





PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO
 DEL PESCHIERA PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO



ACEA ATO 2 SPA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO
 A194PD S4I R001 4

COD. ATO2 APE10116

DATA **DICEMBRE 2019** SCALA

Progetto di sicurezza e ammodernamento
 dell'approvvigionamento della città
 metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
 idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV


AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
2	GEN-21	AGGIORNAMENTO CARTIGLIO	
3	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	
5			
6			
7			

**NUOVO TRONCO SUPERIORE ACQUEDOTTO
 DEL PESCHIERA
 dalle Sorgenti alla Centrale di Salisano**

CUP G33E17000400006

PROGETTO DEFINITIVO

TEAM DI PROGETTAZIONE
CAPO PROGETTO
 Ing. Angelo Marchetti
ASPETTI AMBIENTALI E COORDINAMENTO SIA
 Ing. Nicoletta Stracqualursi
Hanno collaborato:
 Ing. Geol. Eliseo Paolini
 Ing. Viviana Angeloro
 Paes. Fabiola Gennaro



REFERENTI INTERNI: Paes. Fabiola Gennaro
CONSULENTI: Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Prof.ssa Maria Prezioso, Dott. Stefano Maiolo, Dott.ssa PhD Maria Coronato, Dott. Alessandro Fessina

PARTE 4 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

**COMPONENTE SISTEMA SOCIO -
 ECONOMICA:
 RELAZIONE**

INDICE

1.	<i>Prefazione</i>	1
2.	<i>Premessa</i>	2
3.	<i>Processo metodologico alla base della Analisi Costi Benefici del Raddoppio del Peschiera</i>	3
4.	<i>I principali elementi dell'Analisi Costi Benefici</i>	16
4.1	Il costo industriale del Raddoppio del Peschiera	16
4.2	Il costo ambientale del Raddoppio del Peschiera	17
4.3	Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione e di esercizio	19
3.3.1	Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	19
3.3.2	Le esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	20
5.	<i>Analisi Costi Benefici: soluzione progettuale e "opzione zero"</i>	23
5.1	ACB "con il progetto"	24
5.2	ACB "senza il progetto"	32
6.	<i>Conclusioni</i>	35

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Valutazione della convenienza economica della Soluzione scelta (3): Condotta in Pressione e a Superficie Libera.....	5
Tabella 2 : Declinazione della Europe 2020 Strategy rispetto il Nuovo Tronco Superiore del Peschiera.....	7
Tabella 3: Costi operativi del Peschiera.....	16
Tabella 4: Volume (annuo) fatturato ed utenze servite per la città di Roma.....	17
Tabella 5: Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione.....	19
Tabella 6: Calcolo dell'impronta di carbonio e sua monetizzazione.....	20
Tabella 7: Smarino prodotto lungo il cantiere.....	21
Tabella 8: Calcolo di CO2 emesso e relativa monetizzazione.....	21
Tabella 9: Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio.....	22

Tabella 10: Costi della Soluzione progettuale 3 (entro concessione).....	24
Tabella 11: Benefici della Soluzione progettuale 3 (entro concessione).....	27
Tabella 12: Costi della Soluzione progettuale 3 (oltre concessione).....	29
Tabella 13: Benefici della Soluzione progettuale 3 (oltre concessione).....	30
Tabella 14. Costi nello scenario “senza il progetto”	32
Tabella 15: Benefici nello scenario “senza il progetto”	33

INDICE DELLE MAPPE

Mappa 1 : Convenienza ambientale ex ante per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista.....	10
Mappa 2: Convenienza ambientale ex post per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista.....	10
Mappa 3: Convenienza sociale ex ante per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista	11
Mappa 4: Convenienza sociale ex post per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista	11
Mappa 5: Convenienza ambientale ex post territorializzata per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista.....	12
Mappa 6: Convenienza sociale ex post territorializzata per Convenienza sociale Soluzione 3	12
Mappa 7: Principali servizi territoriali presenti nell’ATO 2.....	14

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Logical Framework del processo decisionale STeMA-TIA.....	6
Figura 2: Matrice delle tipologie di organizzazione territoriale.....	8
Figura 3: Valore economico della risorsa idrica.....	16
Figura 4: Progetti per cui è richiesto/non richiesto il calcolo dell’impronta di carbonio.....	28

