più recenti, rafforzati dal completamento delle alleanze strategiche fra le principali compagnie marittime su scala mondiale.

Nel dettaglio:

- A. Southern European Container Hub SECH: per il terminal, che ha movimentato 270.002 TEU nel 2020, si assume una crescita in linea con il tasso naturale del 2,8% d'accordo con le previsioni di Drewry fino a saturare la propria capacità durante l'orizzonte temporale di osservazione. In via prudenziale non sono stati assunti effetti rilevanti sulla domanda di traffico container da associare allo scenario "do nothing" e allo scenario di progetto.

¹⁰ Porti di La Spezia, Genova, Savona – Vado, si fa riferimento al tasso composto annuale di crescita (CAGR) per il periodo 2000-2020 del traffico marittimo di container in TEU, dati Autorità di Sistema Portuali.

- B. Genoa Port Terminal Gruppo Spinelli: per il terminal, che ha movimentato 351.472 TEU nel 2020, si assume una crescita in linea con il tasso naturale del 2,8% d'accordo con le previsioni di Drewry fino a saturare la propria capacità durante l'orizzonte temporale di osservazione. In via prudenziale non sono stati assunti effetti rilevanti sulla domanda di traffico container da associare allo scenario "do nothing" e allo scenario di progetto. È da evidenziare come le banchine portuali comprese fra Ponte Idroscalo Ponente (limitrofo a Calata Bettolo) e Ponte Etiopia e comprendenti le aree attualmente occupate dal Terminal Rinfuse Genova e da Genoa Port Terminal, entrambe in concessione al Gruppo Spinelli, costituiscono le aree di naturale potenziale espansione portuale attraverso tombamenti resi possibili dallo spostamento della diga foranea. Nel breve termine (completamento fase A della nuova diga) le banchine portuali beneficeranno in modo importante delle semplificazioni procedurali e degli efficientamenti di tutte le operazioni relative ai servizi tecnico-nautici (pilotaggio, rimorchio e ormeggio), mentre nel lungo periodo, attraverso interventi fasati temporalmente per non impattare in modo eccessivo sulle attività portuali, è prevedibile un incremento dei traffici reso possibile dalla maggior estensione delle aree dedicate alle operazioni portuali. In considerazione del fatto che le ipotesi di sviluppo dei tombamenti non hanno ancora raggiunto una adeguata maturità progettuale ed un cronoprogramma definito, in logica prudenziale l'analisi non tiene conto di queste prospettive, che incrementerebbero ulteriormente in modo significativo i benefici economici del progetto.
- C. Terminal San Giorgio: per il terminal, che ha movimentato 86.789 TEU nel 2020, si assume una crescita in linea con il tasso naturale del 2,8% d'accordo con le previsioni di Drewry. Come nel caso precedente in via prudenziale non sono stati assunti effetti rilevanti sulla domanda di traffico container da associare allo scenario "do nothing" e allo scenario di progetto.
- D. Intermodal Marine Terminal (IMT) - Messina Group: per il terminal, che ha movimentato 246.518 TEU nel 2020, si è assunta una crescita grazie all'attivazione dell'ampliamento su Calata Ronco Canepa, che consentirà di accogliere due nuove linee feeder verso porti *hub* del Mediterraneo, producendo una movimentazione aggiuntiva di 142.671 TEU a partire dal 2023¹¹. Nel medio periodo, considerando le dinamiche evolutive del settore container delineate nei precedenti capitoli, nello scenario "do nothing", è realistico ipotizzare una progressiva perdita di attrattività del bacino di Sampierdarena, specialmente per questa tipologia di traffico, altamente soggetta alle

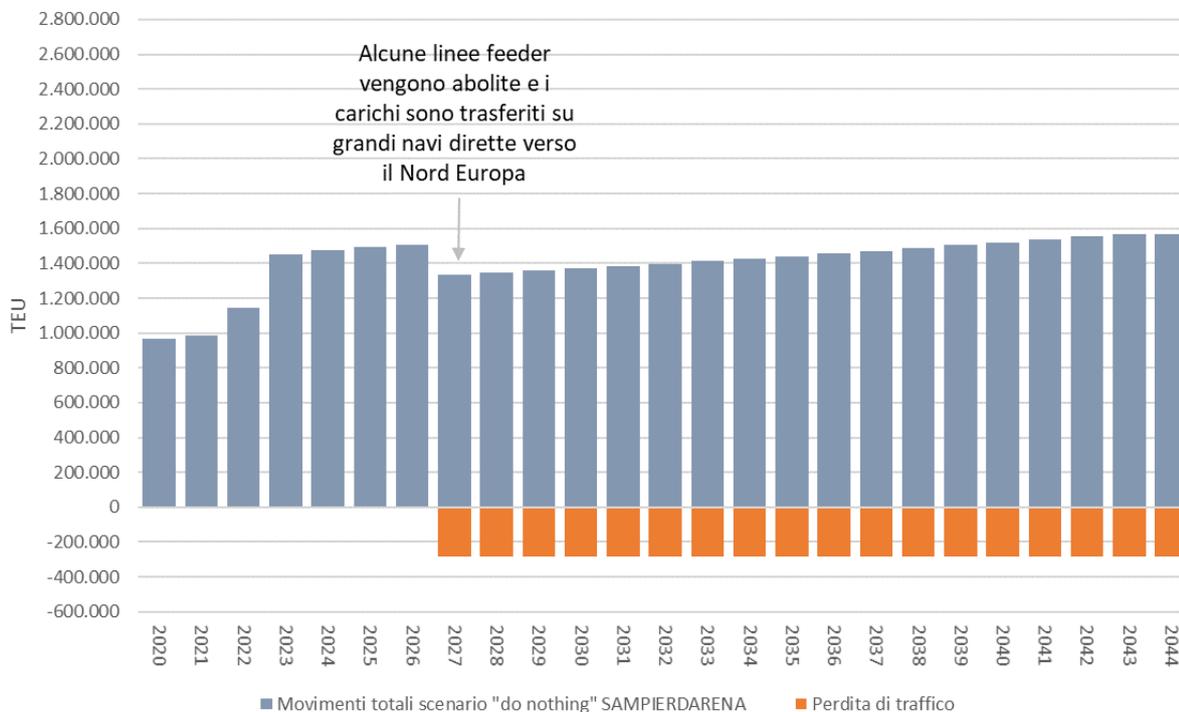
¹¹ D'accordo con il Piano Operativo Triennale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale 2019-2020, si considera per le linee feeder una capacità media di 4.200 TEU con una movimentazione per ciascuna toccata pari a 1.486 TEU

scelte delle compagnie marittime, che hanno storicamente mostrato una marcata predisposizione a ristrutturare anche in modo discontinuo linee non più profittevoli economicamente. Il progredire del mercato verso il gigantismo implica infatti minori toccate nel Mediterraneo, a vantaggio delle linee dirette verso il Nord Europa, con una conseguente riduzione dei costi operativi grazie alle economie di scala attivabili con l'utilizzo di navi di grandi dimensioni. È quindi realistico ipotizzare l'eliminazione di questi collegamenti feeder a vantaggio di linee dirette operate con navi ULVC verso il Nord Europa a partire dal 2027.

- E. Genoa Mediterranean Gateway Terminal - Calata Bettolo: il terminal ha avviato le operazioni nel 2020 con una movimentazione di 10.327 TEU. A partire dal 2022 e dal 2023 si prevede l'attivazione di 4 linee feeder, che consentiranno di accogliere container trasbordati dai porti *hub* del Mediterraneo, producendo una movimentazione aggiuntiva di 285.342 TEU. A partire dal 2027 che rappresenta un orizzonte temporale di medio periodo, si prevede un aumento dell'operatività del terminal, acquisendo anche una linea aggiuntiva dal Nord America, con una movimentazione annua di 101.908 TEU¹². Tuttavia, anche nel caso di Calata Bettolo, nello scenario “do nothing”, si prevede una perdita di attrattività, specialmente per il traffico feeder. Come detto, infatti, il progredire del mercato verso il gigantismo implica minori toccate nel Mediterraneo, a vantaggio delle linee dirette verso il Nord Europa. È quindi realistico ipotizzare l'eliminazione delle linee feeder a vantaggio di linee dirette verso il Nord Europa a partire dal 2027.

¹² D'accordo con il Piano Operativo Triennale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale 2019-2020, si considera per le linee verso il Nord America una capacità media di 6.000 TEU con una movimentazione per ciascuna toccata pari a 2.123 TEU. Questa tipologia di nave è coerente con i limiti imposti dalle ordinanze della Capitaneria rispetto alla dimensione massima delle navi che possono attualmente ormeggiare a calata Bettolo (pari a 294 metri di LOA e 32 metri di larghezza)

IMMAGINE 4-1- MOVIMENTI TOTALI
SCENARIO “DO NOTHING” - BACINO DI SAMPIERDARENA



4.4 Lo scenario di progetto

Grazie alla entrata in funzione della Diga, già a partire dal 2027 e quindi al termine della Fase A, è possibile accogliere nei terminal di Sampierdarena le grandi navi provenienti dal Far East, oltretché aumentare la produttiva complessiva dello scalo.

Nel dettaglio, si ipotizza:

- A. L’attivazione di due nuove linee dirette dal Far East sul terminal di Calata Bettolo, in parte in sostituzione a linee feeder esistenti, in parte in sostituzione di traffici attualmente diretti al Nord Europa e che troverebbero in Genova Sampierdarena il porto naturale dove scalare, in considerazione della vicinanza geografica rispetto ad importanti bacini di partenza e destinazione e grazie al pieno completamento della rete infrastrutturale intermodale del corridoio TEN-T Reno-Alpi. Considerando il progredire della dimensione delle navi, e in base a quanto viene già oggi osservato in altri porti europei, si ipotizza una movimentazione incrementale per ciascuna linea, da 7.250 TEU per singola toccata nel 2027 ad 8.333 TEU nel 2033 e durante il restante orizzonte temporale¹³. L’attivazione di ciascuna linea diretta

¹³ D’accordo con il Piano Operativo Triennale dell’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale 2019-2020, si considera per le linee verso il Far East al 2027 una capacità media di 18.000 TEU con una movimentazione fra imbarchi e sbarchi per ciascuna toccata pari a 7.250 TEU (valore indicato come movimentazione massima nel 2019 e che già nel 2021

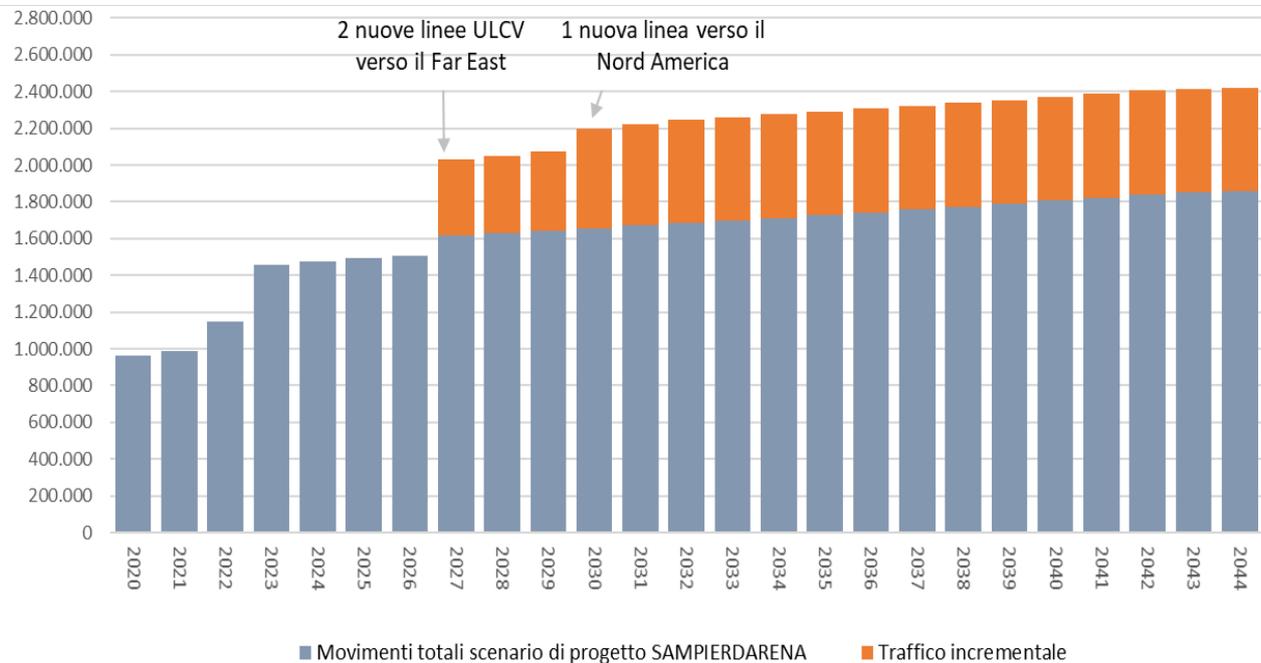
verso il Far East, con poche toccate intermedie e nel Mediterraneo, garantirà al bacino di Sampierdarena, ed in particolare al terminal di Calata Bettolo, una movimentazione annua di 348.000 TEU a partire dal 2027, fino ad un massimo di 399.526 TEU dal 2033. L'operatività del terminal sarà in questo modo occupata dalle due grandi linee verso il Far East e dalla linea verso il Nord America, con una movimentazione annua a regime di 859.760 TEU ed un tasso di utilizzo della capacità infrastrutturale teorica di poco superiore al 110%, alla luce di prevedibili incrementi di produttività nelle movimentazioni in banchina, nella gestione dei piazzali e dell'inoltro terrestre e nell'incremento relativo dell'utilizzo di container da 40 piedi (2TEU) rispetto ai 20 piedi sulle direttrici di interesse.

- B. L'attivazione di una nuova linea diretta verso il Nord America presso il terminal IMT, in parte in sostituzione a traffici feeder in parte in sostituzione a traffici che oggi utilizzano il Nord Europa. Infatti, grazie all'attivazione del nuovo accesso da Ponente al bacino di Sampierdarena, a partire dal 2030, è realistico ipotizzare un aumento della produttività complessiva, seppur limitata dalla vicinanza con l'aeroporto: per questo motivo, prudenzialmente, si è preferito non prevedere lo scalo presso IMT da parte di grandi navi provenienti dal Far East. Questa linea potrebbe essere in sinergia con la rete di servizi attualmente offerti dal terminal IMT, specializzato su direttrici verso l'Africa e il Medio Oriente, permettendo anche la sostituzione di un traffico di transhipment (pari al 40% del totale movimentato dalla linea). Grazie all'attivazione della nuova linea, si è ipotizzato che il terminal IMT possa raggiungere un tasso di utilizzo del 98%, con una movimentazione annua di 491.096 TEU.

A regime, nello scenario di progetto, la movimentazione del bacino di Sampierdarena si attesterà a 2.419.240 TEU, pari al 103% della capacità disponibile.

è indicato come standard per le principali linee da e per il Far East per le navi da oltre 18.000 TEU). Nell'orizzonte temporale di analisi la dimensione delle navi aumenta con il progressivo inserimento nelle rotte sul Far East di ULCV di ultima generazione, fino ad arrivare ad una capacità media nel 2033 di 14.925 TEU, con una movimentazione per ciascuna toccata di 8.323 TEU.

IMMAGINE 4-2- MOVIMENTI TOTALI
SCENARIO DI PROGETTO - BACINO DI SAMPIERDARENA



Al termine dell'orizzonte temporale, il traffico sottratto da parte delle grandi navi ai servizi feeder esistenti raggiunge 326.105 TEU annui. Il traffico invece deviato da servizi diretti verso i porti del Nord Europa raggiunge i 523.329 TEU annui, andando a trasferire volumi che naturalmente utilizzerebbero il porto di Genova come gateway per l'Europa e che in assenza del progetto si muovono su altre direttrici. A questo proposito è opportuno segnalare come recenti stime abbiano calcolato un traffico complessivo di 600.000 TEU che raggiunge l'Italia dai porti del Nord Europa attraverso servizi diretti ferroviari con i principali terminal intermodali del nord ovest italiano¹⁴.

¹⁴ Si veda lo studio "Il ruolo delle attività terminalistiche del Nord Ovest nel nuovo Corridoio multimodale Italia-Svizzera: scenari e prospettive", redatto dall'Università Bocconi nel 2016 per Teralp Terminal Alptransit, che stima in circa 300 mila spedizioni internazionali attraverso servizi intermodali ferroviari (corrispondenti a 600 mila TEU) provenienti e dirette alla regione logistica del Nord Ovest italiano lungo il Corridoio TEN-T Reno-Alpi e con o/d i porti del Nord Europa.

TABELLA 4-1- PREVISIONI DI TRAFFICO

ANNO	Do nothing	Diga	ANNO	Do nothing	Diga
2021	1.270.281	1.270.281	2034	1.426.615	2.276.048
2022	1.290.668	1.290.668	2035	1.441.320	2.290.754
2023	1.454.296	1.454.296	2036	1.456.437	2.305.871
2024	1.475.840	1.475.840	2037	1.471.978	2.321.411
2025	1.494.476	1.494.476	2038	1.487.953	2.337.387
2026	1.505.945	1.505.945	2039	1.504.376	2.353.809
2027	1.334.302	2.030.302	2040	1.521.259	2.370.692
2028	1.346.422	2.052.166	2041	1.538.614	2.388.047
2029	1.358.882	2.074.643	2042	1.556.455	2.405.889
2030	1.371.691	2.199.657	2043	1.565.221	2.414.654
2031	1.384.859	2.223.410	2044	1.569.807	2.419.240
2032	1.398.395	2.247.828	2045	1.569.807	2.419.240
2033	1.412.310	2.261.743			

4.5 Variazione dei flussi di traffico tra scenario programmatico e progettuale

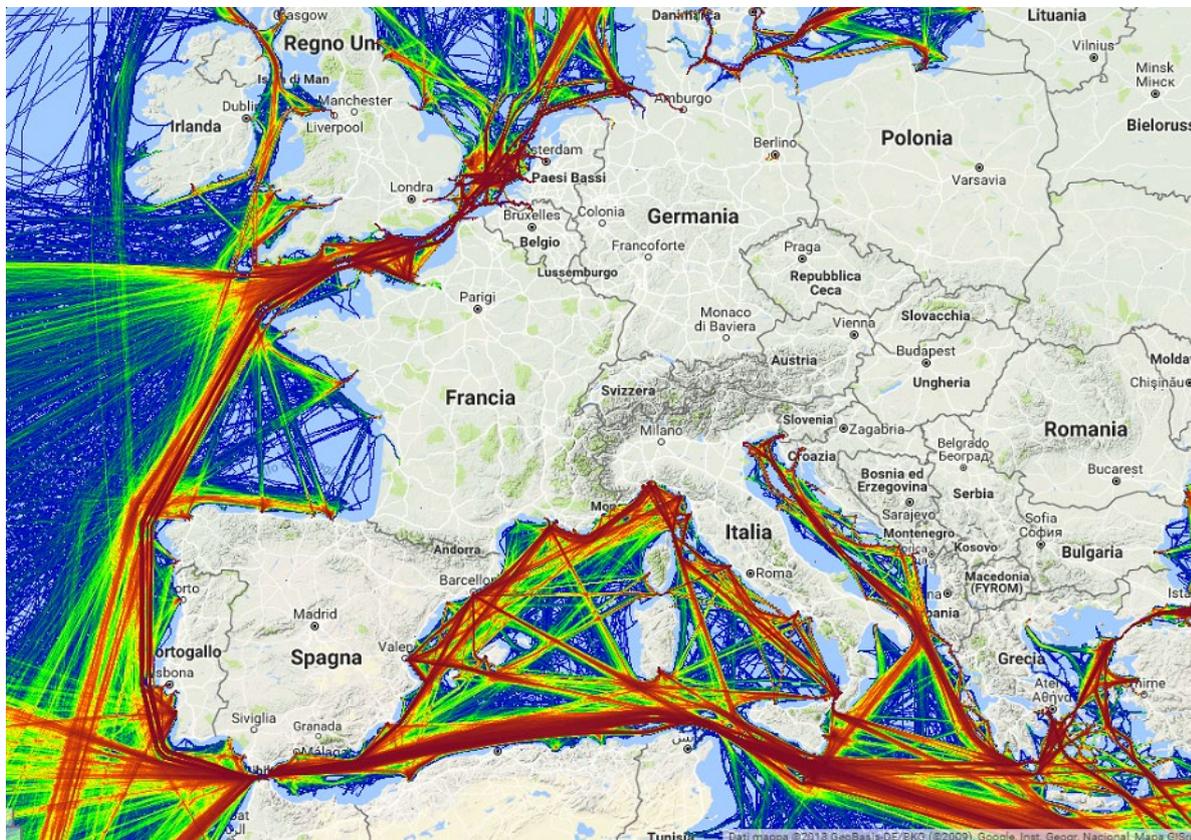
Gli effetti specifici sulla domanda di trasporto marittimo resi possibili dalla realizzazione della Diga saranno di due tipi:

- 1) riduzione delle percorrenze marittime rispetto ai porti alternativi oggi utilizzati nel Nord Europa;
- 2) ottimizzazione dell'utilizzo delle navi attraverso la sostituzione di servizi feeder con call dirette operate con navi di grandi dimensioni.

La rimanente parte dei traffici non subirà variazioni di percorso o di durata, in quanto tipicamente servono più porti in sequenza nel Mediterraneo Occidentale (La Spezia, Genova, Fos, Barcellona) e pertanto dal punto di vista della navigazione marittima lo scenario con o senza progetto non cambia.

L'immagine successiva, tratta da un sito di tracciamento delle rotte marittime, mostra la consistenza dei flussi di navigazione che, provenendo dal Canale di Suez, transitano nel Mediterraneo e, passando da Gibilterra, vanno nei porti del Nord Europa e fornisce, al contempo, una dimostrazione evidente di quanto sia inefficiente fornire l'Italia settentrionale, la Svizzera e il sud della Germania passando da Nord.