1. Prefazione

I principali sistemi acquedottistici a servizio del territorio dell'ATO2 Lazio Centrale – Roma sono quelli denominati Peschiera-Capore e Marcio, dal nome delle sorgenti dalle quali hanno origine. Il primo dei due acquedotti, quello denominato Peschiera-Capore, adduce una portata di Concessione di circa 15 mc/s che rappresenta da sola circa l'80% del fabbisogno idrico degli oltre 3 milioni di abitanti di Roma ma alimenta anche molti Comuni del Reatino, della Bassa Sabina e della Città Metropolitana di Roma fino alla costa settentrionale del Lazio, da Fiumicino a Civitavecchia. L'acquedotto Marcio ha una portata di Concessione di 7.3 mc/s ed ha un percorso collocato geograficamente sul versante sud-est del territorio dell'ATO2, caratterizzato dalla presenza di grandi centri urbani e scarsità di fonti locali.

Per entrambi gli acquedotti è indispensabile poter intervenire con le necessarie opere di consolidamento strutturale ripristinando, se possibile incrementando, la resilienza dell'intero sistema di approvvigionamento della Capitale. Gli interventi da realizzare sono impegnativi e richiedono tempo e molte risorse, ed in quest'ottica la scelta delle priorità è condizione obbligata per poter procedere con ragionevole certezza di tempi e disponibilità economiche a supporto.

Per quanto sinteticamente illustrato in precedenza la priorità 1 è rappresentata dagli interventi indirizzati all'acquedotto Peschiera-Capore e specificatamente al suo tronco superiore dalle sorgenti del Peschiera a Salisano. Tale tratto di acquedotto ha più di 80 anni di vita ed è in funzione ininterrotta sin dalla sua realizzazione per l'impossibilità di metterlo fuori servizio per poterne verificare lo stato di conservazione. L'interruzione del funzionamento dell'acquedotto, per le necessarie attività di manutenzione o per un eventuale collasso, produrrebbero infatti una mancanza di acqua al territorio servito, ma soprattutto a Roma, non compensabile in altro modo e quindi con le facilmente immaginabili catastrofiche conseguenze. Essendo inoltre il territorio interessato dalle opere caratterizzato da problematiche di ordine geomorfologico e da significativa sismicità risulta ancor più chiara l'urgenza di intervenire per scongiurare i rischi che da questa situazione potrebbero generarsi sull'infrastruttura.

L'intervento in programma prevede la realizzazione di una seconda linea dell'infrastruttura che, con un percorso di circa 27 Km, collega la sorgente del Peschiera con il nodo di Salisano e che del sistema acquedottistico Peschiera – Le Capore rappresenta appunto il tronco superiore. La realizzazione di questa seconda

linea, completamente autonoma e separata da quella esistente, consentirà di poter dirottare su di essa la portata di Concessione (1.000 l/s) e quindi rendere accessibile la galleria esistente per le necessarie attività di manutenzione straordinaria. Al termine degli interventi di manutenzione sull'opera oggi esistente si potrà contare su due acquedotti che collegano le sorgenti del Peschiera a Salisano e quindi, a parità di portata derivata, su una maggiore flessibilità gestionale e di risposta ad eventuali criticità che dovessero riguardare una delle due linee di adduzione.

Nella tempistica di realizzazione dell'intervento di è prefigurato lo scenario di un Commissario Straordinario, nominato ai sensi di Legge per accelerare le fasi di progettazione e realizzazione dell'opera, così come recentemente richiesto al Ministro delle Infrastrutture e Trasporti dalla Sindaca di Roma Capitale (prot.51403 del 9/8/2019). Tale tempistica sarà ovviamente definita dagli indirizzi del Commissario e quindi potrà necessitare di conseguenti aggiornamenti.

I tempi di avanzamento dei lavori sono stati invece assunti con parametri standard che potranno comunque ridursi per effetto delle proposte che perverranno dai partecipanti alla gara che si prevede di realizzare con la formula dell'appalto integrato.

2. Premessa

L'Analisi Costi Benefici (ACB) è stata svolta sulla base del Progetto Definitivo della soluzione progettuale prescelta - **Soluzione 3, Condotta in Pressione e a Superficie Libera**, soluzione individuata attraverso un doppio modello di valutazione (multicriteria e analisi di Territorial Impact Assessment – TIA, Cfn. § 3) nel Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) tra le quattro possibili soluzioni progettuali analizzate (cfr. capitolo DOCFAP_rev1), la cui bontà è stata già verificata con l'Analisi Costi Benefici nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE – 21 ottobre 2019) in relazione anche alla "opzione zero". Qui se ne riporta una ulteriore specifica richiamando l'intero processo metodologico.

L'Analisi Costi Benefici (ACB) della soluzione progettuale prescelta, integra gli aspetti finanziari con le esternalità ambientali. Ciò significa che i costi ambientali e sociali sono necessariamente riflessi nei prezzi e nella misurazione degli impatti dell'opera.

A tale scopo il Gruppo di Lavoro "Tor Vergata" - incaricato dello "Studio sperimentale di tipo "Analisi Costi Benefici" ("ACB"), per il progetto "**Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera**" per l'approvvigionamento idropotabile della Capitale e del suo hinterland ai sensi dell'ex art.125, comma "b" Codice dei

Contratti (D.Lgs. 50/2016) e ss.mm.ii” (ODA 6600019240) - ha adottato criteri di monetizzazione dei costi e dei benefici dell’opera riconosciuti ed applicati in contesti internazionali ed europei, per stimare il valore economico, sociale ed ambientale degli obiettivi progettuali del cd. Raddoppio del Peschiera

Ciascuno obiettivo progettuali è stato già scomposto, nel PFTE, nelle sue componenti di “costo” e di “beneficio” per ricondurre l’analisi ad un’unità di misura comune, quella monetaria e nel Progetto Definitivo se ne sviluppa una ulteriore verifica.

La natura complessa dell’opera da analizzare ha convinto il Gruppo di Lavoro “Tor Vergata” a svolgere una ACB di tipo economico in funzione:

- della natura pubblica dell’Opera;
- dell’obiettivo di massimizzazione del benessere sociale, secondo criteri di efficienza ed efficacia economica;
- dell’utilizzo dei prezzi efficienti;

Il gruppo di Lavoro ha quindi calcolato il Valore Attuale Netto Economico (VAN-E) della soluzione progettuale prescelta e ne ha appurato l’efficienza (entro ed oltre concessione) (Cfn. § 4 e 5).

Le due ACB (entro concessione e oltre concessione) sono stata arricchite di una terza ACB che tiene conto dell’“opzione zero”, ossia del caso in cui l’opera non fosse realizzata.

3. Processo metodologico alla base della Analisi Costi Benefici del Raddoppio del Peschiera

La natura complessa e strategica del cd. “Raddoppio del Peschiera” ha spinto, fin dalle prime analisi, a considerare la Convenienza economica-sociale ed ambientale dell’Opera (Cfn. DOCFAP) quale elemento strategico per selezionare la soluzione progettuale in forza della quale strutturare l’analisi costi benefici di tipo economico per il calcolo del Valore Attuale Netto Economico (VAN-E) (Cfn. PFTE).

La natura pubblica dell’Opera e la massimizzazione del benessere sociale (secondo criteri di efficienza e di efficacia economica) sono stati considerati (Cfn: DOCFAP) quali elementi imprescindibili al pari delle seguenti invarianti progettuali (cfr. Relazione tecnica):

- Fase di captazione: manufatto di partenza in destra rispetto la centrale di pompaggio esistente (C2);

- Attraversamento della Piana di San Vittorino, attraversamento alla base del versante (V2);
- Tracciati: in destra idraulica all'acquedotto esistente (T2);
- Connessione al nodo di Salisano: arrivo alla vasca di carico 1 (NS1);
- Sorpasso generale (bypass) della Centrale di Salisano: sorpasso della centrale in destra (B2);

investigando sulle opportunità (economiche, ambientali e sociali) delle seguenti variabili progettuali:

- Ispezionabilità e manutenibilità dell'opera: galleria idraulica con savanella (IM1) e galleria carrabile con tubazione interna (IM2)
- Funzionamento Idraulico: in pressione (FI1) e a superficie libera (FI2)

L'analisi della convenienza economica, ambientale e sociale ha quindi tenuto conto degli aspetti giudicati "irrinunciabili" ed, in quanto tali, contemplati nelle 4 soluzioni progettuali iniziali (**Soluzione 1 - Condotta in Pressione, Soluzione 2 - Condotta a Superficie Libera, Soluzione 3 - Condotta in Pressione e a Superficie Libera, Soluzione 4 - Condotta in Pressione con Sezioni Miste**) seppure con meccanismi tecnici di mitigazione degli impatti differenti in relazione alla funzionalità idraulica, struttura geotecnica, mitigazione degli impatti ambientali, gestionali e manutentivi e degli impatti igienico sanitari.