IMMAGINE 4-3- PRINCIPALI ROTTE DEL MEDITERRANEO



(Fonte: Marinetraffic)

4.5.1 Effetti sulle tratte terrestri

Il riposizionamento di una parte dei traffici oggi deviati verso i porti del Nord Europa consente di ridurre in maniera significativa anche le percorrenze via terra, consentendo di ridurre sia i costi operativi del trasporto sia le esternalità negative ad esso connesse. Benché i flussi incrementali assegnati al porto di Genova siano inferiori a quanto il Nord Italia intercambia con i porti del Nord, si è assunta una ipotesi più prudente, assegnando come destinazione del 70% dei flussi acquisiti il Nord Italia, utilizzando come baricentro Milano, e il 30% il nord della Svizzera e il sud della Germania, utilizzando come baricentro Basilea.

Invece, la sostituzione di servizi feeder con diretti non ha effetto sulle tratte terrestri.

5 FATTIBILITÀ TECNICA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

5.1 L'iter seguito per la definizione del progetto

Al fine di individuare la nuova configurazione del porto, la Direzione Tecnica dell'AdSP ha redatto il Documento Propedeutico alla Progettazione per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economico (PFTE), approvato con Decreto del Presidente n.2190 del 13/11/2018.

Grazie ad una Convenzione tra AdSP e Invitalia, quest'ultima ha fatto da centrale di Committenza pubblicando la gara per il PFTE nel novembre 2018, attribuita al gruppo di progettisti con capogruppo Technital nel novembre 2019.

Il progetto della nuova diga foranea rientra all'interno del Programma Straordinario approvato con Decreto del Commissario Straordinario n.2 del 15/01/2019, aggiornato successivamente con decreto n.1 del 28/02/2020. Di conseguenza, un'unica gara di appalto integrato complesso permetterà di attribuire allo stesso tempo la realizzazione del progetto definitivo, del progetto esecutivo e l'esecuzione dell'opera.

Il PFTE è stato strutturato in due fasi principali, così come previsto dal Decreto Legislativo 50/2016:

- Fase 1: individuazione delle alternative progettuali
- Fase 2: PFTE della soluzione prescelta a seguito di dibattito Pubblico

Lo studio delle alternative progettuali si è concluso nel novembre 2020 con la consegna di tutti gli elaborati previsti e tre scenari principali da sottoporre a dibattito pubblico, svoltosi nel mese di gennaio 2021.

In parallelo al dibattito pubblico, è stato aggiudicato, sempre tramite Invitalia quale Centrale di Committenza, il servizio di verifica del PFTE, avviato a fine gennaio 2021.

L'AdSP ha inoltre perseguito il dibattito pubblico sulla nuova diga foranea del porto di Genova, ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n.76 del 2018, che ne precisa le modalità di svolgimento, nonché le tipologie e le soglie dimensionali delle opere sottoposte a dibattito pubblico.

Il progetto della nuova diga foranea del Porto di Genova, considerata per legge opera di interesse nazionale, è stato quindi presentato al pubblico e agli stakeholder nel corso del dibattito pubblico svoltosi nel mese di gennaio 2021, con l'obiettivo di raccogliere osservazioni e proposte per arricchire il progetto. Il dibattito pubblico è stato organizzato a valle dell'individuazione delle tre alternative progettuali elaborate in occasione del PFTE.

Come indicato nel Regolamento sulle modalità di svolgimento del dibattito pubblico (DPCM 76/2018), l'AdSP ha realizzato un dossier di Progetto al quale si rimanda per la completa descrizione dell'opera e degli aspetti tecnici¹⁵.

¹⁵ https://dpdigaforanea.it/wp-content/uploads/Dossier_dp.pdf

5.2 Analisi delle alternative

Il dossier di progetto ha presentato quattro alternative progettuali, oltre che lasciare aperta la possibilità di non realizzare l'opera. L'AdSP, esaminati i molti contributi forniti nel corso del Dibattito, sentite le valutazioni della Capitaneria di Porto e dei servizi tecnico nautici, ha scelto di realizzare l'opera nella alternativa n°3, che prevede una nuova imboccatura a levante attraverso la quale possono accedere tutte le navi dirette ai terminali commerciali di Sampierdarena.

Questa soluzione consente la massima flessibilità operativa per le manovre delle navi, permettendo l'ingresso contemporaneo di una nave commerciale attraverso la nuova imboccatura e di una nave da crociera attraverso l'imboccatura esistente.

IMMAGINE 5-1 – SITUAZIONE ATTUALE

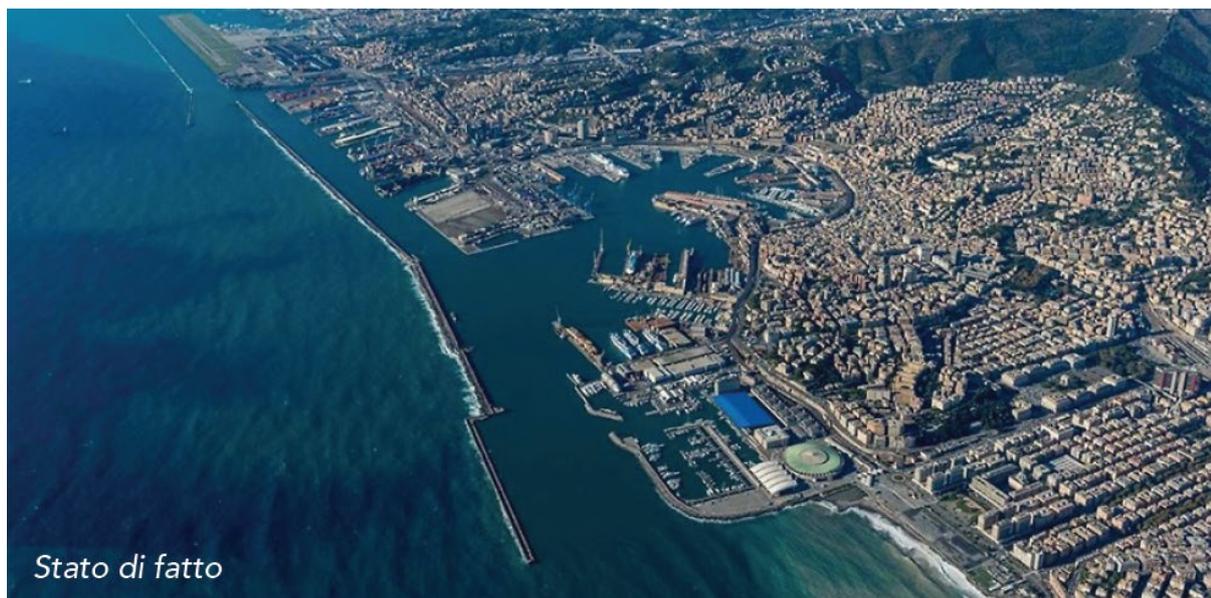


IMMAGINE 5-2 – RENDERING DI PROGETTO

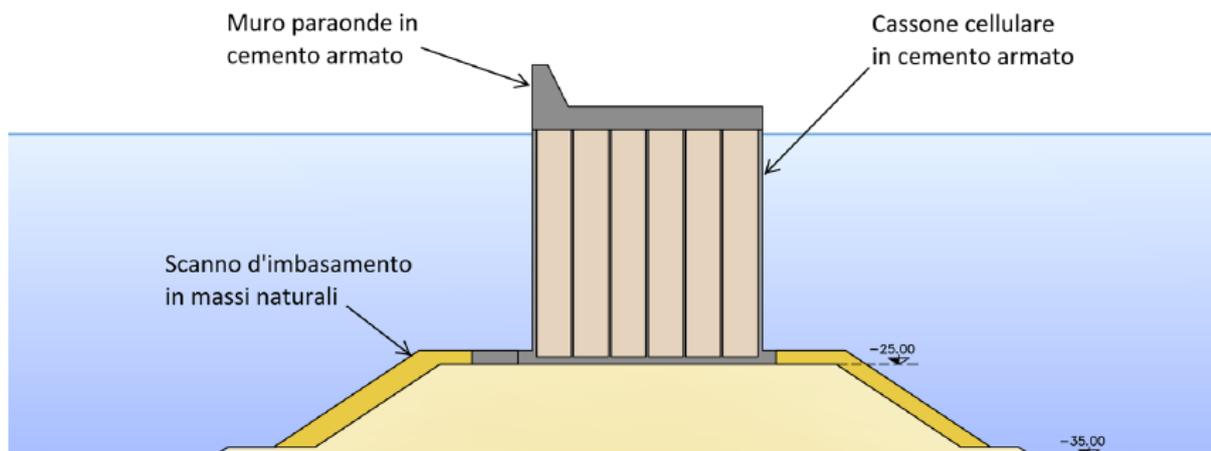


5.3 Descrizione tecnica dell'opera, stima dei costi e tempistica di realizzazione

5.3.1 Principali caratteristiche

La Diga è costituita da cassoni cellulari di cemento armato riempiti di materiale granulare che vengono appoggiati su pietrame e massi naturali. Nella figura seguente è riportata una sezione tipo della nuova diga su fondali di 35 m.

IMMAGINE 5-3 – SEZIONE SCHEMATICA DELLA DIGA



La nuova diga foranea interessa fondali variabili compresi tra 20 m e 50 m, con un tratto su più alti fondali tra 30 m e 50 m di sviluppo pari a 3000 m e un tratto su fondali variabili tra 20 m e

30 m di sviluppo pari a 1150 m, comprendente anche un molo secondario di 300 m radicato alla diga esistente.

La parte di Sampierdarena di ponente, per una buona metà, in Fase A rimane come nello stato di fatto. Questa parte è interessata invece dalla Fase B di costruzione che consente il completamento dell'intervento.

La soluzione prescelta prevede:

- In Fase A la demolizione di un tratto dell'attuale diga foranea lungo 2.150 m, che si sviluppa da Calata Massaua fino ad includere 300 m del molo Duca di Galliera a levante, al fine di ottenere il varco di accesso al Porto Antico.
- In Fase B è previsto un nuovo tratto di diga foranea distanziato 400 m dal filo delle banchine e un altro in prolungamento della diga esistente dell'aeroporto. Tra i due tratti viene mantenuta un'apertura in prossimità della foce del Polcevera di larghezza minima pari a 150 m, allo scopo di favorire i deflussi di piena alla foce del torrente e limitare il deposito di sedimenti nell'area portuale. Il nuovo varco di ponente potrà anche essere funzionale alla navigazione di piccolo cabotaggio e all'imbarcazioni da diporto, oltreché alle imbarcazioni dei servizi tecnico-nautici di ormeggio e pilotaggio.

5.3.2 Tempistica e fasi di realizzazione

L'Autorità di Sistema ha previsto che l'iter realizzativo della Diga sia organizzato in due fasi funzionali, in relazione a una prevedibile gradualità dei finanziamenti:

- La Fase A di costruzione deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine e migliorare l'operatività degli altri terminali che si affacciano sul canale di Sampierdarena;
- La Fase B deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche quelli più a ponente, in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso agli stessi delle navi più grandi di progetto.

Nell'ambito del Dibattito Pubblico diversi contributi hanno proposto di limitare l'intervento sulla diga alla sola fase A, lasciando inalterato l'odierno assetto della parte di ponente del bacino di Sampierdarena. Altri hanno sottolineato che, se la fase B non venisse realizzata, sarebbe pregiudicato lo sviluppo dei terminali presenti tra Calata Massaua e il fiume Polcevera, impedendo navigazione, in questo tratto del canale, alle navi superiori ai 300 m di lunghezza.

L'AdSP ha deciso di realizzare l'opera di protezione nella sua interezza, al fine di estendere a tutto il bacino di Sampierdarena i benefici derivanti dalla possibilità di accogliere navi di maggiori dimensioni rispetto a quelle attuali.

5.4 Sostenibilità ambientale e attenzione agli aspetti paesaggistici e culturali

L'analisi dell'impatto del manufatto sull'ambiente è stata oggetto di approfondita analisi, le cui risultanze sono puntualmente illustrate nel Dossier di Progetto. In particolare, sono state eseguite le seguenti azioni:

- Campagne di indagini batimetriche e geofisiche condotte lato mare della diga esistente su un'area vasta di impronta pari a 400 ettari sulle profondità e le caratteristiche dei fondali e del sottosuolo
- Indagini geotecniche con nave attrezzata per effettuare i sondaggi ai fini della caratterizzazione dei terreni di fondazione
- Studio di possibili elementi di interesse storico- archeologico nell'area di intervento
- Analisi e definizione delle condizioni meteomarine al largo e in prossimità della costa (vento, onde, correnti) e delle dinamiche di ricambio idrico e di trasporto solido nell'area del porto e nelle aree costiere limitrofe, mediante strumenti di modellazione matematica
- Analisi dei vincoli e delle interferenze che interessano l'area di progetto, in particolare i vincoli dovuti alla presenza dell'aeroporto Cristoforo Colombo
- Simulazioni di manovra delle navi portacontenitori di progetto mediante simulatore di navigazione real-time (un laboratorio di simulazione di manovre navali in ambiente virtuale 3D), per verificare i livelli di sicurezza delle manovre di navigazione in fase di ingresso e uscita dalle aree portuali e in fase di manovra in prossimità dei terminali
- Analisi di modellazione matematica per la verifica degli effetti della realizzazione delle nuove opere sull'operatività e l'ormeggio in sicurezza delle navi alle banchine (agitazione ondosa interna), sulla qualità delle acque, l'idrodinamica e la sedimentazione nei bacini del porto e nelle aree costiere limitrofe
- Studio dell'impatto visivo delle tre alternative progettuali proposte
- Studio di soluzioni per l'implementazione di tecnologie per lo sfruttamento di energie rinnovabili associate alla nuova diga.

6 ANALISI FINANZIARIA

6.1 Ottica assunta: il proponente

L'analisi finanziaria (AF) è redatta dal punto di vista del proponente e quindi dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale: è necessario segnalare che l'analisi dei flussi di cassa in entrata e in uscita per la realizzazione dell'opera e a seguito della sua attivazione risente della particolare natura dell'Autorità, che non è un operatore che opera in regime di impresa e che quindi crea un rapporto sinallagmatico tra costi e ricavi, ma una parte della amministrazione dello Stato, istituita per gestire un'area demaniale con lo scopo di permettere l'accesso, regolato secondo le leggi dello stato italiano, a un monopolio naturale, quale è un porto.

L'analisi finanziaria è quindi effettuata con lo scopo di mostrare la dimensione dei flussi di cassa che saranno gestiti dalla AdSP e di conseguenza permettere di valutare l'entità dei contributi in conto capitale che saranno necessari per realizzare il progetto.

6.2 Investimenti e loro suddivisione in fasi e anni

6.2.1 Le spese di investimento

Sulla base delle risultanze del progetto elaborato è possibile stimare la spesa necessaria per realizzare la Diga e la sua ripartizione nel tempo. La costruzione è prevista in due fasi funzionali, identificate con A e B, che richiederanno lavori tra il 2021 e il 2028, come da tabella seguente.

Il progetto della Diga prevede anche la realizzazione di un impianto per la produzione di energia eolica¹⁶ con le pale posizionate in favore di vento sulla sommità dell'infrastruttura. L'impianto sarà posizionato in due fasi, l'anno successivo alla conclusione dei lavori della Diga.

TABELLA 6-1- COSTO DI INVESTIMENTO

Spesa per investimento	Totale	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Spesa complessiva Fase A	950,0	110,0	190,0	220,0	240,0	100,0	90,0	-	-	-
Spesa complessiva Fase B	330,0	-	-	-	-	-	-	195,0	135,0	-
Impianto di energia eolica	2,4	-	-	-	-	-	2,4	-	-	1,6
Spesa totale per investimento	1.282,4	110,0	190,0	220,0	240,0	100,0	92,4	195,0	135,0	1,6

Dati in milioni di euro

¹⁶ Ultime valutazioni, ancora preliminari, valutano l'investimento necessario per l'impianto eolico in 7 milioni. Dato che questa valutazione, se confermata, non cambierebbe in nulla le stime effettuate, si è preferito mantenere il valore precedentemente stimato.

6.2.2 I costi di manutenzione straordinaria di infrastrutture e impianti

I costi di manutenzione straordinaria, il cui scopo è mantenere l'infrastruttura efficace anche dopo decenni, commisurati alle dimensioni e alla tecnica costruttiva dell'infrastruttura, sono stimati nel 1,5% del costo di investimento e realizzati ogni dieci anni di vita utile.

Di conseguenza, nell'arco temporale esaminato, si avrà una spesa di:

- 14.250.000 euro nel 2036 per la manutenzione della parte realizzata in Fase A
- 4.950.000 euro nel 2038 per la manutenzione della parte realizzata in Fase B.

In relazione alla manutenzione dell'impianto eolico, occorre considerare che le moderne turbine eoliche sono progettate per funzionare circa 120.000 ore durante la vita prevista di 20 anni. L'esperienza insegna che alcune parti, particolarmente soggette all'usura, quali il rotore e l'ingranaggio per la moltiplicazione dei giri di rotazione dell'albero, necessitano spesso di essere sostituite durante la seconda metà della vita della macchina e che la spesa da sostenere è stimabile in circa il 15-20% del costo dell'intero aerogeneratore. Di conseguenza, è stata prevista una spesa di:

- 486.000 euro nel 2037
- 324.000 euro nel 2040

6.3 I costi di manutenzione ordinaria di infrastrutture e impianti

I soli costi di gestione derivati dalla presenza della nuova Diga sono quelli della manutenzione ordinaria. Tali costi così come quelli relativi alla manutenzione straordinaria potrebbero essere considerati in maniera differenziale rispetto ai costi sopportati da AdSP senza intervento, ma data la differenza tra le infrastrutture (nuova e vecchia) e data la diversità delle attività da svolgere si è prudenzialmente tenuto in considerazione nella redazione dell'AF il costo di manutenzione complessivo della nuova diga, che quindi sarà di:

- 950.000 euro per gli anni 2027 e 2028, dove sarà in funzione solo la parte realizzata in Fase A,
- 1.280.000 euro per tutti i rimanenti anni.

Non sono previsti specifici costi di manutenzione ordinaria per l'impianto eolico.

6.3.1 Il valore residuo dell'opera

Nel contesto dell'analisi finanziaria il valore residuo dell'opera è normalmente calcolato con il criterio dell'ammortamento finanziario, tipico delle operazioni realizzate in regime di concessione: la spesa di investimento è ripartita tra gli anni di sfruttamento economico riservato al concessionario. Nel caso della AdSP, che non è un concessionario ma organo dello stato, questo criterio non è applicabile. Considerate quindi le finalità della analisi finanziaria, il valore

residuo è stato calcolato con il criterio dell'ammortamento tecnico, considerando in 50 anni la vita utile della Diga e in 20 anni quella dell'impianto di produzione di energia eolica.

Questi criteri portano a calcolare il valore finanziario residuo in:

- 589.000.000 euro per le opere realizzate in Fase A
- 217.800.000 euro per le opere realizzate in Fase B
- 729.000 euro per il parco eolico.

6.4 La gestione

6.4.1 Le spese operative di gestione

Non ci sono costi incrementali per la gestione della Diga rispetto a quella storica, oltre ai costi di manutenzione già indicati.

6.4.2 Le maggiori entrate per canoni di concessione

I canoni di concessione considerati nell'AF sono solo quelli relativi alla maggiore valorizzazione delle opere all'interno del porto di Sampierdarena che permetteranno l'adeguamento di alcuni terminal alle necessità delle grandi navi portacontainer. L'ammontare dei canoni è stabilito per legge e con questo criterio sono stati stimati in 1.208.043 euro l'anno, a partire dalla piena realizzazione dell'opera.

6.4.3 I proventi delle tasse di ancoraggio

Il calcolo delle entrate derivanti da questa tassa è molto aleatorio perché gli operatori hanno la possibilità di pagare abbonamenti mensili o annuali che valgono per qualsiasi porto italiano indipendentemente dal luogo fisico in cui è stata pagata la tassa.

Nella definizione dei proventi derivanti dalla realizzazione del progetto è stata considerata la tassa di ancoraggio incrementale derivante dai nuovi traffici, per la stima della quale si è ricorsi al dato medio del 2019, esprimendo la tassa percepita in relazione al tonnellaggio complessivo operato nel porto: il risultato è 0,3059 €/ton, valore utilizzato per stimare le future entrate. La tabella seguente mostra gli importi stimati dal completamento della Fase A della Diga.

TABELLA 6-2 - PROVENTI DELLE TASSE DI ANCORAGGIO (VISTA PARZIALE)

Tasse di ancoraggio	UdM		2027	2030	2035	2040	2045
TEU incrementali gestiti nel porto	N		410.658	501.861	523.329	523.329	523.329
Peso netto merce per TEU	t	9,85	-	-	-	-	-
Peso netto su cui stimata la tassa	t		4.044.985,8	4.943.332,9	5.154.789,3	5.154.789,3	5.154.789,3
Tassa di ancoraggio parametrata alle tonnellate movimentate	€ t	0,3059	-	-	-	-	-
Quantità merce importata	€		1.237.361,2	1.512.165,5	1.576.850,1	1.576.850,1	1.576.850,1

6.4.4 I proventi delle tasse di portuali sulla merce importata ed esportata

Le tasse portuali sono dovute in base alla merce sbarcata e imbarcata nel porto di riferimento; esse sono state stimate sulla base delle tabelle (relative all'imposta unitaria) pubblicate annualmente dall'agenzia delle Dogane e di un coefficiente di riempimento medio dei contenitori rilevato pari a 9,85 tonnellate a TEU. L'importo a tonnellata relativo alla tassa sulla movimentazione della merce del 2019 fornito da AdSP è di € 0,8872 a tonnellata¹⁷.

Inoltre, il porto di Genova applica la sovrattassa merci che per il 2019 vale € 0,1793 a tonnellata. Si tratta di una tassa discrezionale che le singole AdSP possono decidere se applicare; per 2019 e il 2020 non è stata applicata in ordine a limitare i danni subiti dai terminalisti derivanti dalla caduta del ponte Morandi. Si è ipotizzato che sia ripristinata dal 2021: complessivamente, quindi, le tasse portuali assommano a 1,0665 euro per tonnellata movimentata.