L'individuazione della soluzione di progetto più appropriata (in termini di efficacia ed efficienza anche economica) ed equilibrata tra le quattro prospettate attraverso la combinazione delle alternative progettuali ottimali (fase di pre-screening) è stata vagliata con l'analisi multicriteria (cfr. Relazione tecnica) e del Territorial Impact Assessment (TIA)¹ dalla cui analisi è stato possibile individuare la **Soluzione 3 - Condotta in Pressione e a Superficie Libera** quale migliore e su di essa è stata poi sviluppata (Cfn. PFTE) l'Analisi Costi Benefici anche in relazione alla cd "Opzione zero" Per il progetto costituente l'opera del "Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera" sono stati assunti criteri di valutazione riferiti ad aspetti di funzionalità idraulica, alla struttura geotecnica, agli impatti ambientali, gestionali e manutentivi. In Tabella 1 si riporta la sintesi della valutazione della convenienza (economica) della Soluzione scelta (DOCFAP) in relazione alle funzionalità sopra indicate.

¹ Il TIA è stato misurato attraverso il modello di Sustainable Territorial economic/environmental Management Approach (Prezioso, 2006, 2011)

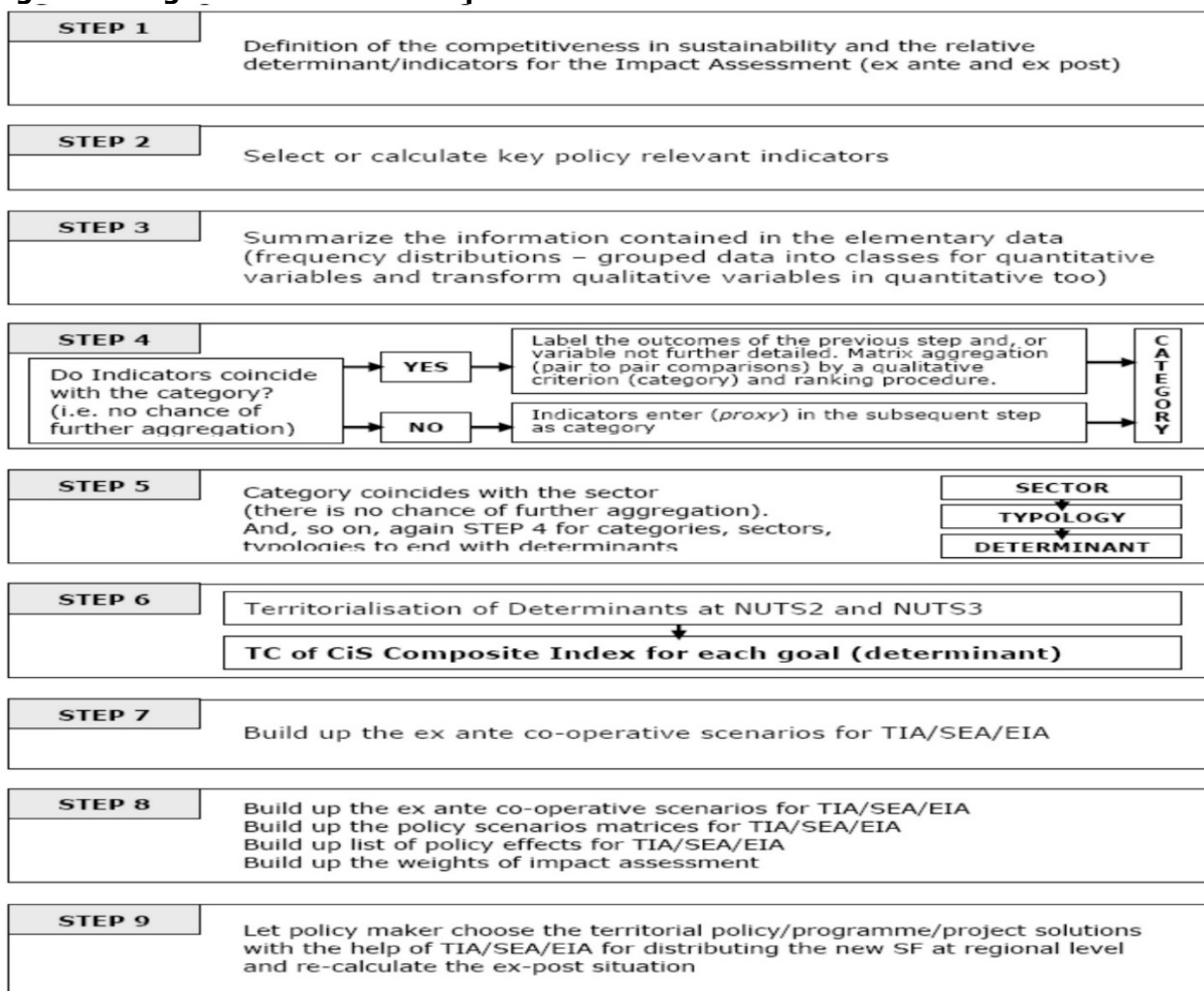
**Tabella 1: Valutazione della convenienza economica della Soluzione scelta (3):
Condotta in Pressione e a Superficie Libera**