TABELLA 6-3 - PROVENTI DELLA TASSA SULLA MERCE E DELLA SOVRATTASSA

Tasse di ancoraggio	UdM		2027	2030	2035	2040	2045
TEU incrementali gestiti nel porto	N		410.658	501.861	523.329	523.329	523.329
Peso netto merce per TEU	t	9,85	-	-	-	-	-
Peso netto merce in import-export	t		4.044.986	4.943.333	5.154.789	5.154.789	5.154.789
Tassa di imbarco e sbarco	€ t	1,0665	-	-	-	-	-
Tassa di imbarco e sbarco	€ t		4.313.977	5.272.065	5.497.583	5.497.583	5.497.583

6.4.5 I rientri derivanti dall'incremento ripartizione Fondo IVA

Gli importi relativi all'IVA riscossi sulla merce in importazione sono di competenza dello stato. Fino la 2016, una quota di tale importo era destinata ad un fondo destinato a sostenere le attività delle AdSP: alla AdSP del Mar Ligure Occidentale nel 2016 fu erogato un contributo nella misura di pari a € 0,6621 a tonnellata. Per gli anni successivi all'AdSP non sono state assegnate somme da questo fondo. Data l'incertezza della materia non si è ritenuto opportuno proiettare per i prossimi 25 anni questa scelta che, inoltre, solo indirettamente può essere messa in relazione con la costruzione della Diga.

6.4.6 Incremento dei rientri portuali da traffici non containerizzati

La costruzione della nuova Diga porterà con tutta probabilità un incremento dei traffici anche delle altre tipologie merceologiche movimentate nel porto di Genova Sampierdarena. Tale aumento sarà determinato dalla maggiore internazionalizzazione del porto, dalla maggiore facilità di accesso alle banchine e dalla possibilità di ospitare navi di maggiori dimensioni.

¹⁷ Gli scambi di merce intra EU sono esenti dalla tassa sulla merce (DPR 107/2009, DL 69/88)

Prudenzialmente questa categoria di proventi e benefici, di incerta determinazione, non è stata inclusa nell'AF.

6.4.7 Proventi produzione energia eolica

L'installazione di una serie di pale eoliche sulla Diga permetterà la produzione, a regime, di 3.140 MWh anno. Il prezzo pagato dall'ente portuale è di 0,216 € kWh (Fonte DEASP), il risparmio per l'autoconsumo è stimabile, a regime, in 680.000 euro l'anno.

6.5 Redditività finanziaria

6.5.1 Finalità

Come indicato all'inizio del capitolo, l'analisi finanziaria è stata effettuata con lo scopo di mostrare la dimensione dei flussi di cassa che saranno gestiti dalla AdSP e di conseguenza permettere di valutare l'entità dei contributi in conto capitale che saranno necessari per realizzare il progetto. Si noti anche che la lunga vita utile dell'opera, che comporta un elevato valore residuo alla fine del periodo di 25 anni considerato, rende questa tipologia di investimenti non bancabili operazioni di finanziamento sul mercato dei capitali e di conseguenza subordina la realizzazione dell'opera alla disponibilità di fondi derivanti dalla fiscalità generale.

6.5.2 Il tasso di sconto finanziario

Seguendo le indicazioni del MIMS e della CE, i flussi di cassa annuali sono stati attualizzati al tasso di sconto del 4% annuo¹⁸.

Il tasso di sconto finanziario dovrebbe riflettere il costo opportunità del capitale, cioè il mancato guadagno derivante da un investimento alternativo con analogo profilo di rischio. Il Regolamento Europeo consente anche l'adozione di valori diversi, purché giustificati sulla base degli andamenti macroeconomici internazionali, delle condizioni macroeconomiche specifiche dello Stato Membro e della natura dell'investitore e/o del settore interessato.

A questo proposito l'attuale negativa congiuntura economica derivante dalla Pandemia da SARS-CoV-2 potrebbe consigliare il governo italiano a indicare ufficialmente un tasso di attualizzazione inferiore, almeno per il prossimo decennio. Un tasso maggiormente attinente alla situazione degli ultimi dieci anni e, a maggior ragione, odierna dovrebbe valutare il costo effettivo del capitale osservato nel mercato del credito (ad esempio, il trend del IRS¹⁹ - Interest Rate Swap - a 30 anni) che a fine gennaio 2021 si aggira intorno allo 0,4%. Nello stesso periodo, lo spread richiesto da CDP per finanziamenti trentennali ad enti pubblici a tasso fisso varia a seconda dell'inizio del piano di ammortamento dal 2,03% al 2,31%.

¹⁸ Ai sensi dell'art. 19 (Attualizzazione dei flussi di cassa) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione, per il periodo di programmazione 2014-2020 la Commissione Europea consiglia di considerare un tasso di sconto del 4% in termini reali come parametro di riferimento per il costo opportunità reale del capitale nel lungo termine.

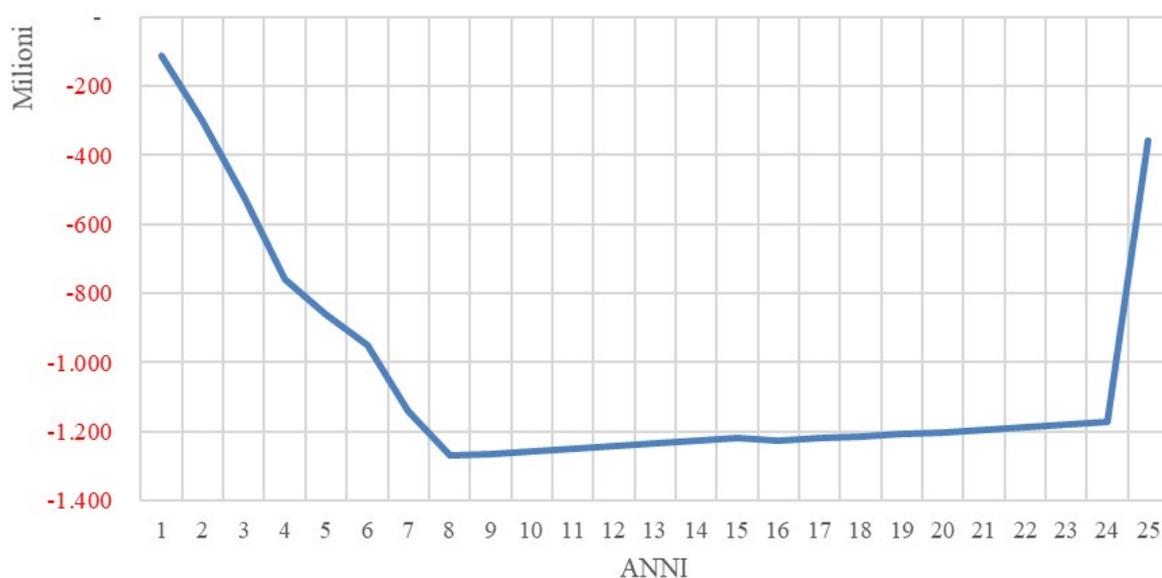
¹⁹ Rappresenta l'indice di riferimento utilizzato per i mutui ipotecari a tasso fisso calcolato giornalmente, che indica il tasso di interesse medio al quale i principali istituti di credito europei stipulano SWAP a copertura del rischio di interesse

La scelta del saggio di sconto finanziario è dunque in linea con l'approccio prudentiale che ha caratterizzato l'impostazione del lavoro.

6.5.3 Il valore attuale finanziario netto (VANF)

Il grafico che segue rappresenta i flussi di cassa cumulati generati dal progetto: è evidente l'enorme sbilanciamento finanziario, compensato solo dalla contabilizzazione del valore residuo.

IMMAGINE 6-1 – FLUSSI FINANZIARI CUMULATI



Applicando il tasso di sconto del 4% ai flussi di cassa generati dal progetto, si ottiene un valore attuale netto di -745.541.531 euro: le entrate della AdSP non sono quindi in grado di ripagare l'investimento e di remunerare i capitali impiegati al tasso del 4%

6.5.4 Il saggio di rendimento finanziario

Il calcolo del saggio di rendimento finanziario, che esprime la redditività intrinseca del progetto, è anch'esso negativo e risulta pari a -1,65%: significa che le entrate della AdSP non solo non sono in grado di remunerare i capitali impiegati al tasso del 4%, ma non sono neppure in grado di restituire, senza interessi, le somme spese.

L'analisi finanziaria conferma, quindi, che nessun operatore, pubblico o privato, che agisca in regime di impresa avrebbe convenienza ad effettuare l'investimento.

6.5.5 La sostenibilità finanziaria

È già stato fatto notare che il profilo finanziario dell'operazione non si presta ad alcuna forma di accesso al credito a regole di mercato in una prospettiva di finanza di progetto, potendo contare il servizio del debito solo sui flussi di cassa generati dal progetto stesso.

Tuttavia, la natura dell'Autorità, per la sua natura di parte dello stato e potendo contare su entrate ben più consistenti di quelle strettamente legate alla realizzazione del progetto, apre spazi alla possibilità di prestiti finanziari, la cui valutazione esula però da questa analisi.

6.5.6 Il funding gap

Dovendo remunerare i capitali presi a prestito al 4% nell'arco temporale considerato, il progetto richiede una contribuzione a fondo perduto, erogata a stati di avanzamento dei lavori, pari al 94,83%, per un valore complessivo, non attualizzato, pari a circa 1,3 miliardi di euro.

6.6 QUADRO DI SINTESI

ANALISI FINANZIARIA	FNPV ₂₀₂₁
Spese di investimento iniziali	-1.128.666.551
Valore residuo	314.750.006
Spese di manutenzione	-24.173.184
Maggiori entrate per canoni di concessione	11.168.247
Maggiori entrate per tasse di imbarco e sbarco	56.641.263
Maggiori entrate per tasse ancoraggio	16.246.191
Proventi produzione energia eolica	8.492.498
Spese	-1.152.839.735
Valore residuo	314.750.006
Entrate	92.548.199
Valore attuale finanziario netto con contributo statale	-745.541.531

7 ANALISI ECONOMICA

7.1 Introduzione

L'analisi economica analizza il potenziale vantaggio economico di cui la collettività potrebbe godere a seguito dalla realizzazione del progetto in termini di variazione del benessere sociale della collettività considerata. L'ACB, infatti, adotta una prospettiva di carattere sociale che può di volta in volta fare riferimento alla collettività locale, regionale, nazionale o sovranazionale secondo la rilevanza del progetto esaminato. L'analisi finanziaria, basata sui prezzi di mercato, può non misurare adeguatamente il costo-opportunità del progetto dal punto di vista della collettività, a causa principalmente:

- dell'imperfezione dei mercati (inefficienza dei mercati e tariffe distorsive che non riflettono il costo del prodotto/servizio)
- dell'esistenza di costi e benefici generati dai progetti i cui prezzi di mercato non sono disponibili (ad esempio impatti ambientali, sociali o sulla salute che, sebbene non abbiano un prezzo di mercato, sono molto importanti per il raggiungimento degli obiettivi del progetto e devono essere tenuti in considerazione nella valutazione dei costi e benefici sociali).

In questo lavoro si segue l'approccio suggerito dalla Commissione Europea per l'analisi economica all'interno dell'analisi costi-benefici, che è quello di partire dall'analisi finanziaria (costi di investimento, costi di gestione e ricavi di gestione) per arrivare all'analisi economica attraverso:

- l'applicazione di appropriati fattori di conversione
- il calcolo delle esternalità positive e negative generate dal progetto per la collettività coinvolta.

In questo modo si arriva ad un nuovo rendiconto che include i costi ed i benefici sociali del progetto in esame e permette di valutare il progetto dal punto di vista dell'utilità collettiva.

La metodologia suggerita prevede cinque passaggi:

- la conversione dei prezzi di mercato ai prezzi ombra
- la monetizzazione degli impatti non di mercato e delle esternalità
- l'inclusione di effetti indiretti addizionali, se rilevanti
- l'applicazione di un tasso di sconto ai costi e benefici stimati
- il calcolo degli indicatori di performance economica (Valore attuale netto, Tasso di rendimento economico, rapporto Benefici/costi).

Le scelte metodologiche di volta in volta adottate verranno descritte nei relativi paragrafi.

7.1.1 Identificazione della collettività di riferimento e orizzonte temporale

Il Progetto interviene su flussi di trasporto merci che si muovono a scala intercontinentale, contribuendo a razionalizzare percorsi e modi di trasporto per la distribuzione di merci che coinvolgono, oltre all'Italia, la Svizzera, la Germania, la Francia, oltre che altri Paesi in misura minore.

La scala più opportuna per valutare gli effetti del Progetto sulla collettività è quindi l'Unione Europea. L'orizzonte temporale segue le indicazioni DG REGIO (2014) e, per i motivi indicati in sede di analisi finanziaria, è compreso tra il 2021 e il 2045 compresi.

7.2 L'investimento

7.2.1 Le spese di investimento del proponente e di altri soggetti

Le spese affrontate dalla AdSP per la realizzazione della Diga sono state dettagliatamente indicate in sede di analisi finanziaria.

Nell'analisi economica, svolta avendo come punto di vista la collettività europea, si devono aggiungere i costi di investimento per adeguare l'attrezzaggio della banchina che dovrà operare sulle grandi navi che avranno accesso al porto. Per analogia si è fatto riferimento altri recenti investimenti dello stesso genere, ipotizzando un costo di investimento complessivo differenziale rispetto allo scenario "do nothing", in quattro anni, di circa 25 milioni.

7.2.2 Correzioni fiscali e salari ombra

I costi monetari interni vengono determinati sulla base dei costi finanziari attraverso l'utilizzo di fattori di conversione che permettono di depurarli dei "trasferimenti" alla Pubblica Amministrazione (imposte, oneri sociali della manodopera, forme di sussidio o di agevolazione finanziaria o reale), rappresentando questi per la collettività una "partita di giro". In sostanza, tali correzioni fiscali permettono di evitare un doppio conteggio dei costi per la collettività associati alla realizzazione del progetto. La Tabella seguente mostra i fattori di conversione applicati.

TABELLA 7-1- FATTORI DI CONVERSIONE DELLE VOCI DI COSTO

Tipologia di costo o beneficio	Fattore di conversione
Opere Civili	0,825361
Opere Impiantistiche	0,885113
Manutenzione straordinaria infrastruttura	0,839150
Manutenzione ordinaria infrastruttura	0,854642
Manodopera	0,614833
Costi amm.vi e di gestione	0,838523
Costi per servizi (acquisto energia et al.)	0,899123

7.2.3 I costi di investimento

Le spese affrontate dalla AdSP per la realizzazione della Diga, già indicate nell'ambito dell'analisi finanziaria, sono state ripartite in modo da poter applicare i differenti coefficienti di correzione in modo da ricavare i costi economici, come indicato nella tabella seguente.

TABELLA 7-2- SPESE E COSTI SOSTENUTI DALLA ADSP

Attività	Fase A			Fase B		
	Spesa	Fattore di correzione	Costo economico	Spesa	Fattore di correzione	Costo economico
Progettazione	46.782.322	0,854642	39.982.137	0	0,854642	0
Direzione Lavori	42.849.867	0,854642	36.621.296	15.655.646	0,854642	13.379.973
Manodopera	215.092.072	0,614833	132.245.704	78.586.132	0,614833	48.317.347
Fornitura materiali	387.165.470	0,825361	319.551.280	141.454.943	0,825361	116.751.393
Mezzi di costruzione	258.110.269	0,883720	228.097.207	94.303.279	0,883720	83.337.694
Totale	950.000.000	0,7963133	756.497.624	330.000.000	0,793292	261.786.407

Sommando ai costi di competenza della AdSP quelli sostenuti dagli operatori, si ottiene la stima indicata nella seguente tabella.

TABELLA 7-3- RIPARTIZIONE TEMPORALE DEI COSTI

Costi economici di investimento	Totale	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Costo complessivo Fase A	756,5	87,6	151,3	175,2	191,1	79,6	71,7	-	-	-
Costo complessivo Fase B	261,8	-	-	-	-	-	-	154,7	107,1	-
Impianto per energia eolica	2,2	-	-	-	-	-	2,2	-	-	1,4
Attrezzaggio banchine	25,3	-	-	10,5	5,3	7,3	2,2	-	-	-
Totale	1047,2	87,6	151,3	185,7	196,4	86,9	76,0	154,7	107,1	1,4

(Milioni di euro)

7.2.4 I costi di rinnovo

Analogamente a quanto fatto per l'analisi finanziaria, i costi di rinnovo e manutenzione straordinaria sono stati calcolati nella misura del 1,5% del valore di investimento nel decimo anno di vita utile dell'opera: lo scopo è quello di prevedere livelli di manutenzione adeguati a mantenere l'infrastruttura efficace anche dopo decenni. Il costo della manutenzione è commisurato alle dimensioni e alla tecnica costruttiva dell'infrastruttura.

Di conseguenza, nell'arco temporale esaminato, si avrà un costo di:

- 11.957.888 euro nel 2036 per la manutenzione della parte realizzata in Fase A
- 4.153.793 euro nel 2028 per la manutenzione della parte realizzata in Fase B

7.3 I costi operativi di gestione

Come già indicato nella analisi finanziaria non ci sono costi di gestione della Diga se non la manutenzione ordinaria. Anche i costi operativi delle operazioni di carico e scarico non danno luogo a valori da computare in quanto sono una invariante rispetto allo scenario programmatico: si ricorda infatti, che la costruzione della Diga non produce incremento della quantità di traffico ma semplicemente ne modifica in parte il percorso. Di conseguenza, il numero di operazioni di carico e scarico è il medesimo, con o senza Diga, ma semplicemente avvengono in parte in luoghi diversi, sempre, però, all'interno della medesima collettività di riferimento, che è l'Europa.

I costi di manutenzione sono stati ricavati moltiplicando le spese elencate nell'analisi finanziaria per il fattore di conversione di 0,838829. Sono stati quindi previsti costi

- 407.671 e 271.781 euro per la manutenzione al 10° anno di funzionamento degli impianti per la produzione di energia eolica
- 1.073.701 euro ogni anno per la manutenzione ordinaria della Diga.

7.4 Riduzione dei costi per garantire la sicurezza di navigazione in porto

L'effetto più immediato, evidente ed essenziale della nuova diga è il miglioramento delle condizioni di sicurezza intrinseca della navigabilità nello specchio d'acqua da essa protetto, a seguito dell'allargamento dei canali navigabili e dell'ingrandimento del cerchio di evoluzione fino a 800 m. Le attuali condizioni strutturali impongono, per garantire la sicurezza di tutte le operazioni, di effettuare manovre complesse e di imporre attese ai traffici in entrata e uscita. La realizzazione della nuova diga e il conseguente ingrandimento di canali e specchi evolutivi permetteranno di operare in condizioni di sicurezza intrinseca, eliminando dunque le inefficienze citate e i relativi costi.

In particolare, la soluzione prescelta tra quelle proposte è stata indicata come quella preferibile dalla capitaneria di porto e dai servizi nautici in quanto offre migliori garanzie in termini di impostazione della manovra e maggiori margini di sicurezza nell'esecuzione delle manovre e relativamente alle operazioni di imbarco dei piloti.

Sulla base delle modifiche incluse nella nuova soluzione progettuale della diga foranea, sono identificabili alcuni miglioramenti per quanto riguarda gli aspetti di manovrabilità delle navi e gestione dei flussi, oltre che una migliore possibilità di controllo grazie alla nuova torre piloti, come dettagliato nei successivi paragrafi.

7.4.1 Manovrabilità delle navi

La configurazione dell'attuale diga consente l'accesso ai terminali di Sampierdarena e al Porto Antico mediante gli accessi di levante e di ponente. L'accesso di ponente consente il transito di navi di lunghezza inferiore a 200 metri. Le navi, che raggiungono di prua i terminali di ponente,

procedono in retromarcia lungo il canale di Sampierdarena, ruotano nell'avamposto di levante ed escono dall'area portuale con la prua diretta verso l'imboccatura di levante.

L'imboccatura di levante consente l'accesso di navi più grandi, fino ad una lunghezza massima di 368 metri. Tali navi sono manovrate sfruttando il cerchio di evoluzione di diametro 550 metri, evidenziato in Figura 4. Per tanto, all'attuale stato dei fatti, le navi più lunghe sono manovrate in un cerchio di evoluzione di diametro pari a 1,5 volte la lunghezza della nave stessa. È stato riportato che le manovre sono effettuate sempre con almeno n. 3 rimorchiatori, ma possono talvolta richiedere anche l'utilizzo di un quarto rimorchiatore.

Da quanto inteso i valori minimi del diametro del cerchio di evoluzione tipicamente raccomandati²⁰ sono pari a 1,5 - 2 volte la lunghezza della più grande imbarcazione ospite del porto, nel caso in cui la manovra sia assistita da rimorchiatori. Tale indicazione trova riscontro anche nelle raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici dettate dall'A.I.P.C.N., che raccomanda un diametro del cerchio di evoluzione di 1,5 volte la lunghezza della nave. Il diametro del cerchio di evoluzione disponibile nell'attuale configurazione (550 metri) è quindi sufficiente ad effettuare le manovre per le navi di lunghezza 368 metri. Tuttavia, è stato riportato che tali manovre risultano generalmente poco agevoli, soprattutto in condizioni di vento e corrente nel canale; inoltre, il diametro del cerchio di evoluzione disponibile nell'attuale configurazione potrebbe non essere sufficiente per manovrare navi di lunghezza di 400 metri, in quanto il rapporto tra diametro e lunghezza risulterebbe inferiore a 1,5.

FIGURA 7-1 - ACCESSI E SPAZI DI MANOVRA NELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DEL PORTO



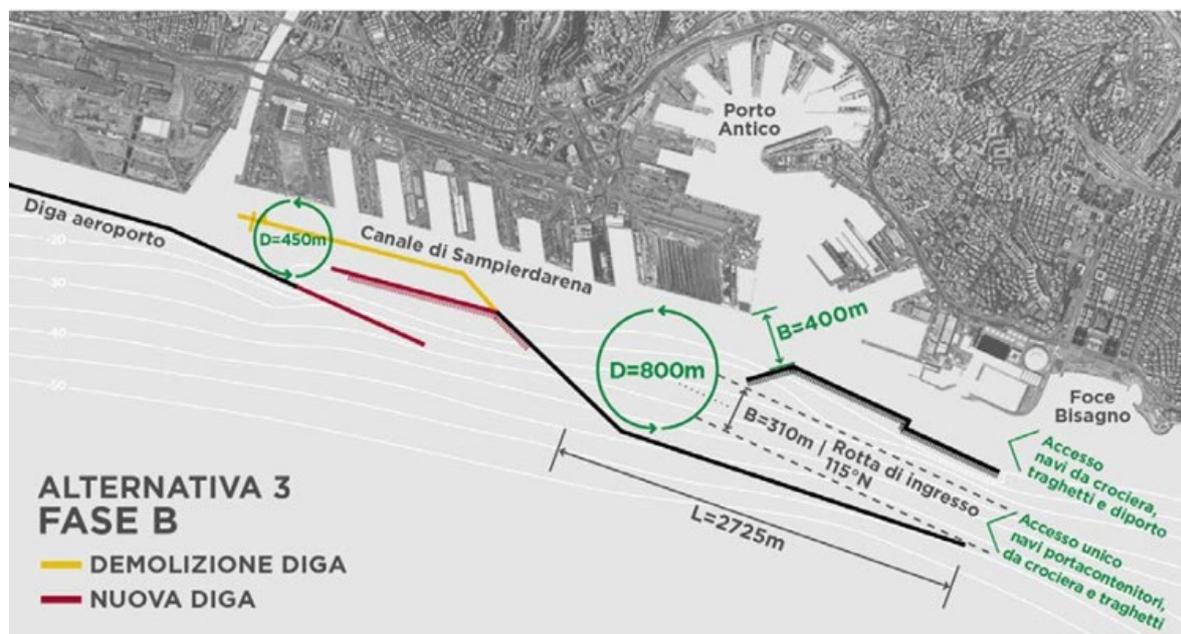
La nuova configurazione del porto (Figura seguente) rivoluzionerebbe completamente la manovrabilità delle grandi navi in porto. Il nuovo cerchio di evoluzione avrebbe diametro di

²⁰ Thoresen, C. A. (2010). Port designer's handbook. Thomas Telford Ltd.

800 metri, il che consentirebbe agile manovra delle navi che già attualmente popolano il porto di Genova (fino a 368 metri di lunghezza), riducendo la probabilità di incidenti dovuti alla movimentazione di navi grandi in spazi piccoli. Inoltre, è stato riportato che la nuova configurazione consentirebbe agile manovra e ormeggio di navi fino a 450 metri.

Uno studio di Shigunov (2017)²¹ mostra che il 57,3% di tutti i principali incidenti navali avviene in porto per insufficiente spazio di manovrabilità. La costruzione della nuova diga aumenterebbe gli spazi di manovra e potrebbe quindi ridurre tali rischi. Sulla base di queste premesse è desumibile quindi che il nuovo progetto potrebbe dunque apportare vantaggi in termini di sicurezza.

FIGURA 7.2 - ACCESSI E SPAZI DI MANOVRA NELLA NUOVA CONFIGURAZIONE DEL PORTO



Un ulteriore aspetto di sicurezza legato alla manovrabilità in porto riguarda la lunghezza del canale di accesso dall'imbocco di levante. Mentre la nave si muove lungo tale canale, che separa l'accesso al porto dal cerchio di evoluzione, avvengono le operazioni di aggancio della nave stessa ai rimorchiatori. Queste operazioni devono concludersi prima che la nave arrivi nel cerchio di evoluzione, entro cui saranno poi effettuate le manovre con l'ausilio dei rimorchiatori. È stato riferito che nell'attuale configurazione, in cui il canale ha lunghezza limitata, queste operazioni devono avvenire molto velocemente, affinché la nave non arrivi al cerchio prima di essere stata completamente rimorchiata. Nella nuova configurazione, invece, il canale sarà molto più lungo (2.727 metri, come si evince in Figura 7-2), per cui le operazioni

²¹ Shigunov, V. (2018). Manoeuvrability in adverse conditions: Rational criteria and standards. *Journal of Marine Science and Technology*, 23(4), 958-976.

di aggancio ai rimorchiatori potranno avvenire meno velocemente e la nave arriverà pronta al cerchio di evoluzione. Si può ritenere che la possibilità di compiere queste operazioni con più tempo e maggiore tranquillità possa comportare ulteriori benefici in termini di sicurezza, riducendo i rischi di incidenti per errata manovra.

È da sottolineare inoltre che, da quanto è stato riferito, la nuova configurazione offrirà un margine di sicurezza tale da rendere necessari 2 soli rimorchiatori per movimentare anche le navi più grosse, anziché 3 o talvolta 4 rimorchiatori, come nell'attuale configurazione.

La nuova configurazione offrirà inoltre un più ampio margine di sicurezza nelle operazioni di manovra anche per quanto riguarda l'ormeggio a Calata Bettolo. Nell'attuale configurazione del porto, l'ormeggio di una nave di grandi dimensioni a Calata Bettolo potrebbe limitare la visuale e rendere più difficile la movimentazione a marcia indietro delle navi all'interno del canale Sampierdarena. Tale difficoltà potrebbe essere superata nella nuova configurazione, che prevedrà ampio spazio di manovra nell'intorno di Calata Bettolo, per cui una nave ivi ormeggiata, anche di grosse dimensioni, comporterebbe interferenze minime con la manovrabilità nel porto.

7.4.2 Gestione dei flussi in ingresso-uscita al porto

Con l'attuale configurazione, le navi possono accedere al porto tramite l'accesso di ponente (navi fino a lunghezza di 200 metri) e da un unico accesso a levante (navi fino a lunghezza di 368 metri). Come evidenziato nella sezione precedente, le navi più lunghe che entrano tramite l'accesso di levante hanno limitato spazio di manovra. Per tale motivo, è stato riferito che quando una nave da 368 metri viene mobilitata, non può esserci nessun'altra imbarcazione presente in avamposto. Inoltre, nessuna nave può essere ormeggiata in banchina, in quanto si ridurrebbe la dimensione del cerchio di evoluzione, rendendo le manovre più difficili. Inoltre le operazioni di manovra completa di tali tipologie di navi durano circa 1,5 – 2 ore, ma i tempi possono allungarsi in condizioni di meteo avverse. Ciò significa che, nell'attuale configurazione, quando la nave da 368 metri deve entrare o uscire dal porto, l'intero traffico potrebbe essere bloccato per circa 2 ore. Attualmente queste operazioni sono effettuate in media 1-2 volte a settimana.

La nuova configurazione consentirebbe una maggiore flessibilità nella gestione dei flussi. Ci sarebbe, infatti, un accesso dedicato per le navi che trasportano passeggeri e le navi da diporto, che potrebbero accedere al Porto Antico sfruttando l'accesso di Levante già esistente, senza invadere lo spazio di manovra delle navi commerciali (Figura 7-2). Le navi portacontainer accederebbero tramite il nuovo accesso, creato con la realizzazione della diga, e il loro spazio di manovra non sarebbe osteggiato dalla presenza di navi ormeggiate in banchina. Ciò consentirebbe una migliore gestione dei flussi, in quanto i due imbocchi di levante potrebbero garantire l'accesso al porto in contemporanea di navi commerciali e navi passeggeri.

Lo spostamento del traffico commerciale attraverso la nuova imboccatura consentirebbe di alleggerire il traffico attraverso l'imboccatura esistente, riducendo pertanto le interferenze tra le attività dedicate alla nautica da diporto e alla cantieristica. Inoltre, il maggiore spazio di manovra presente nella nuova configurazione consentirebbe di effettuare le operazioni di evoluzione molto più velocemente, rendendo i flussi molto più fluidi.

Una migliore gestione dei flussi potrebbe incidere anche sulla sicurezza in porto. Infatti, nella nuova configurazione, i flussi delle navi passeggeri potrebbero seguire un percorso preferenziale che va dall'imboccatura esistente fino al Porto Antico e non incrocia i flussi delle navi commerciali. Ciò potrebbe ridurre il rischio di incidenti dovuti all'impatto tra le diverse navi in avamposto che, nella configurazione attuale, potrebbero condividere gli stessi spazi di manovra o di passaggio.

7.4.3 Valutazione sugli aspetti di maggior sicurezza intrinseca del porto

Sebbene l'analisi si sia basata su valutazioni preliminari qualitative e non abbia comportato una mappatura esaustiva di tutti i rischi a cui la nuova configurazione del porto potrà essere soggetta, da quanto desunto dalle interviste e dai documenti analizzati, si può affermare che la costruzione della nuova diga foranea porterebbe ad alcuni miglioramenti rispetto all'attuale configurazione del porto in particolare per quanto concerne una più sicura manovrabilità delle navi, una migliore gestione dei flussi oltre che una migliore gestione dei controlli anche grazie alla nuova torre piloti.

Innanzitutto, per quanto riguarda la manovrabilità delle navi, nella nuova configurazione gli spazi di accesso e di manovra saranno considerevolmente aumentati. Sarà presente un doppio accesso a levante, di cui uno destinato alle sole navi passeggeri dirette al Porto Antico. Le navi commerciali potranno accedere al porto sfruttando un canale molto più lungo del precedente, e la larghezza del canale di Sampierdarena sarà raddoppiata. Il diametro del cerchio di evoluzione a levante aumenterà da 550 metri a 800 metri, mentre quello a ponente passerà da 350 metri a 450 metri. Complessivamente, le operazioni di manovra delle navi avverranno in spazi maggiori rispetto alla configurazione attuale. Inoltre, grazie ai maggiori spazi disponibili nella nuova configurazione, sarà migliorata la visuale in avamposto in caso di navi grosse ormeggiate in prossimità degli spazi di manovra. Le manovre in uscita dal canale di Sampierdarena avranno percorrenze fatte a marcia indietro drasticamente ridotte in virtù della centralità del nuovo cerchio di evoluzione, se non addirittura evitate per le navi più piccole che potranno evolvere presso le banchine stesse ed uscire di prua. Le manovre potranno essere quindi meno difficoltose e ciò potrebbe ridurre il rischio di incidenti in porto legati alla movimentazione delle navi in spazi limitati.

In secondo luogo, la nuova configurazione potrebbe consentire una migliore gestione dei flussi delle navi. Da quanto è stato riferito infatti il maggiore spazio di manovra permetterà la

movimentazione di grosse navi senza richiedere la completa interruzione del traffico nel porto, come invece avviene con l'attuale configurazione.

La sicurezza in porto sarebbe migliorata anche grazie al nuovo progetto della torre di controllo, che consentirà di osservare dall'alto tutto ciò che succede in porto e rilevare tempestivamente potenziali problematiche, così da intervenire prima che sfocino in incidenti.

Dal punto di vista operativo, oltre ad un miglioramento dei parametri sopra riportati e quindi dei conseguenti benefici è da evidenziare che la nuova configurazione porterà anche delle opportunità gestionali, tra cui la gestione contemporanea di flussi commerciali e passeggeri e l'accesso di navi portacontainer di lunghezza fino a 400 – 450 metri, il cui utilizzo è sempre più in aumento su scala mondiale, e che, nell'attuale configurazione del porto, avrebbero enormi difficoltà ad accedere e a gestire le operazioni di manovra, se non propriamente interdette.

7.4.4 Monetizzazione degli effetti

La quantificazione monetaria di questo beneficio è alquanto aleatoria; tuttavia, si è voluto inserire un valore monetario proprio per non rilegare questo aspetto essenziale tra gli aspetti qualitativi. Si è scelto di valutare questo effetto facendo riferimento alle stime pubblicate dalla Commissione Europea nel citato *Handbook of External Costs of Transport*. Tra i parametri unitari dei costi esterni sono riportati i costi esterni medi per gli aspetti di sicurezza del trasporto marittimo, con un dettaglio per i principali porti, espressi in termini di euro per tonnellate di merci transitate. Da tali dati si evince che il porto di Genova è caratterizzato storicamente, proprio per le condizioni operative imposte dalle strutture esistenti, da un costo più elevato di altri grandi porti mediterranei (il parametro stimato è pari a circa 297 mila euro per milione di tonnellate e circa 78 mila euro per milione di passeggeri, contro, ad esempio, 57.211 e 17.930 di Barcellona). Si è quindi ipotizzato che la costruzione della nuova diga renda possibile allineare Genova ai migliori porti di Mediterraneo o almeno, scelta prudenziale adottata ai fini dell'analisi, a quello medio di altri porti mediterranei quali Barcellona, Marsiglia, Pireo e Trieste: il valore medio per questi porti equivale a 72.349 euro per milione di tonnellate e 40.028 euro per milione di passeggeri. Il miglioramento delle condizioni operative riguarda l'intero traffico protetto dalla diga e non soltanto quello differenziale tra lo scenario progettuale e lo scenario "do nothing", ovvero 24 milioni di tonnellate (si escludono naturalmente i traffici del terminal Prà e del porto petroli, non interessati dai benefici di sicurezza della diga) e 4,5 milioni di passeggeri. Applicando a questi dati di traffico il beneficio unitario derivante dal riallineamento dell'efficienza delle condizioni operative sopra illustrato, si ottiene una stima

del beneficio economico che equivale, nell'intero orizzonte temporale considerato, a 153 milioni di euro, non attualizzati²².

7.5 Il beneficio dei produttori e dei consumatori

7.5.1 Monetizzazione degli effetti non di mercato

Nell'analisi economica dei progetti occorre includere anche gli impatti generati che sono rilevanti per la collettività ma per i quali non esiste un prezzo di mercato. La valutazione in termini monetari degli effetti non di mercato è molto importante ai fini della definizione dell'utilità sociale del progetto poiché permette di integrare questi effetti nell'analisi per pervenire all'utilità sociale del progetto. In generale tale valutazione viene effettuata attraverso la stima della disponibilità a pagare (WTP) per ottenere il beneficio o della disponibilità ad essere rimborsati per accettare il danno (WTA). La disponibilità a pagare è la somma massima che gli interessati sarebbero disposti a pagare per ottenere il beneficio che si vuole stimare.

Gli effetti non di mercato possono riguardare:

- i diretti utilizzatori del servizio o bene offerto dal progetto (surplus del consumatore/produttore). Qualora non siano disponibili stime dirette della disponibilità a pagare o ad accettare da parte dei beneficiari del progetto, e in assenza di valori che possano essere trasferiti al contesto in esame, si può ricorrere a metodi di stima alternativi. Il più utilizzato in letteratura è il costo evitato per ottenere lo stesso beneficio in altre circostanze: ad esempio come nel nostro caso, il costo evitato per il trasporto di una data quantità di merci su navi che operano su tratte marittime più lunghe (si veda più avanti);
- terze parti su cui ricadono i benefici o i costi del progetto (esternalità positive/negative): gli effetti ambientali e gli effetti climatici sono tipici costi/benefici esterni. Per la valutazione di alcune specifiche esternalità (ad esempio le esternalità ambientali relative al sistema dei trasporti) si fa frequentemente ricorso alla letteratura: esistono infatti studi che forniscono valori di riferimento che possono essere utilizzati in determinati contesti, previa verifica delle condizioni e delle ipotesi rispetto alle quali i valori possono essere applicati.

In questo progetto gli effetti non di mercato riguardano:

- La variazione del surplus del consumatore: riduzione dei costi operativi marittimi per aumento l'ottimizzazione dei percorsi marittimi; riduzione dei costi operativi per il trasporto terrestre (via strada e via ferrovia), minori costi per la riduzione del tempo di immobilizzo delle merci sia via mare sia su terra.
- Le esternalità ambientali e gli aspetti climatici, oltre alla riduzione dell'incidentalità e della congestione, dovuti ad una variazione nelle combinazioni di scelte modali grazie

²² Gli effetti disastrosi sull'interscambio mondiale di beni causati dalla nave portacontainer Ever Given, incagliata nel canale di Suez nel marzo del 2021, hanno reso a tutti molto evidenti i costi che possono essere causati da eventi, anche non catastrofici, che avvengono nel trasporto marittimo.

alla possibilità di far ricorso a migliori rotte ma anche dovute alla costruzione della Diga.

7.5.2 I percettori dei benefici per minori costi di trasporto

Il Progetto modifica le condizioni del porto di Genova, rimuovendo il fondamentale limite di natura strutturale che impedisce l'attracco delle grandi navi di ultima generazione, permettendo quindi di ottimizzare tempi, modi e tragitti del trasporto: gli operatori del settore, le compagnie di navigazione, sono quindi i primi beneficiari del Progetto; tuttavia, in un contesto di mercato concorrenziale, questo minore costo non può essere totalmente da esse trattenuto e si distribuisce quindi anche a favore di produttori e consumatori.

7.5.3 Variazione dei costi operativi marittimi rispetto alle rotte con il Nord Europa

Un primo importante effetto del Progetto è rendere il porto di Genova Sampierdarena idoneo a servire le grandi navi New Panamax/ULCV (Ultra-Large Container Vessels) obbligando una quota significativa dei traffici, che troverebbero naturale transitare per quel porto, a deviare verso i porti del Nord Europa e Rotterdam in particolare. L'analisi del traffico ha stimato la possibilità di attrarre una linea di servizio diretto con i porti del Far East, operata con navi ultra-large container carriere (ULCV) da oltre 18.000 TEU, dedicata a traffici con origine o destinazione le aree in pianura padana, in particolare Piemonte e Lombardia, e parte della Svizzera.

Riportare questi flussi sul percorso ottimale riduce, tra andata e ritorno, la tratta marittima:

- di 3.710 miglia nautiche, pari a 6.871 chilometri a viaggio,
- di 206 ore il tempo di viaggio (pari a 8 giorni e 14 ore).

Si tratta di una riduzione oggettiva, misurata con accuratezza e documentabile, che ha dimensioni molto rilevanti. Ogni anno, con una stima di 48 toccate in totale (pari ad un servizio di natura settimanale con 4 *blank sailing* nei periodi di basso traffico tipicamente legati alle festività asiatiche ed europee), si ottiene la riduzione di

- di 178.080 miglia nautiche, pari a 329.804 chilometri a viaggio,
- di 9.893 ore di viaggio, pari a 412 giorni di navigazione.

Il costo operativo di una nave di queste caratteristiche, pari a 102.052 euro al giorno²³ che, moltiplicato per i giorni di navigazione risparmiati in un anno portano a calcolare una minore spesa annua di 42,0 milioni, dato che coincide con il costo economico perché il trasporto internazionale è esente da imposte.

Complessivamente, nell'arco temporale considerato, il risparmio di costi operativi per minori percorrenze navali assomma 799.293.942 euro, non attualizzati.

²³ Fonte: stima PTSCLAS su dati Maritime Economics & Logistics relativi ai costi di gestione, investimento e di consumi di carburante marino VLSFO pari a 165 tonnellate al giorno di navigazione in media.

Questo produce un beneficio per i traffici in import e in export che viene distribuito tra i produttori dei beni, gli operatori del trasporto e i consumatori; trattandosi di flussi intercontinentali, si è preferito adottare un criterio prudenziale ed imputare solo metà del suo valore alla collettività di riferimento che sono i cittadini europei.

7.5.4 Variazione dei costi operativi marittimi per sostituzione feeder

Il secondo effetto che ci si attende a seguito della realizzazione del Progetto è la possibilità di offrire l'approdo a navi di grandi dimensioni capaci di fornire un servizio diretto da e per l'Asia evitando lo scalo intermedio, che oggi è necessario per poter entrare nel porto di Genova con navi feeder di piccola dimensione.

Per esaminare le variazioni di percorrenza rispetto allo scenario inerziale, possiamo prendere come punto di partenza il canale di Suez (identificato dalle coordinate geografiche di Port Said), perché ciò che avviene a sud di esso rimane comune a entrambi gli scenari. Nella situazione attuale, considerate le quote di transhipment per navi provenienti dall'Asia, si sono ipotizzati servizi feeder così composti:

- 60% transitati dal Canale di Suez e trasbordati a Malta (nm complessivi pari a 1524)
- 20% transitati dal Canale di Suez e trasbordati a Tanger Med (nm 2268)
- 20% transitati dal Canale di Suez e trasbordati ad Algeciras (nm 2764)

con una percorrenza media da Port Said di 1920,8 nm.

Una nave di grandi dimensioni, che percorre la rotta diretta Port Said – Genova di 1.419 nm sostituisce quattro servizi indiretti e quindi, considerando andata e ritorno, lo scenario progettuale avrà:

- un aumento di percorrenza dovuto alla introduzione di una ULCV per complessive per 136 mila miglia nautiche l'anno che, percorse alla velocità media di 18 nodi, comportano un tempo di navigazione di 7.568 ore l'anno, per un maggior costo operativo di 27,2 milioni l'anno;
- una riduzione di percorrenze dovuto alla eliminazione di servizi feeder per complessive 737.587 miglia nautiche l'anno, che, percorse alla velocità media di 12 nodi, comporterebbero un tempo di navigazione di 61.466 ore l'anno, evitando quindi il costo di 36,8 milioni l'anno.

Nell'insieme, la sostituzione dei feeder comporta una riduzione di costi operativi per 216.234.926 euro, non attualizzati, nell'intero intervallo esaminato.

Anche questo valore, relativo a traffici intercontinentali, è stato attribuito nell'analisi alla collettività europea per il 50%.

7.5.5 Variazione dei costi operativi ferroviari

La possibilità di utilizzare il porto di Genova anche con navi di grandi dimensioni consente di ottimizzare i percorsi di viaggio terrestri a livello europeo, consentendo di ridurre il costo complessivo del trasporto. In particolare, la possibilità di riportare a Genova, in luogo dei porti del Nord Europa, parte dei traffici destinati a sud delle Alpi rende possibile abbreviare le percorrenze terrestri che sono percorse prevalentemente in ferrovia (90%) ma anche in piccola parte su strada (10%). Lo scenario progettuale si caratterizza quindi per una sensibile riduzione delle percorrenze ferroviarie.

È stato stimato che a regime (2030)²⁴ il peso lordo riportato sulla direttrice naturale sarà di circa 2,9 milioni di tonnellate l'anno di cui il 90% trasportato con ferrovia.

Per quanto attiene alla distanza, si è fatta la seguente ipotesi:

- il 70% della merce ha origine o destinazione nella pianura padana occidentale: è stato preso come baricentro il terminal di Gallarate che dista da Rotterdam 1.208 km²⁵
- il 30% la Svizzera transalpina e il sud della Germania ed è stato preso come baricentro il terminal di Basilea che dista da Rotterdam 795 km.

La distanza media ponderata evitata è quindi di 1.084,1 km.