Funzione	Problematiche	Costi operativi (e manutenzione Ordinaria)
Funzionalità idraulica	<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di regolazione del sistema • Rilievo delle misure idrauliche 	(-)
Struttura geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilità dell'opera • Robustezza strutturale 	(-)
Impatti ambientali	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio sismico • Rischio di interferenza con il sottosuolo • Rischio di interferenza stradale (fase di cantiere) 	(-)
Gestionale e manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibilità ai fini di interventi manutentivi • Accessibilità ai fini manutentivi • Velocità di svuotamento del nuovo acquedotto • Sistemi e procedure di sicurezza degli operatori e ispezione di interventi di manutenzione 	(-)

L'analisi multicriteria è stata poi accompagnata dal Territorial Impact Assessment (TIA) al fine di misurare gli impatti dell'opera **sul contesto territoriale, ambientale, storico e paesaggistico in cui si inserisce** tenendo conto anche delle caratteristiche storiche, architettoniche, strutturali e tecnologiche **dell'opera esistente**.

Le quattro soluzioni progettuali sono state quindi analizzate secondo la convenienza economica, ambientale e sociale ricorrendo sia alla multicriteria che lo Sustainable Territorial economic/environmental Management Approach – (STeMA) TIA (Prezioso, 2011) (Figura 1). L'analisi iniziale sulla convenienza economica è stata determinante nell'escludere la soluzione più costosa (1) e la soluzione con maggiore impatto ambientale (4). Le soluzioni 1 e 4 sono state ugualmente sottoposte ad analisi di convenienza: tuttavia, a parità di obiettivi funzionali raggiunti, appaiono o troppo onerose (n. 1) rispetto ai benefici attesi dal target fissato, o invasive dal punto di vista ambientale perché generano impatti significativi non mitigabili (n. 4)

Figura 1: Logical Framework del processo decisionale STeMA-TIA



Fonte: Prezioso, 2006, pp. 55-57

La valutazione economica delle soluzioni rimanenti (2 e 3) è stata condotta guardando oltre che al costo industriale anche il costo di manutenzione e funzionamento dell'opera in fase di esercizio e sono state sottoposte a TIA (ex ante, ex post ed ex post territorializzato) per la misura della convenienza ambientale e sociale.

La metodologia STeMA TIA, di natura sistemico – qualitativa è stata strutturata declinando rispetto il Nuovo Tronco Superiore del Peschiera, gli obiettivi che lo rendono aderente alla Europe 2020 Strategy distinguendo le policy (crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva), dal momento della programmazione e della progettazione (Tabella 2).