Lo stesso flusso di merci sarà instradato da Genova: in questo caso la ferrovia, stante la minore distanza, potrà assorbire una quota di traffico minore, che è stata prudenzialmente ipotizzata nel 40%. Le distanze presa a riferimento dal porto di Genova sono:

- per il 70% della merce la pianura padana occidentale: è stato preso come baricentro il terminal di Milano Smistamento che dista da Genova 148 km
- per il 30% la Svizzera transalpina e il sud della Germania ed è stato preso come baricentro il terminal di Basilea che dista da Genova 521 km.

La distanza media ponderata è quindi di 259,9 km.

TABELLA 7-4 – DISTANZE FERROVIARIE TRA PORTO E O/D

Distanza ferroviaria	Destinazioni	Km
Rotterdam	Gallarate	70% 1.208,0
Rotterdam	Basilea	30% 795,0
Distanza media evitata		1.084,1
Genova	Smistamento	70% 148,0
Genova	Basilea	30% 521,0
Distanza media da percorrere		259,9

²⁴ Lo sviluppo dei traffici non presenta particolari salti dimensionali all'interno del periodo considerato. Per semplicità espositiva, nel commento si è scelto di fare riferimento ai dati del 2030. Si rimanda all'allegato per l'esatta quantificazione dei singoli valori annuali.

²⁵ Le distanze ferroviarie sono tratte da DIUM (Distancier international uniform merchandises)

Si calcola quindi che a regime (2030) il risparmio di trasporto ferroviario sarà pari a 4,3 miliardi di tonnellate chilometro all'anno.

Calcolando il costo di produzione per tonnellata chilometro del trasporto ferroviario merci in - 0,02122 euro ton km²⁶ e moltiplicando per un fattore di conversione pari a 0,88 si ottiene, un risparmio annuo di 71,8 milioni (2030) e per l'intero periodo un risparmio complessivo, non attualizzato, di 1.374.210.487 euro.

7.5.6 Variazione dei costi operativi stradali

La variazione dei costi operativi stradali ha le stesse motivazioni di quella svolta per il trasporto ferroviario. Poter riportare sulla direttrice naturale parte dei flussi di merci oggi deviati verso i porti del Nord Europa consente di ridurre le percorrenze stradali come indicato nella tabella seguente.

TABELLA 7-5 – DISTANZE STRADALI TRA PORTI E O/D

Distanza stradale		Destinazioni	Km
Rotterdam	Milano	70%	1.080,0
Rotterdam	Basilea	30%	699,8
Distanza media evitata			965,9
Genova	Milano	70%	152,0
Genova	Basilea	30%	478,0
Distanza media da percorrere			249,8

Stimato il costo economico del trasporto stradale per contenitori di origine destinazione marittima in 0,0518 euro a t km²⁷ si ottiene una stima di maggiori costi operativi di 15,2 milioni all'anno, che nel periodo considerato portano maggior costo complessivo, non attualizzato, a 291.794.878 euro.

7.5.7 Minori costi per minor tempo di immobilizzo delle merci

La riduzione delle percorrenze, sia marittime sia terrestri, permette una riduzione dei tempi di trasporto, con un conseguente minor costo per l'immobilizzo delle merci: tale costo economico è stato valutato in maniera indipendente dai modi di trasporto, perché la tipologia di beni trasportata, merci containerizzate, è omogenea. Il costo di immobilizzo delle merci è stato valutato in 0,02 euro a tonnellata ora, valore consigliato dalle linee guida europee.

Il trasporto via nave ottiene importanti riduzioni nei tempi di trasporto sia per la quota riposizionata dai porti del Nord Europa, che abbreviano il percorso di 103 ore per TEU sia per la quota che evita il transhipment la quale, oltre a ridurre il tempo di navigazione risparmia i tempi di sbarco, attesa della nave feeder e imbarco, con una riduzione complessiva stimata in

²⁶ Fonte: stima PTSCLAS su bilanci Ferrovie dello Stato spa e Rail Traction Company spa e ipotizzando treni a standard europeo con 1.100 ton utili di carico

²⁷ Fonte: stima PTSCLAS su costo orario trasporto internazionale Map&Guide, per portata netta di 18,2 tonnellate e 75% di load factor.

203,8 ore per TEU. Moltiplicando i TEU per il peso medio della merce trasportata, 9,85 tonnellate per TEU, si ottiene un minor tempo di immobilizzo delle merci di 75,5 milioni di tonnellate*ora (2030), che valorizzate a 0,02 euro a t*ora, danno un minor costo per immobilizzo della merce di 23,2 milioni di euro l'anno (2030).

Complessivamente, nel periodo considerato, si ha una riduzione di costi per minor tempo di immobilizzo delle merci per 438.849.006 euro, non attualizzati.

Anche il trasporto terrestre beneficia in maniera considerevole dei minori tempi di viaggio.

I tempi di trasporto ferroviari sono stati ricavati dalle tabelle con gli orari massimi di ricevimento (closing) e resa (ready) pubblicate da Hupac, principale operatore ferroviario operante sulla tratta, mentre i tempi di percorrenza stradali, comprensivi delle soste per i riposi obbligatori, sono stati ricavati da un sito specializzato per la gestione dei trasporti stradali²⁸. A regime (2030) si calcola:

- un risparmio annuo di 119 milioni di tonnellate*ora nel trasporto ferroviario, dovuto anche al minor contributo del modo al trasporto complessivo;
- un risparmio annuo di 1,4 milioni di tonnellate*ora nel trasporto stradale, che pur trasportando una maggiore quantità di merce riesce a farlo con tempi più contenuti rispetto alla ferrovia.

Complessivamente, il beneficio economico ottenuto dalla riduzione dei tempi di immobilizzo delle merci è di 45.633.058 di euro per la ferrovia e di 544.741 di euro per la strada

7.6 Le esternalità

Si definiscono “esternalità” (o costi esterni) i costi che nascono quando le attività economiche/sociali influiscono su soggetti o gruppi diversi da quelli che le mettono in atto dando origine a impatti che sono privi di una misura diretta di contabilizzazione e compensazione monetaria. Per questo motivo, spesso le esternalità tipicamente non vengono prese in considerazione al momento della scelta del trasporto. Per esempio, le emissioni inquinanti delle automobili rappresentano un danno per la salute umana, imponendosi come un costo esterno, che non viene preso in considerazione al momento della scelta in assenza di misure che in qualche modo “internalizzano” questo costo, ovvero lo trasferiscano in capo al soggetto che effettua la scelta (per esempio tramite incentivi monetari per l'acquisto o uso di tecnologie meno inquinanti). Il costo esterno del trasporto si riferisce alla differenza tra il costo sociale (i.e. costi per la società derivanti dalla produzione del trasporto) e quello privato (i.e. costi in capo all'utilizzatore del trasporto).

Nell'ambito dell'Analisi Costi Benefici, e dell'Analisi Economica in particolare (che intende valutare il progetto dal punto di vista della collettività, non limitandosi pertanto ai costi privati)

²⁸ <https://company.ptvgroup.com/it>, servizio Map&Guide

è necessaria una quantificazione monetaria di tali costi, al fine di valutare in termini differenziali i due scenari identificati.

A tale scopo vengono utilizzati i parametri di costo unitario presentati nell'*Handbook on the external costs of transport (version 2019)* della Commissione Europea.

Le voci di costo esterno considerate nell'*Handbook* e nella prassi sono le seguenti:

- Costi di inquinamento dell'aria: 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 PM_{2.5}, NO_x, 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.
- Costi di incidentalità: si manifestano in tutte le diverse modalità di trasporto e si compongono di costi per danni materiali, costi umani, costi medici, costi amministrativi, perdita di produzione. Non è presente una definizione univoca, ma si può dire che i costi esterni degli incidenti coincidano con tutti quelli che non risultano coperti da premi assicurativi.
- Costi di inquinamento acustico: sono rappresentati dalla disutilità derivante dalle emissioni di rumore durante le operazioni di trasporto. I costi per l'inquinamento acustico considerati sono solo quelli relativi al trasporto stradali, ferroviario e aereo; non si considerano costi per la navigazione in acque interne e per i trasporti marittimi in quanto irrilevanti poiché si manifestano in aree per lo più lontane da insediamenti umani.
- Costi di congestione: la congestione può essere definita come l'impedimento che i veicoli causano gli uni agli altri quando il flusso di traffico satura la capacità dell'infrastruttura. Un costo di congestione nasce quando un veicolo addizionale riduce la velocità degli altri causando un incremento del flusso e del complessivo tempo di viaggio altrui. Le categorie di costi di congestione da utilizzare per la monetizzazione sono due: (i) costi del ritardo, ovvero il valore del tempo di viaggio perduto rispetto ad una situazione di andamento free-flow; (ii) *deadweight loss*, ovvero ogni altro aspetto di costo ulteriore dovuto alla congestione, p.e. il consumo aggiuntivo di carburante, le emissioni ulteriori per macchine ferme in coda, il logorio del veicolo, etc.
- Costi del cambiamento climatico: i costi di *climate change* sono quelli associati al surriscaldamento globale e agli effetti del cambiamento climatico come 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).
- Altri costi esterni ("Well-to-tank"): Questa particolare categoria di costi interessa una serie di emissioni indirettamente collegate alle operazioni di trasporto. Infatti, esiste un'ampia

gamma di processi a monte e a valle direttamente correlati al trasporto che portano anche a effetti esterni negativi: la produzione di energia (dall'estrazione al rifornimento), la produzione di veicoli e infrastrutture, la manutenzione e lo smaltimento. Tra questi quello maggiormente impattante è sicuramente l'insieme dei processi legati alla produzione e alla distribuzione della materia prima energetica per i mezzi ("well to tank"). In questi step le emissioni di gas inquinanti sono molto elevate e producono effetti come le emissioni di inquinanti atmosferici (PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO₂, NMVOC), gas serra (CO₂, CH₄, and N₂O), sostanze tossiche, uso del suolo e rischi ambientali vari. In questa categoria, di conseguenza, rientrano anche costi esterni legati all'uso di alimentazioni elettriche per il trasporto (sia ferroviario che stradale) in quanto non sempre l'energia elettrica proviene da fonti "pulite" rinnovabili.

7.6.1 Effetti derivanti dallo shift modale

In generale, e anche nel caso del progetto in esame, gli impatti rilevanti in termini di variazione di esternalità sono quelli derivanti dal trasferimento modale (*modal shift*) che il progetto genera rispetto allo scenario "do nothing"; e, secondo una logica simile, quelli derivanti dall'ottimizzazione dei flussi di trasporto marittimo (sostituzione dei flussi diretti verso porti del Northern Range con rotte dirette verso il porto di Genova), che pur coinvolgendo la stessa modalità implicano distanze e tempi minori di trasporto marittimo e dunque una minore intensità dei suoi effetti esterni.

7.6.2 Impatti sociali: incidenti, rumore e congestione

Per quanto riguarda i costi esterni legati agli incidenti, al rumore e alla congestione, la loro stima si basa sui seguenti parametri unitari (tratti dal citato Handbook):

- Costo dell'incidentalità del trasporto stradale merci: 12,55 euro per migliaia di tkm (dato medio EU-28 riferito ai mezzi pesanti);
- Costo dell'incidentalità del trasporto ferroviario: 0,65 euro per migliaia di tkm (dato medio EU-28 riferito a treni merci);
- Costo dell'inquinamento acustico del trasporto stradale: 5,84 euro per migliaia di tkm (dato medio per i mezzi pesanti rispetto a diverse fasce orarie e ambiti territoriali);
- Costo dell'inquinamento acustico del trasporto ferroviario: 1,13 euro per migliaia di tkm (dato medio per i mezzi pesanti rispetto a diverse fasce orarie e ambiti territoriali);
- Costo della congestione stradale: 2,98 euro per migliaia di tkm (dato relativo ad aree interurbane).

Questi dati unitari economici vengono applicati alle variazioni dei prodotti di trasporto stradale e ferroviario generate dal progetto – a regime (2030), il risparmio di trasporto ferroviario sarà

pari a 4,3 miliardi di tkm all'anno, mentre si registreranno 263 milioni di tkm aggiuntive su strada. Nel periodo di riferimento, dunque, le variazioni di costi sociali in termini attualizzati (euro₂₀₂₁) equivalgono a:

- Un risparmio di 34,6 milioni di euro in termini di incidentalità ferroviaria;
- Un maggior costo pari a 40,7 milioni di euro in termini di incidentalità stradale;
- Un risparmio di 60,1 milioni di euro in termini di inquinamento acustico ferroviario;
- Un maggior costo pari a 18,9 milioni di euro in termini di inquinamento acustico stradale;
- Un maggior costo pari a 9,7 milioni di euro in termini di congestione stradale.

Nel complesso si stima quindi **un beneficio pari 25,3 milioni di euro**, in valore attuale, dato dai minori incidenti, rumore e congestione negli inoltri terrestri delle merci nello scenario di progetto rispetto a quello “do nothing”.

7.6.3 Impatti ambientali: inquinamento dell'aria

Gli effetti del rilascio di sostanze inquinanti vengono monetizzati tramite i seguenti parametri unitari (di fonte “Handbook”, come citato):

- Costo delle emissioni inquinanti del trasporto marittimo:
 - Navi portacontainer ULCV: 1,02 euro per migliaia di tkm;
 - Navi feeder: 2,87 euro per migliaia di tkm;
- Costo delle emissioni inquinanti del trasporto ferroviario: 4,0 euro per migliaia di tkm (dato riferito a un treno merci elettrico “lungo”);
- Costo delle emissioni inquinanti del trasporto stradale: 5,41 euro per migliaia di tkm (dato medio per mezzi stradali diesel nella fascia 7,5-32 t e considerando tutte le categorie “Euro”; prudenzialmente, inoltre si è considerato il solo dato relativo al trasporto autostradale anziché quello per la media delle tipologie di strade, più elevato).

Le percorrenze differenziali ferroviarie e stradali a cui applicare tali parametri sono le medesime esposte nel paragrafo precedente; per quanto riguarda quelle marittime, a regime (2030) si ha un risparmio di 16,9 miliardi di tkm su ULCV per quanto riguarda i flussi devianti dai porti del Nord Europa, e di 11,4 miliardi di tkm su navi feeder nel Mediterraneo; per contro, un aumento di 8,4 miliardi di tkm su navi ULCV su rotte dirette tra il Far East e il porto di Genova.

Di conseguenza, in termini monetari e considerando l'intero periodo di riferimento, le variazioni delle esternalità ambientali equivalgono, in valore attuale (euro₂₀₂₁) a:

- Un risparmio di 212 milioni di euro grazie alla sostituzione di rotte da/per i porti del Nord Europa con rotte dirette su Genova;
- Un risparmio di 292 milioni di euro grazie alla sostituzione di rotte feeder nel Mediterraneo con rotte dirette su Genova;

(Occorre notare che i benefici relativi alle percorrenze marittime intercontinentali non riguardano interamente la comunità di riferimento, ovvero quella europea; pertanto, nel computare i benefici appena citati nell'analisi, si è applicato, come illustrato nel par. 7.5.3, un fattore prudenziale del 50%.)

- Un maggior costo pari a 17,6 milioni di euro per le maggiori percorrenze stradali;
- Un risparmio di 2,1 milioni di euro per le minori percorrenze ferroviarie.

Nel complesso, **i benefici da riduzione di emissioni inquinanti si stimano in 237 milioni di euro₂₀₂₁**, per il periodo considerato e in valore attuale.

7.6.4 Impatti climatici: emissioni di CO₂ durante la fase di gestione

I costi esterni in termini di riscaldamento globale, generati dalle emissioni di CO₂ e altri gas climalteranti dalle operazioni di trasporto, vengono stimati in base ai seguenti parametri unitari, come di consueto tratti dal citato “Handbook”:

- Costo delle emissioni climalteranti del trasporto marittimo:
 - navi ULCV: 0,80 euro per migliaia di tkm;
 - navi feeder: 1,90 euro per migliaia di tkm;
- Costo delle emissioni climalteranti del trasporto stradale: 4,85 euro per migliaia di tkm (dato medio per i mezzi pesanti in Italia).

Per il trasporto ferroviario, trattandosi di locomotive a trazione elettrica, le emissioni delle operazioni di trasporto in sé sono nulle; quelle derivanti dalla produzione dell'energia elettrica a monte sono tuttavia incluse, come per gli altri modi di trasporto, nel paragrafo successivo.

Applicando tali parametri alle percorrenze differenziali, in termini di tkm, espone nei paragrafi successive, si stimano lungo l'orizzonte temporale i seguenti effetti economici (attualizzati in euro₂₀₂₁) delle variazioni di emissioni di CO₂ equivalenti:

- Un risparmio di 168 milioni di euro per la sostituzione di rotte da/per i porti del Nord Europa;
- Un risparmio di 180 milioni di euro per la sostituzione di rotte feeder;
- Un maggior costo pari a 15,8 milioni di euro per l'aumento di trasporto stradale.

Nel complesso, **la riduzione di emissioni di climalteranti è quantificabile in un beneficio di 332 milioni di euro₂₀₂₁**, nel periodo di riferimento e in valore attuale.

Va notato che nel caso del riscaldamento globale, per definizione, l'impatto prodotto non ha una caratterizzazione territoriale, bensì riguarda unitariamente l'intero pianeta e, insieme, tutte le sue comunità locali. Pertanto, non è stato applicato il fattore del 50% utilizzato, in altre categorie di impatto, per differenziare i benefici derivanti dai trasporti via mare e riferiti alla sola collettività europea.

L'installazione di 20 generatori di energia eolica permettono di evitare, complessivamente a al netto delle emissioni dovute alla costruzione, trasporto e messa in opera 26,6 mila tonnellate di di CO2 equivalenti nella vita utile dell'impianto, come dettagliato nella tabella seguente.

TABELLA 7-6 – MINORI EMISSIONI CO2 PER PRODUZIONE ENERGIA EOLICA

Impianto eolico	1 aerogeneratore (t CO2 eq.)	20 aerogeneratori (t CO2 eq.)
Costruzione, assemblaggio e installazione parti mobili (navicella, rotore)	51,06	1.021,20
Costruzione, assemblaggio e installazione parti fisse (fondamenta e torre)	58,60	1.172,00
Collegamento elettrico	48,64	48,64
Trasporto da Vestas Taranto - Genova	0,29	5,90
Evitata produzione di energia elettrica da rete	-1.334,23	-26.684,64
Bilancio complessivo		-24.436,90

7.6.5 Altri effetti dello shift modale (impatti “Well-to-tank”)

Come illustrato all'inizio del presente capitolo, la categoria di effetti “well-to-tank” include le esternalità rappresentate dalle emissioni inquinanti e climalteranti generate non direttamente dalle operazioni di trasporto, ma da processi a monte, in particolare da quelli di produzione e distribuzione dei carburanti o comunque delle fonti energetiche utilizzate dalle varie modalità di trasporto. I parametri unitari di fonte Handbook per questa categoria di esternalità sono:

- Costo “well-to-tank” del trasporto marittimo:
 - Per navi ULCV: 0,31 euro per migliaia di tkm;
 - Per navi feeder: 0,71 euro per migliaia di tkm;
- Costo “well-to-tank” del trasporto stradale: 1,33 euro per migliaia di tkm;
- Costo “well-to-tank” del trasporto ferroviario: 1,86 euro per migliaia di tkm.

Applicando tali parametri unitari alle percorrenze differenziali generate dal progetto, si ottengono i seguenti benefici (valore attuale):

- Un risparmio di 130 milioni di euro per la sostituzione di rotte da/per i porti del Nord Europa e di rotte feeder nel Mediterraneo (a questa stima viene applicato il fattore correttivo del 50%, per riferirlo alla sola collettività europea, trattandosi di rotte intercontinentali; il beneficio computato nell'analisi è pertanto pari a 65 milioni di euro);
- Un maggior costo di 4,3 milioni di euro per l'aumento di percorrenze su strada;
- Un risparmio di 98,9 milioni di euro per le minori percorrenze su ferro.

In totale, **i benefici di tipo “well-to-tank” si quantificano in 159,7 milioni di euro²⁰²¹**, nell'intero periodo di riferimento e in valore attuale.

7.6.6 Le esternalità in fase di costruzione

I costi economici di costruzione sono stati conteggiati nell'apposito paragrafo. Tuttavia, la fase di costruzione richiede di muovere grandi masse di materiali e di effettuare operazioni che comportano una serie di esternalità negative: alla loro quantificazione è dedicato questo paragrafo. Una premessa è tuttavia necessaria: molti aspetti non sono ancora definiti (si pensi ad esempio alla provenienza dei materiali inerti) e molti sono di difficile quantificazione; si tratta quindi inevitabilmente di una approssimazione basata su ipotesi che agli estensori sono apparse realistiche e giustificate.

Il punto di partenza è la stima dei volumi di inerti da posizionare: i dati forniti dai progettisti sono riportati nelle tabelle seguenti.

La prima tabella stima le percorrenze stradali necessarie per l'approvvigionamento con automezzi della ghiaia necessaria per il consolidamento dei fondali e per la produzione del calcestruzzo.

TABELLA 7-7 –GHIAIA PER CONSOLIDAMENTO DEI FONDALI E CALCESTRUZZO

Movimentazioni		Fase A	Fase B
Ghiaia (fondale + calcestruzzo)	ton	2.124.000,00	738.000,00
portata mezzo	ton	23,00	23,00
distanza (A+R)	km	60,00	60,00
Percorrenza	km	5.540.869	1.925.217

Occorre poi stimare le percorrenze stradali necessarie per alimentare il fabbisogno di sabbia, per la produzione di calcestruzzo e il riempimento dei cassoni.

TABELLA 7-8 –SABBIA PER CALCESTRUZZO E RIEMPIMENTO CASSONI

Movimentazioni		Fase A	Fase B
Sabbia (calcestruzzo + riempimento cassoni)	ton	1.754.483,30	1.288.790,40
portata mezzo	ton	23,00	23,00
distanza (A+R)	km	60,00	60,00
Percorrenza	km	4.576.912	3.362.061

Segue la quantificazione dei volumi di inerti necessari per la costruzione della diga. Come indicato nella descrizione dei lavori, parte dei volumi si trovano già in porto, essendo materiali che saranno recuperati dalla demolizione di parte della diga esistente, mentre gli altri andranno portati in loco.

La scelta che avrà maggiore impatto sulle esternalità di cantiere è la cava o le cave di origine dei materiali. La figura seguente mostra le alternative maggiormente probabili

IMMAGINE 7-3 – LOCALIZZAZIONE POSSIBILI CAVE PER INERTI



La tabella seguente riporta i valori posti alla base delle analisi seguenti, valori che tengono conto delle caratteristiche dei diversi siti e ne fanno una sorta di media ponderata.

TABELLA 7-9 - DISTANZE SU STRADA PER IL TRASPORTO DI INERTI DA CAVA

Movimentazioni		Fase A	Fase B
Pietrame e massi - CAMION	ton	8.955.859	1.117.637
Portata mezzi d'opera	ton	23	23
viaggi a carico	n	389.385	48.593
Ritorni a vuoto	n	389.385	48.593
viaggi totali	n	778.770	97.186
Percorrenza unitaria	km	25	25
Percorrenza totale	km	19.469.259	2.429.647

Il pietrame e i massi, portati dalla cava al porto di imbarco devono essere trasportati via mare al luogo della messa a dimora.

TABELLA 7-10 – PERCORRENZE MARITTIME PER TRASPORTO PIETRAME E MASSI

Movimentazioni	UdM	Fase A	Fase B
Pietrame e massi - NAVE	ton	8.955.859	1.117.637
Portata nave	DWT	50.000	50.000
viaggi a carico	n	179	22
Ritorni a vuoto	n	179	22
viaggi totali	n	358	45
Percorrenza unitaria	km	240	240
Percorrenza totale	km	85.976	10.729

Oltre agli inerti, la costruzione della diga si caratterizza per la necessità di impiegare importanti volumi di calcestruzzo: il fabbisogno di sabbia e ghiaia è già stato mostrato; la tabella seguente riporta le quantità e la provenienza del cemento necessario.

TABELLA 7-11 – PERCORRENZE STRADALI PER FORNITURA DI CEMENTO

Movimentazioni		Fase A	Fase B
Cemento	ton	322.000	136.500
portata mezzo	ton	23	23
distanza (A+R)	km	60	60
Percorrenza totale	km	840.000	356.087

Oltre al calcestruzzo, per la realizzazione dei manufatti servono ingenti quantità di acciaio di armamento: la tabella seguente mostra le quantità richieste e le percorrenze necessarie per l'approvvigionamento.

TABELLA 7-12 – PERCORRENZE STRADALI PER FORNITURA ACCIAIO DI ARMATURA

Movimentazioni		Fase A	Fase B
Acciaio	ton	65.200	25.750
portata mezzo	ton	23	23
distanza (A+R)	km	460	460
Percorrenza	km	1.304.000	515.000

La tabella successiva riassume i valori esposti nelle tabelle precedenti e stima il valore dei costi esterni prodotti dalle percorrenze stradali e marittime per la costruzione della Diga.

TABELLA 7-13 – COSTI ESTERNI PER PERCORRENZE STRADALI E MARITTIME

Movimentazioni	UdM	Unitario		
Trasporto con nave pietrame e massi	vkm		96.706	
Costi per esternalità trasporto marittimo	€ vkm - €	-16,13889		-16.090.933
Percorrenza camion per massi	vkm		21.898.906	
Percorrenza camion per ghiaia	vkm		7.466.087	
Percorrenza camion per cemento	vkm		1.196.087	
Percorrenza camion per sabbia	vkm		7.938.975	
Percorrenza camion per acciaio	vkm		1.819.000	
Totale percorrenze strada	vkm		40.319.054	
Costo delle esternalità sociali e ambientali	€ vkm - €	-0,52843		-21.305.939
C/B per emissioni inquinanti in costruzione	€			-33.672.025

Dopo avere contabilizzato i costi esterni sociali (incidenti, rumore) e ambientali (emissioni nocive) occorre valorizzare i costi esterni relativi alle emissioni climalteranti: le successive tabelle, mostrano i conteggi per la stima della CO2 equivalente emessa:

- nella produzione dei materiali utilizzati (Tab 7-14)
- nel trasporto da origine a destinazione (Tab 7-15)
- in cantiere per le attività di betonaggio, demolizione e posa in opera dei manufatti (Tab 7-16)
- per il trasporto e posa in opera dell'impianto eolico ((Tab 7-17).

TABELLA 7-14 – EMISSIONI CLIMALTERANTI PER PRODUZIONE MATERIALI

Attività produttiva materiali nuova fornitura	kg CO ₂ eq./t	Quantità (t)	t CO ₂ eq. (totale)
Produzione cemento CEM III	524,00	458.500,00	240.254,00
Estrazione sabbia	2,21	3.043.273,70	6.725,63
Estrazione ghiaia	2,21	2.862.000,00	6.325,02
Estrazione acqua da pozzo per calcestruzzo	0,17	196.500,00	33,80
Estrazione pietrame	2,21	9.338.248,79	20.637,53
Estrazione massi naturali	2,21	735.247,80	1.624,90
Produzione di acciaio in forno elettrico a caldo + laminazione	780,00	90.950,00	70.941,00
EMISSIONE TOTALE			346.541,88

TABELLA 7-15 – EMISSIONI CLIMALTERANTI PER PRODUZIONE MATERIALI

Trasporto materiali	Mezzo di trasporto	g CO ₂ eq./t/km	Quantità (t)	Distanza percorsa	t CO ₂ eq. (totale)
Sabbia + ghiaia + cemento	Autocarro	90,90	6.363.773,70	30	17.354,01
Pietrame e massi	Autocarro	90,90	10.073.496,59	25	22.892,02
Pietrame e massi	Nave	6,52	10.073.496,59	240	15.763,01
Acciaio	Autocarro	90,90	90.950,00	230	1.901,49
EMISSIONE TOTALE					57.910,53

TABELLA 7-16 – EMISSIONI CLIMALTERANTI PER TRASPORTO MATERIALI

Operazioni di messa in opera	Consumi	Quantità da trattare	kg CO ₂ specifici	t CO ₂ eq. (totale)
Betonaggio a Voltri	3,8 kWh el./m ³ calc.	1.310.000 m ³ calcestruzzo	0,43	2.120,63
Impianto mobile per materiale demolito a Voltri	22,8 MJ diesel/t inerte	3,762 milioni di tonnellate	0,09	7.849,33
Operazione di esplosivo per demolizione	267 g/m ³ roccia	743240 m ³ di materiale demolito	2,96	586,66
Mezzi navali	3709 consumo carburante		3,63	13.471,09
EMISSIONE TOTALE MESSA IN OPERA				24.027,71

TABELLA 7-17 – OPERAZIONI PER LA MESSA IN OPERA DELLE PALE EOLICHE

Movimentazioni		Fase A
Pale eoliche - NAVE	ton	670
Portata nave	DWT	50.000
viaggi a carico (*)	n	0,01340
Ritorni a vuoto (*)	n	0,01340
viaggi totali (*)	n	0,02680
Percorrenza unitaria	km	1.300
Percorrenza totale	km	34,84
Pale eoliche - automezzi	ton	670,0
Portata camion	DWT	23,0
viaggi a carico	n	29,1
Ritorni a vuoto	n	29,1
viaggi totali	n	58,3
Percorrenza unitaria	km	5,0
Percorrenza totale	km	291,3

Avendo ipotizzato l'utilizzo di navi con capacità di carico pari a 50.000 DWT, si è supposto che la nave farà un solo viaggio ma che trasporterà anche altri prodotti oltre alla pale eoliche (allocazione dell'impatto complessivo del viaggio): per questo il numero di viaggi è inferiore a 1.

TABELLA 7-18 – EMISSIONI CLIMALTERANTI PER TRASPORTO MATERIALI

Impianto eolico	1 aerogeneratore (t CO ₂ eq.)	20 aerogeneratori (t CO ₂ eq.)
Costruzione, assemblaggio e installazione parti mobili (navicella, rotore)	51,06	1.021,20
Costruzione, assemblaggio e installazione parti fisse (fondamenta e torre)	58,60	1.172,00
Collegamento elettrico	48,64	48,64
Trasporto da Vestas Taranto - Genova	0,29	5,90

La produzione di gas climalteranti in fase di cantiere è stata stimata in 430.728 tonnellate (si veda il successivo capitolo 9 per maggior dettaglio): applicando il valore delle esternalità negative connesso alla emissione di una tonnellata di CO₂ pari a 100 euro²⁹, si stima il costo economico dovuto alle emissioni climalteranti pari a € 43.072.786.

7.7 Il valore residuo economico

Considerata la specificità dell'opera, caratterizzata da una vita superiore ai 100 anni³⁰, per estrema prudenza, al fine della stima del valore residuo è stata utilizzata una vita utile di 50 anni. Anche con questa restrittiva assunzione, il valore residuo, dopo soli 19 anni dalla costruzione, assume nell'analisi un ruolo determinante.

È quindi opportuno rifarsi alle indicazioni fornite dalle linee guida europee, recepite da quelle nazionali. *“Questo valore riflette il potenziale di servizio delle attività immobilizzate la cui vita economica non è ancora del tutto esaurita. Quest'ultima sarà pari a zero o del tutto trascurabile se è stato scelto un orizzonte temporale pari alla vita economica utile dei beni immobilizzati.*

*Ai sensi dell'art. 18 (Valore residuo dell'investimento) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione, per i beni immobilizzati con vita economica utile superiore al periodo di riferimento, il valore residuo sarà stabilito “calcolando il valore attuale netto dei flussi di cassa negli anni di vita rimanenti del progetto”. A tale riguardo, si suggerisce di ipotizzare ricavi e costi costanti dopo la fine dell'orizzonte temporale, salvo che l'analisi della domanda venga eseguita su un periodo più lungo e preveda diversamente.”*³¹

Nel caso presente, le previsioni di domanda non si spingono oltre l'orizzonte dei 25 anni e di conseguenza si utilizzeranno ricavi e costi costanti dopo tale scadenza, nella certezza di sottovalutare il valore residuo e non certo di sopravvalutarlo: infatti, i benefici conteggiati sono relativi all'efficientamento delle direttrici fra Europa ed Asia che permettono l'introduzione di 2 nuove linee container dirette dal Far East a Genova, di cui una frutto della razionalizzazione di servizi feeder esistenti ed una deviata dai porti del Nord Europa, anche se la dimensione della domanda deviata sia già oggi molto maggiore e la costruzione della Fase B consenta di sviluppare un secondo terminal container al servizio delle grandi navi.

Sembra anche importante segnalare la nota, presente nello stesso paragrafo delle Linee Guida, che richiede di valutare la resilienza agli aspetti di cambiamento climatico. *“Dove pertinente, questo potenziale deve anche includere il valore delle misure di resistenza al cambiamento*

²⁹ Si è mantenuto il valore abitualmente utilizzato per valorizzare i danni da emissioni di CO₂, confortati dal fatto che la recente pubblicazione della linee guida del MIMS indichi il valore di 98,957 euro per tonnellata.

³⁰ La diga foranea attuale fu costruita in due fasi, tra il 1913 e il 1926 la prima fase e tra il 1926 e il 1929 nella seconda: siamo quindi prossimi al centenario della costruzione e la diga, sotto il profilo tecnico, continua a svolgere con piena efficacia il proprio compito.

³¹ Guida§ 2.7.3 “Costi di investimento, costi di sostituzione e valore residuo” pag. 45

climatico, per esempio in caso di sviluppo di un porto e di un'area industriale in una zona costiera che può essere soggetta al rischio di innalzamento del livello del mare nel più lungo termine.”

A questo proposito è opportuno evidenziare che la progettazione della nuova diga foranea ha tenuto in debita considerazione gli effetti dei cambiamenti climatici previsti in relazione all'innalzamento del livello medio del mare, per stimare il quale si è fatto riferimento alle fonti scientifiche più autorevoli sull'argomento, provvedendo a contestualizzare al paraggio di Genova le previsioni disponibili.

Le variazioni del livello marino a Genova risultano peraltro misurate da lungo tempo (oltre un secolo) dal locale mareografo. Sono quindi ben note le variazioni storiche rilevate anche sul lungo periodo, che risultano peraltro legate ai soli fenomeni eustatici, essendo l'area di Genova non soggetta a fenomeni di subsidenza. Le analisi mareografiche hanno evidenziato nell'ultimo secolo un innalzamento del livello medio marino di circa 12 cm.

Per quanto riguarda le previsioni al futuro delle variazioni del livello del mare, il tasso di incremento atteso è sicuramente più elevato in relazione ai nuovi cambiamenti climatici in corso. Secondo le stime periodicamente aggiornate dalla commissione internazionale dell'International Panel on Climate Change (IPCC), in relazione a diversi possibili scenari sulle emissioni di anidride carbonica, la previsione di variazione del livello che potrebbe registrarsi entro la fine di questo secolo (2100) è molto ampia, essendo compresa tra un minimo di circa 25 cm in un secolo (2,5 mm/anno) ad un massimo di circa 98 cm (9,8 mm/anno).

Per quanto riguarda specificatamente il sito costiero di Genova si può fare riferimento ad un recente studio di Vecchio et al. (2019), che fornisce per il 2100 una previsione di innalzamento del livello medio mare compresa tra 0,34m (+/-0.31m) e 0,58 m (+/-0.35m) a seconda degli scenari considerati (i valori tra parentesi rappresentano le bande di confidenza al 90%).

Ai fini della progettazione di fattibilità della nuova diga foranea si è fatto riferimento in via prudenziale al valore più elevato a cui tende la suddetta previsione, approssimando l'innalzamento a 0,60 m e considerandolo costante indipendentemente dallo scenario di calcolo a breve o lungo termine.

Si può quindi concludere affermando che il *rischio di innalzamento del livello del mare nel più lungo termine* sia stato debitamente esaminato e che l'opera progettata sia in grado di offrire una adeguata protezione rispetto ad esso.

Utilizzando i criteri indicati, la stima del valore residuo a fine periodo di analisi risulta pari a 2,5 miliardi di euro. È un dato che non mancherà di fare discutere, perché il valore residuo delle opere è superiore al costo di investimento: si vuole fare osservare che questa dovrebbe essere la regola di ogni buon investimento, che se è in grado di produrre utilità in

modo certo, prolungato e progressivo, ha per sua natura un valore che nel tempo non si deprime, soprattutto se caratterizzato da scarsa usura e oggetto di buona manutenzione.

7.8 Redditività economica del progetto

7.8.1 Il tasso di Tasso di Sconto Sociale (SDR)

La valutazione complessiva dei costi e benefici del Progetto viene effettuata scontando i valori monetari attribuiti ai diversi anni ad un tasso di sconto sociale, che rappresenta il costo opportunità sociale dei capitali investiti; anche per il SDR valgono le considerazioni fatte per il FDR e precisamente che i valori consigliati dalla CE e dal MIMS sono, purtroppo, ormai fuori dalla realtà e andrebbero quindi aggiornati.

Tuttavia, nella analisi si è utilizzato il tasso di sconto sociale richiesto pari al 3%.

7.8.2 Il valore attuale economico netto

La somma algebrica dei costi e dei benefici, analiticamente descritti nei paragrafi precedenti, porta a definire per ogni anno il saldo, come riportato nella tabella seguente.

TABELLA 7-19 – SALDO ANNUALE BENEFICI MENO COSTI

ANNO	SALDO BENEFICI - COSTI	ANNO	SALDO BENEFICI - COSTI
2021	-87.594.462	2034	139.193.972
2022	-156.851.892	2035	139.380.221
2023	-191.182.899	2036	127.613.239
2024	-201.921.203	2037	139.351.449
2025	-92.412.582	2038	135.813.583
2026	-79.382.559	2039	140.172.960
2027	-40.998.366	2040	140.106.780
2028	10.199.252	2041	140.599.676
2029	121.456.128	2042	140.821.068
2030	134.211.656	2043	141.047.995
2031	137.218.496	2044	141.280.595
2032	138.834.990	2045	2.690.624.952
2033	139.012.265		

I saldi rimangono negativi per i primi sette anni: già nell'ottavo anno, pur essendo ancora presenti investimenti, si percepiscono i benefici diretti della attivazione del traffico.

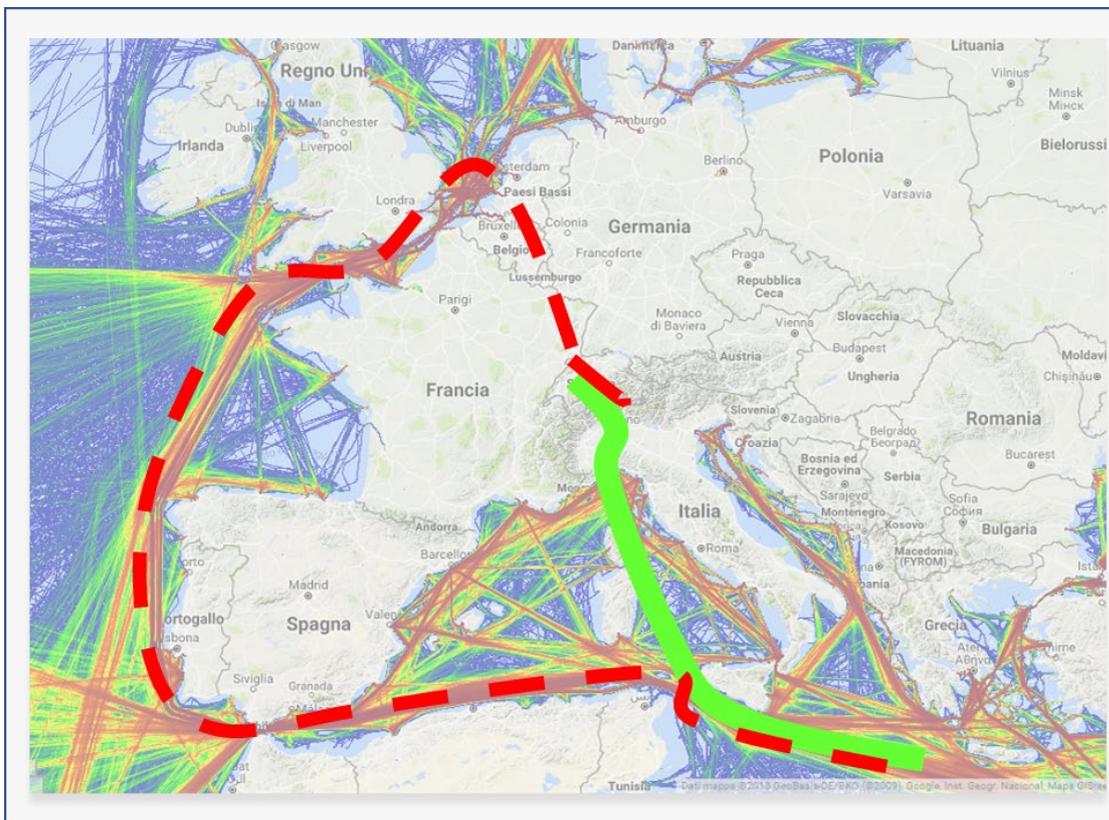
Attualizzando il flusso riportato in tabella al tasso di sconto sociale del 3% si ottiene un valore economico netto (ENPV) di 1.896.509.738 euro.

Si tratta di un valore molto elevato, anche se frutto di una stima che è sempre stata prudentiale: solo per evidenziare le scelte più restrittive adottate, si può ricordare:

- l'utilizzo di soli 50 anni come vita utile dell'opera
- avere ipotizzato che nessun traffico sia attivato dal Progetto e che il traffico deviato dai porti del Nord Europa sia pari ad una sola linea per 400.000 TEU che arriveranno ad essere 520.000 a fine periodo
- avere attribuito alla collettività europea solo il 50% dei benefici derivanti dalla riduzione dei costi operativi e delle esternalità ambientali dovute al trasporto marittimo
- l'aver ipotizzato che il 30% dei traffici vada oltre le Alpi (Basilea), scelta che abbrevia il tratto terrestre evitato e allunga quello futuro
- avere considerato le esternalità negative di cantiere, per un importo pari al 10,1% dei costi di investimenti
- avere monetizzato in maniera quasi simbolica i benefici derivanti dalla maggiore sicurezza intrinseca data dalla nuova configurazione degli spazi navigabili all'interno del porto e non aver considerato le riduzioni dei costi operativi dei servizi tecnico nautici di pilotaggio, rimorchio ed ormeggio per i traffici esistenti e incrementali.

Il motivo di questo elevato beneficio è che la costruzione della Diga rimuove un collo di bottiglia, un ostacolo infrastrutturale dato dalla obsolescenza di una manufatto costruito nei primi anni del secolo scorso, quando le navi avevano ben altre dimensioni rispetto ad oggi, e che impedisce il pieno sfruttamento di infrastrutture già realizzate e in corso di realizzazione, sia da parte della Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, sia dai terminalisti concessionari, sia, soprattutto, dalla collettività nazionale ed europea con la costruzione di importanti opere di collegamento ferroviario (la costruzione del terzo valico ferroviario sotto gli Appennini è in fase di ultimazione), stradale e dedicate a favorire il trasporto intermodale. Giova, a commento del risultato, riportare la mappa, già mostrata nel corso dell'analisi, che molto intuitivamente consente di comprendere quale diseconomia comporti la mancanza di adeguata capacità terminalistica nel Mar Tirreno Settentrionale e a Genova in particolare: la linea tratteggiata rossa indica il percorso attuale compiuto dalle merci, mentre la verde quello che sarà reso possibile dalla realizzazione del progetto.

IMMAGINE 7-4 – CONFRONTO PERCORSI CON E SENZA PROGETTO



7.8.3 Il saggio di redditività economica

Il saggio di redditività economica esprime in termini percentuali il rendimento intrinseco del progetto, cioè la sua capacità di remunerare le risorse impiegate a vario titolo nella sua costruzione e gestione. Il saggio interno di rendimento (IRR) risulta pari all'11,5%, un valore molto elevato a motivazione del quale valgono le osservazioni fatte nel paragrafo precedente.

7.8.4 Rapporto B/C attualizzati

L'indice BCR (Benefit/Cost Ratio) esprime il rapporto tra i valori attualizzati di tutti i flussi di benefici economici e quelli dei costi economici. Per definizione, l'indice è favorevole quando maggiore di 1 (situazione che equivale alla positività del VANE); trattandosi di un indice relativo, inoltre, esso – a differenza del VANE – non riflette la scala dimensionale dei progetti, e quindi consente confronti tra soluzioni diverse.

Nel caso in esame, il valore attuale dei benefici è pari in totale a 2,8 miliardi di euro₂₀₂₁, a fronte di costi complessivi (sia di investimento che di gestione) pari in valore attuale a 973 milioni di euro₂₀₂₁. Il rapporto B/C risulta quindi di 2,95, influenzato dall'elevato valore residuo dell'investimento. Anche senza tenere conto di questo, tuttavia, il rapporto B/C rimane elevato, pari a 1,66 a conferma della rilevante convenienza socio-economica della realizzazione del progetto.

7.9 Quadro di sintesi

ANALISI FINANZIARIA		FNPV₂₀₂₁
Spese di investimento iniziali		-1.128.666.551
Valore residuo		314.750.006
Spese di manutenzione		-24.173.184
Maggiori entrate per canoni di concessione		11.168.247
Maggiori entrate per diritti imbarco e sbarco		56.641.263
Maggiori entrate per tasse ancoraggio		16.246.191
Incremento compartecipazione IVA		0
Proventi produzione energia eolica		8.492.498
Spese		-1.152.839.735
Valore residuo		314.750.006
Entrate		92.548.199
Valore attuale finanziario netto con contributo statale		-745.541.531
ANALISI ECONOMICA		
INVESTIMENTO E COSTI DI GESTIONE		ENPV₂₀₂₁
Costi economici di investimento iniziali		-949.557.735
Spese di manutenzione		-23.656.225
Valore residuo		1.253.991.211
SICUREZZA		
Riduzione dei costi per la sicurezza nel porto		97.669.566
BENEFICI DEI PRODUTTORI E DEI CONSUMATORI		
Δ costi operativi navali per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa		259.893.264
Δ costi operativi navali per sostituzione di feeder		70.309.554
Δ costi operativi ferroviari		442.945.290
Δ costi operativi stradali		-94.053.399
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in mare		141.742.025
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in ferrovia		14.708.772
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci su strada		175.585
ASPETTI AMBIENTALI		
C/B per Δ emissioni mare per per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa		106.356.488
C/B per Δ emissioni mare per sostituzione di feeder		146.156.085
C/B per variazione emissioni trasporto su ferrovia		2.126.104
C/B per variazione emissioni trasporto su strada		-17.563.617
Cost/Benef. per variazione incidenti strada		-40.766.600
Cost/Benef. per variazione incidenti ferrovia		34.590.015
Cost/Benef. per variazione rumore gomma (HGV)		-18.960.766
Cost/Benef. per variazione rumore ferro		60.088.679
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) gomma		-4.335.367
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) ferro		98.883.103
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) mare		65.125.861
Cost/Benef. per variazione congestione strada		-9.685.055
C/B per variazioni emissioni inquinanti in fase di costruzione		-30.305.823
ASPETTI CLIMATICI		
C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa		167.578.149
C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione di feeder		180.248.606
C/B per variazioni emissioni CO2 trasporto stradale		-15.769.799
Benefici per produzione di energia eolica		1.648.555
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione		-43.072.786
INVESTIMENTO E COSTI DI GESTIONE		-973.213.960
VALORE RESIDUO		1.253.991.211
SICUREZZA		97.669.566
BENEFICI DEI PRODUTTORI E DEI CONSUMATORI		835.721.091
ASPETTI AMBIENTALI		391.709.107
ASPETTI CLIMATICI		290.632.724
Valore attuale economico netto		1.896.509.738
Valore attuale netto economico		1.939.582.523
Saggio di rendimento interno economico		11,5%
Valore attuale netto economico al netto del valore residuo		685.591.313
Saggio di rendimento interno economico al netto del valore residuo		8,3%

8 ANALISI DI SENSITIVITÀ

8.1 Premessa

La non significatività dell'analisi finanziaria, per le ragioni illustrate e relative alla natura dell'ente, e l'elevato ammontare dei benefici netti economici fanno escludere l'utilità delle classiche analisi di sensitività, basate sulla variazione dei costi e dei tempi di investimento. Sono state quindi effettuate alcune analisi che si basano su sostanziali cambiamenti di scenario, illustrate nei paragrafi seguenti.

8.2 I risultati al netto del valore residuo

Una parte importante, nella determinazione del risultato è data dal valore residuo, come si può comprendere esaminando il saldo dell'ultimo anno, valore che è elevato pur avendo considerato solo di 50 anni la vita utile del manufatto. Volendo, per puro esercizio di sensitività, non considerare questo valore,

- il valore economico attuale netto del progetto (ENPV) risulta ancora ampiamente positivo, pari a 685.591.313 euro
- il saggio di rendimento sociale del progetto pari al 8,3%

Ciò conferma che il progetto è in grado di portare importanti benefici già nel breve e medio termine, entro cioè i 25 anni considerati, che sono 19 dalla fine della prima parte di costruzione.

8.3 Effettuazione della sola Fase A

L'effettuazione della sola Fase A non riduce il beneficio stimato dalla presente analisi. Infatti, in linea con l'estrema prudenza scelta, è stato previsto di attrarre una sola nuova linea dall'Asia, attestata a Calata Bettolo.

La realizzazione della Fase B renderà potenzialmente idonee altre banchine del porto ad ospitare navi di grandi dimensioni, richiedendo però altri investimenti sia per tombamenti delle banchine sia per il loro attrezzaggio. L'analisi ha quindi inserito i costi di realizzazione a fronte dei quali non sono stati monetizzati i vantaggi potenziali che potranno essere concretizzati solo con ulteriori investimenti e in presenza di adeguata domanda.

9 VERIFICA DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Ai sensi dell'art. 17 del Regolamento (UE) 2020/852,³² “Danno significativo agli obiettivi ambientali” è necessario dimostrare che se l'attività conduce a significative emissioni di gas a effetto serra essa contribuisca comunque alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Poiché, come è stato analiticamente mostrato, nella fase di costruzione si generano importanti emissioni di CO₂, si è ritenuto opportuno effettuare un bilancio di quanto emesso durante tutta la vita utile della Diga, prudentemente fissata a 50 anni dalla sua entrata in funzione.

La tabella seguente mostra il bilancio fisico della CO₂ emessa in fase di costruzione:

TABELLA 9-1 – EMISSIONI CO₂ IN FASE DI COSTRUZIONE

Emissione climalteranti in fase di costruzione	Ton CO ₂ eq.
Attività produttiva materiali nuova fornitura	346.542
Trasporto materiali	57.911
Operazioni di messa in opera	24.028
Impianto eolico	2.248
TOTALE EMISSIONI CO₂ IN FASE COSTRUZIONE	430.728

Le emissioni prodotte in fase di costruzione, sono più che compensate dalle minori emissioni prodotte dal trasporto in fase di esercizio e, seppure in maniera minore, dalla produzione di energia eolica.

TABELLA 9-2 – VARIAZIONI DELLE EMISSIONI PER MOTIVO

Variazioni di emissioni per motivo	Variazione
Variazione emissioni CO ₂ in mare per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa (ton)	-6.991.354
Variazione emissioni CO ₂ in mare per sostituzione di feeder (ton)	-7.422.586
Variazione emissioni CO ₂ per il trasporto stradale (ton)	657.915
Variazione emissioni CO ₂ per il trasporto ferroviario (ton)	-6.354.871
Variazione emissioni CO ₂ tramite produzione energia eolica (ton)	-26.685
Variazione emissioni CO ₂ nella fase di cantiere (ton)	430.728
TOTALE VARIAZIONE EMISSIONI CO₂ (ton)	-19.706.852

NB: i numeri negativi indicano le minori emissioni e quindi un evento favorevole; i positivi invece le maggiori emissioni.

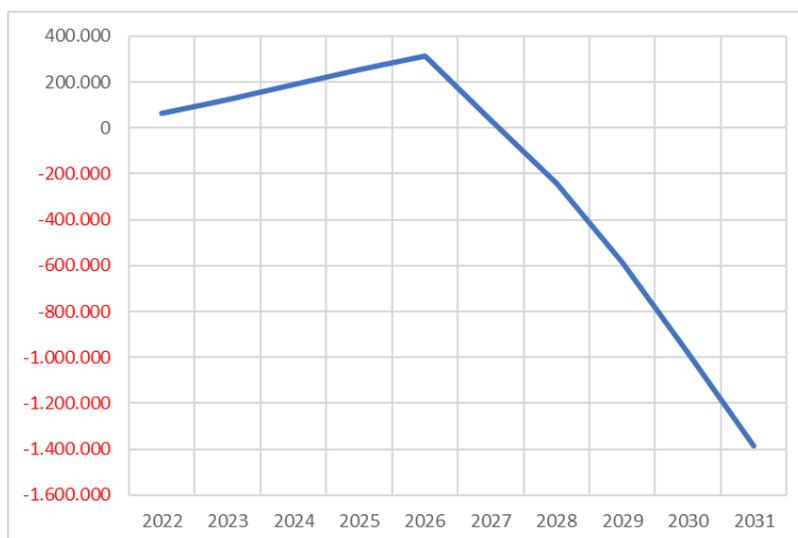
³² Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

Considerando sia la fase di costruzione che di esercizio, il progetto consente di ridurre le emissioni di CO₂ di quasi 20 milioni di tonnellate.

Inoltre, è importante notare che questo effetto non è lontano nel tempo: come mostra il grafico seguente, le emissioni in fase di costruzione arrivano ad un valore cumulato di 531.232 tonnellate nel 2026: a partire dal 2027, pur in presenza della seconda fase di costruzione, le emissioni decrescono.

Già nel 2028 il saldo cumulato diviene negativo: in quell'anno saranno state compensate tutte le emissioni di costruzione e il saldo annuale successivamente continuerà a ridurre il volume di emissioni rispetto alla situazione senza Diga.

FIGURA 9-2 – ANDAMENTO DELLA CO₂ CUMULATA EMESSA (TON)



PREVISIONI DI TRAFFICO									
SCENARIO BASELINE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
IMT									
Movimenti Scenario invariante IMT	246.518	246.518	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>							-142.671	-142.671	-142.671
Movimenti scenario baseline IMT	246.518	246.518	389.189	389.189	389.189	389.189	246.518	246.518	246.518
Movimenti/Capacità IMT	82%	82%	78%	78%	78%	78%	49%	49%	49%
BETTOLO									
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	397.576	397.576	397.576
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>							-142.671	-142.671	-142.671
Movimenti scenario baseline BETTOLO	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	254.905	254.905	254.905
Movimenti/Capacità BETTOLO	39%	39%	39%	39%	39%	39%	34%	34%	34%
Movimenti totali scenario "do nothing" SAMPIERDARENA	1.270.281	1.290.668	1.454.296	1.475.840	1.494.476	1.505.945	1.334.302	1.346.422	1.358.882
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	59%	60%	62%	63%	64%	64%	57%	57%	58%
SCENARIO DI PROGETTO									
IMT									
Movimenti Scenario invariante IMT	246.518	246.518	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
<i>Traffico deviato dalle feeder su linea diretta per Nord America</i>									
<i>Traffico deviato da Nord Europa su Nave linea diretta Nord America</i>									
Movimenti totali scenario di progetto IMT	246.518	246.518	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
Movimenti/Capacità IMT	82%	82%	78%	78%	78%	78%	78%	78%	78%
BETTOLO									
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	397.576	397.576	397.576
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>							-142.671	-142.671	-142.671
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>							-142.671	-142.671	-142.671
<i>Traffico deviato dai feeder su Grande Nave A</i>							285.342	285.342	285.342
<i>Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave A</i>							62.658	62.658	62.658
<i>Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave B</i>							348.000	357.744	367.761
Movimenti totali scenario di progetto BETTOLO	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	295.669	808.235	817.979	827.996
Movimenti/Capacità BETTOLO	39%	39%	39%	39%	39%	39%	108%	109%	110%
VARIAZIONE SCENARIO DI PROGETTO RISPETTO BASELINE									
Traffico deviato dal Nord Europa							410.658	420.402	430.419
Traffico deviato dai feeder							285.342	285.342	285.342
Movimenti incrementali scenario di progetto SAMPIERDARENA							410.658	420.402	430.419
Movimenti totali scenario di progetto SAMPIERDARENA	1.270.281	1.290.668	1.454.296	1.475.840	1.494.476	1.505.945	2.030.302	2.052.166	2.074.643
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	59%	60%	62%	63%	64%	64%	86%	87%	88%

PREVISIONI DI TRAFFICO										
SCENARIO BASELINE										
	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
IMT										
Movimenti Scenario invariante IMT	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>	-142.671	-142.671								
Movimenti scenario baseline IMT	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518
Movimenti/Capacità IMT	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%
BETTOLO										
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>	-142.671	-142.671								
Movimenti scenario baseline BETTOLO	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905
Movimenti/Capacità BETTOLO	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
Movimenti totali scenario "do nothing" SAMPIERDARENA										
	1.371.691	1.384.859	1.398.395	1.412.310	1.426.615	1.441.320	1.456.437	1.471.978	1.487.953	
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	58%	59%	60%	60%	61%	61%	62%	63%	63%	
SCENARIO DI PROGETTO										
IMT										
Movimenti Scenario invariante IMT	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
<i>Traffico deviato dalle feeder su linea diretta per Nord America</i>	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763
<i>Traffico deviato da Nord Europa su Nave linea diretta Nord America</i>	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145
Movimenti totali scenario di progetto IMT	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096
Movimenti/Capacità IMT	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
BETTOLO										
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>	-142.671	-142.671								
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>	-142.671	-142.671								
<i>Traffico deviato dai feeder su Grande Nave A</i>	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342
<i>Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave A</i>	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658
<i>Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave B</i>	378.058	388.644	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526
Movimenti totali scenario di progetto BETTOLO	838.293	848.878	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760
Movimenti/Capacità BETTOLO	112%	113%	115%	115%	115%	115%	115%	115%	115%	115%
VARIAZIONE SCENARIO DI PROGETTO RISPETTO BASELINE										
Traffico deviato dal Nord Europa	501.861	512.447	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329
Traffico deviato dai feeder	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105
Movimenti incrementali scenario di progetto SAMPIERDARENA	542.624	553.210	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092
Movimenti totali scenario di progetto SAMPIERDARENA	2.199.657	2.223.410	2.247.828	2.261.743	2.276.048	2.290.754	2.305.871	2.321.411	2.337.387	
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	94%	95%	96%	96%	97%	97%	98%	99%	99%	

PREVISIONI DI TRAFFICO							
SCENARIO BASELINE	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
IMT							
Movimenti Scenario invariante IMT	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>	<i>-142.671</i>						
Movimenti scenario baseline IMT	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518	246.518
Movimenti/Capacità IMT	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%
BETTOLO							
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576
<i>2 linee Med Feeder perse e deviate verso il Nord Europa</i>	<i>-142.671</i>						
Movimenti scenario baseline BETTOLO	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905	254.905
Movimenti/Capacità BETTOLO	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
Movimenti totali scenario "do nothing" SAMPIERDARENA	1.504.376	1.521.259	1.538.614	1.556.455	1.565.221	1.569.807	1.569.807
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	64%	65%	65%	66%	67%	67%	67%
SCENARIO DI PROGETTO							
IMT							
Movimenti Scenario invariante IMT	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189	389.189
Traffico deviato dalle feeder su linea diretta per Nord America	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763	40.763
Traffico deviato da Nord Europa su Nave linea diretta Nord America	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145	61.145
Movimenti totali scenario di progetto IMT	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096	491.096
Movimenti/Capacità IMT	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
BETTOLO							
Movimenti Scenario invariante BETTOLO	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576	397.576
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>	<i>-142.671</i>						
<i>2 Med Feeder deviate su grandi navi verso Genova</i>	<i>-142.671</i>						
Traffico deviato dai feeder su Grande Nave A	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342	285.342
Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave A	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658	62.658
Traffico deviato dai Nord Europa su Grande Nave B	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526	399.526
Movimenti totali scenario di progetto BETTOLO	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760	859.760
Movimenti/Capacità BETTOLO	115%	115%	115%	115%	115%	115%	115%
VARIAZIONE SCENARIO DI PROGETTO RISPETTO BASELINE							
Traffico deviato dal Nord Europa	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329
Traffico deviato dai feeder	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105
Movimenti incrementali scenario di progetto SAMPIERDARENA	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092	564.092
Movimenti totali scenario di progetto SAMPIERDARENA	2.353.809	2.370.692	2.388.047	2.405.889	2.414.654	2.419.240	2.419.240
Movimenti/Capacità bacino Sampierdarena	100%	101%	102%	102%	103%	103%	103%

	Descrizione	2044	2045
INVESTIMENTI - MANUTENZIONE E VALORE RESIDUO			
Spese di investimento iniziali			
	Spesa complessiva Fase A	-	-
	Spesa complessiva Fase B	-	-
	Impianto di produzione energia eolica	-	-
1	Spese di investimento iniziali	-	-
Valore residuo			
		-	806.800.000
2	Valore residuo	-	806.800.000
Spese di manutenzione			
	Manutenzione straordinaria costruzione Fase A	-	-
	Manutenzione straordinaria costruzione Fase B	-	-
	Impianto energia eolica	-	-
	Manutenzione ordinaria	-1.280.000	-1.280.000
3	Spese di manutenzione	-1.280.000	-1.280.000
INTROITI CONNESSI AL'INVESTIMENTO			
Maggiori entrate per canoni di concessione			
		1.208.043	1.208.043
4	Maggiori entrate per canoni di concessione	1.208.043	1.208.043
Maggiori entrate per diritti imbarco e sbarco			
	TEU incrementali gestiti nel porto	523.329	523.329
	Peso netto merce per TEU		
	Peso netto merce in Import-Export	5.154.789	5.154.789
	diritto di imbarco e sbarco media		
	diritto di imbarco e sbarco media	5.497.583	5.497.583
5	Maggiori entrate per diritti imbarco e sbarco	5.497.583	5.497.583
Maggiori entrate per tasse ancoraggio			
	TEU incrementali gestiti nel porto	523.329	523.329
	Peso netto merce per TEU		
	0	5.154.789	5.154.789
	0		
	0	1.576.850	1.576.850
6	Maggiori entrate per tasse ancoraggio	1.576.850	1.576.850
Proventi produzione energia eolica			
	Produzione stimata a regime	3.400	3.400
	Prezzo pagato al Mwh		
	Spesa risparmiata per autoconsumo	680.000	680.000
8	Proventi produzione energia eolica	680.000	680.000
SALDO AL NETTO DEL CONTRIBUTO STATALE			
	SALDO al netto del contributo statale	7.682.476	814.482.476
	Saggio interno di rendimento finanziario		

Anno di esercizio				-	-	-	-	-	-	-
Descrizione	UdM	val unitari	ENPV ₂₀₂₁	SOMMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Δ costi operativi ferroviari										
Peso lordo riportato su direttrice naturale	t			94.583.565	-	-	-	-	-	-
Scenario programmatico: inoltro ferrovia	%	90%								
Scenario programmatico: distanza media ferrovia km	km	-1.084								
Scenario programmatico: prodotto trasporto ferroviario	tkm			-92.284.238.518	-	-	-	-	-	-
Scenario progettuale: inoltro ferrovia	%	40%								
Scenario progettuale: distanza media ferrovia km	km	260								
Scenario progettuale: prodotto trasporto ferroviario	tkm			9.832.907.416	-	-	-	-	-	-
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO FERROVIARIO	t km			-82.451.331.103	-	-	-	-	-	-
Costo economico operativo del trasporto ferroviario	€ t km	-0,01667								
5 Δ costi operativi ferroviari			885.890.581	1.374.210.487	-	-	-	-	-	-
Δ costi operativi stradali										
Peso lordo riportato su direttrice naturale	t			94.583.565	-	-	-	-	-	-
Scenario programmatico: quota strada	%	10%								
Scenario programmatico: distanza media stradale km	km	-966								
Scenario programmatico: prodotto trasporto stradale	tkm			-9.136.091.376	-	-	-	-	-	-
Scenario progettuale: quota strada	%	60%								
Scenario progettuale: distanza media stradale km	km	250								
Scenario progettuale: prodotto trasporto ferroviario	tkm			14.176.184.720	-	-	-	-	-	-
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO STRADALE	t km			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costi operativi trasporto su strada	€ t km	-0,05789								
6 Δ costi operativi stradali			-188.106.797	-291.794.878	-	-	-	-	-	-
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in mare										
N° TEU deviati da nord Europa	n				-	-	-	-	-	-
Variazione tempo di viaggio con i porti del Nord Europa	h	-103								
Variazione dei tempi di viaggio con i porti del nord Europa	TEU h			-989.579.882	-	-	-	-	-	-
N° TEU deviati da transhipment	n				-	-	-	-	-	-
Variazione tempo di viaggio per sostituzione feeder	h	-204								
Variazione dei tempi di viaggio per sostituzione feeder	TEU h			-1.238.080.048	-	-	-	-	-	-
Peso netto merce	t/TEU	9,85								
tempo risparmiato	t h			-21.942.450.307	-	-	-	-	-	-
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h	€ th	-0,02000								
7 C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in mare			283.484.050	438.849.006	-	-	-	-	-	-
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in ferrovia										
Scenario programmatico: prodotto trasporto ferroviario	t km			-92.284.238.518	-	-	-	-	-	-
Velocità media commerciale inoltro ferroviario	km/h	36,1								
Scenario programmatico: tempo di inoltro ferrovia	t h			-2.553.756.255	-	-	-	-	-	-
Scenario progettuale: prodotto trasporto ferroviario	tkm			9.832.907.416	-	-	-	-	-	-
Scenario progettuale: tempo di inoltro ferrovia	t h			272.103.332	-	-	-	-	-	-
tempo risparmiato	t h			-2.281.652.922	-	-	-	-	-	-
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h	€ th	-0,02000								
8 C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in ferrovia			29.417.543	45.633.058	-	-	-	-	-	-
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci su strada										
Scenario programmatico: Velocità media strada	km/h	39,5								
Scenario programmatico: tempo di inoltro stradale	t h			-231.218.291	-	-	-	-	-	-
Scenario progettuale: Velocità media strada	km/h	69,5								
Scenario progettuale: tempo di inoltro ferrovia	t h			203.981.236	-	-	-	-	-	-
tempo risparmiato	t h			-27.237.055	-	-	-	-	-	-
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h	€ th	-0,02000								
9 C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci su strada			351.170	544.741	-	-	-	-	-	-

Anno di esercizio				-	-	-	-	-	-	
Descrizione	UdM	val unitari	ENPV ₂₀₂₁	SOMMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ASPETTI AMBIENTALI										
C/B per Δ emissioni mare per per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa										
Variazione prodotto del trasporto di ULCC	t km			-324.938.054.157	-	-	-	-	-	-
costo delle emissioni nave (ULCC 16.000 TEU)	€ t km	-0,00102								
10 C/B per Δ emissioni mare per per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa			212.712.975	329.964.454	-	-	-	-	-	-
C/B per Δ emissioni mare per sostituzione di feeder										
Δ prodotto del trasporto (feeder 2.668 TEU)	t km			-212.820.072.482	-	-	-	-	-	-
costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)	€ t km	-0,00287								
Δ costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)	€				-	-	-	-	-	-
Δ prodotto del trasporto (ULCC 14.000 TEU)	t km			157.221.825.725	-	-	-	-	-	-
costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	€ t km	-0,00102								
Δ costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	€				-	-	-	-	-	-
11 C/B per Δ emissioni mare per sostituzione di feeder			292.312.171	451.778.932	-	-	-	-	-	-
C/B per variazione emissioni trasporto su ferrovia										
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO FERROVIARIO	tkm			-82.451.331.103	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni trasporto su ferro	€ tkm	-0,00004								
12 C/B per variazione emissioni trasporto su ferrovia	€		2.126.104	3.298.053	-	-	-	-	-	-
C/B per variazione emissioni trasporto su strada										
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO STRADALE	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni trasporto su strada	€ tkm	-0,0054057								
13 C/B per variazione emissioni trasporto su strada			-17.563.617	-27.245.021	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione incidenti strada										
variazione percorrenze strada	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico incidenti	€ t km	-0,01255								
14 Cost/Benef. per variazione incidenti strada			-40.766.600	-63.237.934	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione incidenti ferrovia										
variazione percorrenze ferroviarie	tkm			-82.451.331.103	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00065								
15 Cost/Benef. per variazione incidenti ferrovia			34.590.015	53.656.696	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione rumore gomma (HGV)										
variazione percorrenze strada HGV	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00584								
16 Cost/Benef. per variazione rumore gomma (HGV)			-18.960.766	-29.412.304	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione rumore ferro										
variazione percorrenze ferrovia	tkm			-82.451.331.103	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00113								
17 Cost/Benef. per variazione rumore ferro			60.088.679	93.210.714	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) gomma										
variazione percorrenze gomma	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00133								
18 Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) gomma			-4.335.367	-6.725.105	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) ferro										
variazione percorrenze ferro	tkm			-82.451.331.103	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00186								
19 Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) ferro			98.883.103	153.389.369	-	-	-	-	-	-

Anno di esercizio				-	-	-	-	-	-	-
Descrizione	UdM	val unitari	ENPV ₂₀₂₁	SOMMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) mare										
variazione percorrenze ULCC per deviazione da porti nord Europa	tkm			-324.938.054.157	-	-	-	-	-	-
variazione percorrenze ULCC per sostituzione feeder	tkm				-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00031								
variazione percorrenze Feeder	tkm			-212.820.072.482	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni	€ tkm	-0,00071								
20 Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) mare			130.251.722	201.672.470	-	-	-	-	-	-
Cost/Benef. per variazione congestione strada										
variazione percorrenze strada	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico congestione	€ tkm	-0,00298								
21 Cost/Benef. per variazione congestione strada			-9.685.055	-15.023.643	-	-	-	-	-	-
ASPETTI CLIMATICI										
C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa										
Variazione prodotto del trasporto di ULCC	t km				-	-	-	-	-	-
costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	€ t km	-0,00080								
22 C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord Europa			167.578.149	259.950.443	-	-	-	-	-	-
C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione di feeder										
Δ prodotto del trasporto (feeder 2.668 TEU)	t km			-212.820.072.482	-	-	-	-	-	-
costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)	€ t km	-0,00190								
Δ costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)	€				-	-	-	-	-	-
Δ prodotto del trasporto (ULCC 14.000 TEU)	t km			157.221.825.725	-	-	-	-	-	-
costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	€ t km	-0,00080								
Δ costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	€				-	-	-	-	-	-
23 C/B per Δ emissioni CO2 mare per sostituzione di feeder			180.248.606	278.580.677	-	-	-	-	-	-
C/B per variazioni emissioni CO2 trasporto stradale										
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO STRADALE	tkm			5.040.093.344	-	-	-	-	-	-
costo economico emissioni CO2 trasporto stradale	€ tkm	-0,00485								
24 C/B per variazioni emissioni CO2 trasporto stradale			-15.769.799	-24.462.416	-	-	-	-	-	-
Benefici per produzione di energia eolica										
Emissioni CO2 evitate	t			-25.350						
Costo esternalità emissione CO2	€/t	-100,0000								
Costo esternalità emissione CO2	€									
25 Benefici per produzione di energia eolica			1.648.555	2.535.041	-	-	-	-	-	-
C/B FASE DI CANTIERE										
C/B per variazioni emissioni inquinanti in fase di costruzione										
Percorrenza via mare trasporto massi	vkm			96.706		17.195	17.195	17.195	17.195	17.195
Costi per esternalità trasporto marittimo	€ vkm	-127,8736								
Costi per esternalità trasporto marittimo	€			-12.366.085	-2.198.818	-2.198.818	-2.198.818	-2.198.818	-2.198.818	-2.198.818
Percorrenza camion per massi	vkm			21.898.906		3.893.852	3.893.852	3.893.852	3.893.852	3.893.852
Percorrenza camion per ghiaia	vkm			7.466.087		1.108.174	1.108.174	1.108.174	1.108.174	1.108.174
Percorrenza camion per cemento	vkm			1.196.087		168.000	168.000	168.000	168.000	168.000
Percorrenza camion per sabbia	vkm			7.938.975		915.383	915.383	915.383	915.383	915.383
Percorrenza camion per acciaio	vkm			1.819.000		260.800	260.800	260.800	260.800	260.800
Totale percorrenze strada	vkm			40.319.054		6.346.208	6.346.208	6.346.208	6.346.208	6.346.208
Costo delle esternalità sociali e ambientali	€	-0,52843								
Costo delle esternalità sociali e ambientali	€			-21.305.939	-3.353.549	-3.353.549	-3.353.549	-3.353.549	-3.353.549	-3.353.549
Percorrenza via mare trasporto pale eoliche	vkm - €	-127,87356								
Percorrenza via terra trasporto pale eoliche	vkm - €	-0,52843								
	€									
25 C/B per variazioni emissioni inquinanti in fase di costruzione			-30.305.823	-33.672.025	-	-5.552.367	-5.552.367	-5.552.367	-5.552.367	-5.552.367

Anno di esercizio										
Descrizione	UdM	val unitari	ENPV ₂₀₂₁	SOMMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione										
Attività produttiva materiali nuova fornitura				346.542		49.593	49.593	49.593	49.593	49.593
Trasporto materiali				57.911		9.437	9.437	9.437	9.437	9.437
Operazioni di messa in opera				24.028		3.915	3.915	3.915	3.915	3.915
Impianto eolico				2.248						
TOTALE EMISSIONI CO2 IN FASE COSTRUZIONE				430.728		62.946	62.946	62.946	62.946	62.946
Costo externalità emissione CO2	€/t	-100,00								
Costo externalità emissione CO2	ton			-43.072.786						
26 C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione				-43.072.786						
SICUREZZA IN PORTO										
Benefici per aumento della sicurezza										
Attivazione della nuova diga	€				-	-	-	-	-	-
Passeggeri imbarcati e sbarcati 2019	Milioni pax	4.547.264		115.864.287	4.547.264	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209
Incremento annuo	%	2,0%								
Riduzione dei costi della sicurezza	€ pax 10^6	38.054		3.353.569	-	-	-	-	-	-
Merci imbarcate e sbarcate	ton	24.000.458		819.801.979	24.000.458	24.600.469	25.215.481	25.845.868	26.492.015	27.154.315
Incremento annuo	%	2,5%								
Merci attratte nel porto di Genova	ton				-	-	-	-	-	-
Riduzione dei costi per la sicurezza	€ ton 10^6	225.178		150.079.335	-	-	-	-	-	-
30 Benefici per aumento della sicurezza				97.669.566	153.432.904	-	-	-	-	-

Anno di esercizio										
Descrizione	UdM	val unitari	ENPV ₂₀₂₁	SOMMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
COSTI E BENEFICI DI COMPETENZA COLLETTIVITA' EUROPEA										
Saldo costi e benefici										
Valore attuale netto economico			1.939.582.523		-87.594.462	-156.851.892	-191.182.899	-201.921.203	-92.412.582	-79.382.559
Saggio di rendimento interno economico			11,5%							
Valore attuale netto economico al netto del valore residuo			685.591.313		-87.594.462	-156.851.892	-191.182.899	-201.921.203	-92.412.582	-79.382.559
Saggio di rendimento interno economico al netto del valore residuo			8,3%							

Anno di esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descrizione	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Δ costi operativi ferroviari										
Peso lordo riportato su direttrice naturale	4.044.986	4.140.964	4.239.630	4.943.333	5.047.601	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789
Scenario programmatico: inoltro ferrovia										
Scenario programmatico: distanza media ferroviaria km										
Scenario programmatico: prodotto trasporto ferroviario	-3.946.652.240	-4.040.297.405	-4.136.564.635	-4.823.160.517	-4.924.894.185	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395
Scenario progettuale: inoltro ferrovia										
Scenario progettuale: distanza media ferroviaria km										
Scenario progettuale: prodotto trasporto ferroviario	420.516.729	430.494.643	440.751.939	513.908.892	524.748.639	535.891.898	535.891.898	535.891.898	535.891.898	535.891.898
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO FERROVIARIO	-3.526.135.512	-3.609.802.762	-3.695.812.696	-4.309.251.624	-4.400.145.546	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497
Costo economico operativo del trasporto ferroviario										
Δ costi operativi ferroviari	58.769.850	60.164.327	61.597.848	71.821.991	73.336.914	74.894.254	74.894.254	74.894.254	74.894.254	74.894.254
Δ costi operativi stradali										
Peso lordo riportato su direttrice naturale	4.044.986	4.140.964	4.239.630	4.943.333	5.047.601	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789
Scenario programmatico: quota strada										
Scenario programmatico: distanza media stradale km										
Scenario programmatico: prodotto trasporto stradale	-390.716.509	-399.987.331	-409.517.737	-477.490.370	-487.561.950	-497.915.534	-497.915.534	-497.915.534	-497.915.534	-497.915.534
Scenario progettuale: quota strada										
Scenario progettuale: distanza media stradale km										
Scenario progettuale: prodotto trasporto stradale	606.262.479	620.647.721	635.435.751	740.906.741	756.534.494	772.599.824	772.599.824	772.599.824	772.599.824	772.599.824
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO STRADALE	215.545.970	220.660.390	225.918.014	263.416.371	268.972.544	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290
costi operativi trasporto su strada										
Δ costi operativi stradali	-12.478.977	-12.775.075	-13.079.464	-15.250.421	-15.572.095	-15.902.775	-15.902.775	-15.902.775	-15.902.775	-15.902.775
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in mare										
N° TEU devianti da nord Europa	410.658	420.402	430.419	501.861	512.447	523.329	523.329	523.329	523.329	523.329
Variazione tempo di viaggio con i porti del Nord Europa										
Variazione dei tempi di viaggio con i porti del nord Europa	-42.320.636	-43.324.809	-44.357.099	-51.719.586	-52.810.494	-53.931.947	-53.931.947	-53.931.947	-53.931.947	-53.931.947
N° TEU devianti da transhipment	285.342	285.342	285.342	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105	326.105
Variazione tempo di viaggio per sostituzione feeder										
Variazione dei tempi di viaggio per sostituzione feeder	-58.164.834	-58.164.834	-58.164.834	-66.474.097	-66.474.097	-66.474.097	-66.474.097	-66.474.097	-66.474.097	-66.474.097
Peso netto merce										
tempo risparmiato	-989.781.883	-999.672.990	-1.009.841.049	-1.164.207.773	-1.174.953.215	-1.185.999.528	-1.185.999.528	-1.185.999.528	-1.185.999.528	-1.185.999.528
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h										
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in mare	19.795.638	19.993.460	20.196.821	23.284.155	23.499.064	23.719.991	23.719.991	23.719.991	23.719.991	23.719.991
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in ferrovia										
Scenario programmatico: prodotto trasporto ferroviario	-3.946.652.240	-4.040.297.405	-4.136.564.635	-4.823.160.517	-4.924.894.185	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395	-5.029.476.395
Velocità media commerciale inoltro ferroviario										
Scenario programmatico: tempo di inoltro ferrovia	-109.214.618	-111.806.035	-114.470.011	-133.469.989	-136.285.237	-139.179.312	-139.179.312	-139.179.312	-139.179.312	-139.179.312
Scenario progettuale: prodotto trasporto ferroviario	420.516.729	430.494.643	440.751.939	513.908.892	524.748.639	535.891.898	535.891.898	535.891.898	535.891.898	535.891.898
Scenario progettuale: tempo di inoltro ferrovia	11.636.843	11.912.959	12.196.807	14.221.259	14.521.224	14.829.589	14.829.589	14.829.589	14.829.589	14.829.589
tempo risparmiato	-97.577.775	-99.893.075	-102.273.204	-119.248.730	-121.764.013	-124.349.723	-124.349.723	-124.349.723	-124.349.723	-124.349.723
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h										
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci in ferrovia	1.951.555	1.997.862	2.045.464	2.384.975	2.435.280	2.486.994	2.486.994	2.486.994	2.486.994	2.486.994
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci su strada										
Scenario programmatico: Velocità media strada										
Scenario programmatico: tempo di inoltro stradale	-9.888.343	-10.122.971	-10.364.169	-12.084.436	-12.339.329	-12.601.360	-12.601.360	-12.601.360	-12.601.360	-12.601.360
Scenario progettuale: Velocità media strada										
Scenario progettuale: tempo di inoltro ferrovia	8.723.516	8.930.505	9.143.290	10.660.913	10.885.781	11.116.945	11.116.945	11.116.945	11.116.945	11.116.945
tempo risparmiato	-1.164.827	-1.192.466	-1.220.878	-1.423.522	-1.453.548	-1.484.415	-1.484.415	-1.484.415	-1.484.415	-1.484.415
Costo economico immobilizzo 1 tonnellata h										
C/B per Δ tempi di immobilizzo delle merci su strada	23.297	23.849	24.418	28.470	29.071	29.688	29.688	29.688	29.688	29.688

Anno di esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descrizione	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
ASPETTI AMBIENTALI										
C/B per Δ emissioni mare per per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord										
Variazione prodotto del trasporto di ULCC	-13.896.387.075	-14.226.117.029	-14.565.079.422	-16.982.622.583	-17.340.832.617	-17.709.072.531	-17.709.072.531	-17.709.072.531	-17.709.072.531	-17.709.072.531
costo delle emissioni nave (ULCC 16.000 TEU)										
C/B per Δ emissioni mare per per sostituzione delle rotte da/per i porti del Nord	14.111.347	14.446.178	14.790.384	17.245.323	17.609.074	17.983.011	17.983.011	17.983.011	17.983.011	17.983.011
C/B per Δ emissioni mare per sostituzione di feeder										
Δ prodotto del trasporto (feeder 2.668 TEU)	-9.998.258.439	-9.998.258.439	-9.998.258.439	-11.426.581.073	-11.426.581.073	-11.426.581.073	-11.426.581.073	-11.426.581.073	-11.426.581.073	-11.426.581.073
costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)										
Δ costo emissioni nave (feeder 2.668 TEU)	28.725.030	28.725.030	28.725.030	32.828.606	32.828.606	32.828.606	32.828.606	32.828.606	32.828.606	32.828.606
Δ prodotto del trasporto (ULCC 14.000 TEU)	7.386.260.269	7.386.260.269	7.386.260.269	8.441.440.307	8.441.440.307	8.441.440.307	8.441.440.307	8.441.440.307	8.441.440.307	8.441.440.307
costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)										
Δ costo emissioni nave (ULCC 14.000 TEU)	-7.500.517	-7.500.517	-7.500.517	-8.572.019	-8.572.019	-8.572.019	-8.572.019	-8.572.019	-8.572.019	-8.572.019
C/B per Δ emissioni mare per sostituzione di feeder	21.224.514	21.224.514	21.224.514	24.256.587						
C/B per variazione emissioni trasporto su ferrovia										
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO FERROVIARIO	-3.526.135.512	-3.609.802.762	-3.695.812.696	-4.309.251.624	-4.400.145.546	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497
costo economico emissioni trasporto su ferro										
C/B per variazione emissioni trasporto su ferrovia	141.045	144.392	147.833	172.370	176.006	179.743	179.743	179.743	179.743	179.743
C/B per variazione emissioni trasporto su strada										
Δ TOTALE PRODOTTO DEL TRASPORTO STRADALE	215.545.970	220.660.390	225.918.014	263.416.371	268.972.544	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290
costo economico emissioni trasporto su strada										
C/B per variazione emissioni trasporto su strada	-1.165.168	-1.192.815	-1.221.236	-1.423.939	-1.453.974	-1.484.849	-1.484.849	-1.484.849	-1.484.849	-1.484.849
Cost/Benef. per variazione incidenti strada										
variazione percorrenze strada	215.545.970	220.660.390	225.918.014	263.416.371	268.972.544	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290
costo economico incidenti										
Cost/Benef. per variazione incidenti strada	-2.704.450	-2.768.621	-2.834.588	-3.305.079	-3.374.792	-3.446.457	-3.446.457	-3.446.457	-3.446.457	-3.446.457
Cost/Benef. per variazione incidenti ferrovia										
variazione percorrenze ferroviarie	-3.526.135.512	-3.609.802.762	-3.695.812.696	-4.309.251.624	-4.400.145.546	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497
costo economico emissioni										
Cost/Benef. per variazione incidenti ferrovia	2.294.696	2.349.144	2.405.117	2.804.323	2.863.474	2.924.281	2.924.281	2.924.281	2.924.281	2.924.281
Cost/Benef. per variazione rumore gomma (HGV)										
variazione percorrenze strada HGV	215.545.970	220.660.390	225.918.014	263.416.371	268.972.544	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290
costo economico emissioni										
Cost/Benef. per variazione rumore gomma (HGV)	-1.257.854	-1.287.700	-1.318.382	-1.537.210	-1.569.634	-1.602.966	-1.602.966	-1.602.966	-1.602.966	-1.602.966
Cost/Benef. per variazione rumore ferro										
variazione percorrenze ferrovia	-3.526.135.512	-3.609.802.762	-3.695.812.696	-4.309.251.624	-4.400.145.546	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497
costo economico emissioni										
Cost/Benef. per variazione rumore ferro	3.986.274	4.080.859	4.178.093	4.871.582	4.974.337	5.079.969	5.079.969	5.079.969	5.079.969	5.079.969
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) gomma										
variazione percorrenze gomma	215.545.970	220.660.390	225.918.014	263.416.371	268.972.544	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290	274.684.290
costo economico emissioni										
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) gomma	-287.608	-294.432	-301.447	-351.482	-358.896	-366.517	-366.517	-366.517	-366.517	-366.517
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) ferro										
variazione percorrenze ferro	-3.526.135.512	-3.609.802.762	-3.695.812.696	-4.309.251.624	-4.400.145.546	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497	-4.493.584.497
costo economico emissioni										
Cost/Benef. per variazione altre esternalità (WTT) ferro	6.559.890	6.715.542	6.875.552	8.016.770	8.185.866	8.359.696	8.359.696	8.359.696	8.359.696	8.359.696

Anno di esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descrizione	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione										
Attività produttiva materiali nuova fornitura	49.287	49.287								
Trasporto materiali	5.363	5.363								
Operazioni di messa in opera	2.225	2.225								
Impianto eolico		2.248								
TOTALE EMISSIONI CO2 IN FASE COSTRUZIONE	56.876	59.123	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo esternalità emissione CO2										
Costo esternalità emissione CO2										
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione										
SICUREZZA IN PORTO										
Benefici per aumento della sicurezza										
Attivazione della nuova diga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Passeggeri imbarcati e sbarcati 2019	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209
Incremento annuo										
Riduzione dei costi della sicurezza	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504
Merci imbarcate e sbarcate	27.833.173	28.529.003	29.242.228	29.973.283	30.722.615	31.490.681	32.277.948	33.084.896	33.912.019	34.759.819
Incremento annuo										
Merci attratte nel porto di Genova	4.044.986	4.140.964	4.239.630	4.943.333	5.047.601	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789
Riduzione dei costi per la sicurezza	6.267.405	6.424.090	6.584.693	6.749.310	6.918.043	7.090.994	7.268.269	7.449.975	7.636.225	7.827.130
Benefici per aumento della sicurezza	6.443.909	6.600.594	6.761.196	6.925.814	7.094.546	7.267.498	7.444.772	7.626.479	7.812.728	8.003.634

Anno di esercizio	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Descrizione	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione									
Attività produttiva materiali nuova fornitura									
Trasporto materiali									
Operazioni di messa in opera									
Impianto eolico									
TOTALE EMISSIONI CO2 IN FASE COSTRUZIONE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo esternalità emissione CO2									
Costo esternalità emissione CO2									
C/B per variazioni emissioni CO2 fase di costruzione									
SICUREZZA IN PORTO									
Benefici per aumento della sicurezza									
Attivazione della nuova diga	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Passeggeri imbarcati e sbarcati 2019	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209	4.638.209
Incremento annuo									
Riduzione dei costi della sicurezza	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504	176.504
Merci imbarcate e sbarcate	35.628.815	36.519.535	37.432.524	38.368.337	39.327.545	40.310.734	41.318.502	42.351.465	43.410.251
Incremento annuo									
Merci attratte nel porto di Genova	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789	5.154.789
Riduzione dei costi per la sicurezza	8.022.809	8.223.379	8.428.963	8.639.688	8.855.680	9.077.072	9.303.998	9.536.598	9.775.013
Benefici per aumento della sicurezza	8.199.312	8.399.883	8.605.467	8.816.191	9.032.183	9.253.575	9.480.502	9.713.102	9.951.517