Tabella 2: Declinazione della Europe 2020 Strategy rispetto il Nuovo Tronco Superiore del Peschiera

Policy	Obiettivi di programmazione	Azioni di Progetto
Crescita intelligente	Innovazione digitale	Technological and innovative design Supporto alla cooperazione municipal e istituzionale Uso/sviluppo di tecnologie ad impatto zero Meccanismi di certificazione e di qualità
		Supporto al BAT Circular economy
Crescita intelligente	Sviluppo di reti di servizio	Sviluppo di reti di servizi Sviluppo di reti energetiche sostenibili Aumento dell'accessibilità ai servizi
		Sviluppo competitivo ed economico Supporto alle attività produttive locali Nuovi business e strumenti di servizio Controllo delle tariffe
Crescita sostenibile	Efficienza delle risorse naturali	Use di risorse rinnovabili Protezione attiva delle risorse naturali Minore consume di risorse naturali Prevenzione dai rischi naturali
		Cambiamento Climatico Politiche energetiche Adattamento e mitigazione del CC Climate Active adaptation and mitigation
	Biodiversità	Green and eco-services
Crescita inclusiva	Benessere	Inclusione delle persone anziane Tempo libero Inclusione sociale Tutela dei bambini Riduzione della povertà Integrazione culturale
		Occupazione Omogenizzazione del costo di impresa Supporto alla creazione di impresa Supporto alla mobilità dei lavoratori Supporto alle pari opportunità
	Salute pubblica	Finanziamento dei programmi sociali Sicurezza

Fonte: Prezioso 2018

L'analisi dei comuni dell'area di studio² è stata operata attraverso le determinanti che rappresentano, in sintesi, gli aspetti economici, infrastrutturali, sociali, ambientali,

² Cfn. DOCFAP

culturali, di capacità istituzionale che influenzano quali-quantitativamente la spesa e che, nell'insieme, formano il capitale territoriale dell'area interessata. L'analisi ha relazionato i Comuni che appartengono all'area di studio alle tipologie territoriali sviluppate in ambito europeo. L'approccio metodologico è infatti di tipo territoriale (e non spaziale) quindi, il risultato delle scelte di policy ed i relativi impatti sono specifici per quel territorio che è stato classificato sulla base degli aspetti morfologici, geologici, funzionali del territorio su cui insisterà il tracciato.

Nello specifico la territorializzazione ha tenuto conto delle Systemic Territorial Functional Typologies – STFT (Prezioso, 2018) (Figura 2) classificando l'area oggetto di intervento tra i *“Sistemi a bassa influenza urbana con funzioni regionali/locali, non in grado di realizzare una cooperazione rurale tra aree interconnesse a livello regionale e locale” (Rieti e Cittaducale)* e nel *“Sistemi a bassa influenza urbana senza funzioni specializzate e funzioni transnazionali/nazionali, non in grado di realizzare una cooperazione rurale a livello regionale, nazionale, transnazionale” (Castel Sant’Angelo, Belmonte in Sabina, Longone Sabino, Concerviano, Torricella in Sabina, Montenero Sabino, Mompeo, Monte San Giovanni in Sabina, Salisano)*

Figura 2: Matrice delle tipologie di organizzazione territoriale

		Territorial typologies						
		1. MEGA and Metropolitan Systems in 4 different morphological typologies, with high urban influence and transnational/national functions able to make cooperation between cities (or city parts) at regional, national, transnational level	2. High Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, with transnational/national specialised functions able to make urban-rural cooperation between interconnected areas at regional, national, transnational level	3. High Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, without specialised functions and low transnational/national functions, able to make rural cooperation between authorities in interconnected areas at regional, national, transnational level	4. High Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, without specialised functions and transnational/national functions, not able to make rural cooperation between at regional, national, transnational level	5. Low Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, with transnational/national specialised functions able to make rural cooperation between interconnected areas at regional, national, transnational level	6. Low Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, with regional/local functions, not able to make rural cooperation between interconnected areas at regional, local level	7. Low Urban influence Systems in 4 different morphological typologies, without specialised functions and transnational/national functions, not able to make rural cooperation between at regional, national, transnational level.
		2	3	4	5	6	7	
Determinante Sustainable Growth	A	A	B	B	C	C	D	
	B	A	B	C	D	D	E	
	C	B	C	D	D	E	F	
	D	C	C	D	E	F	F	

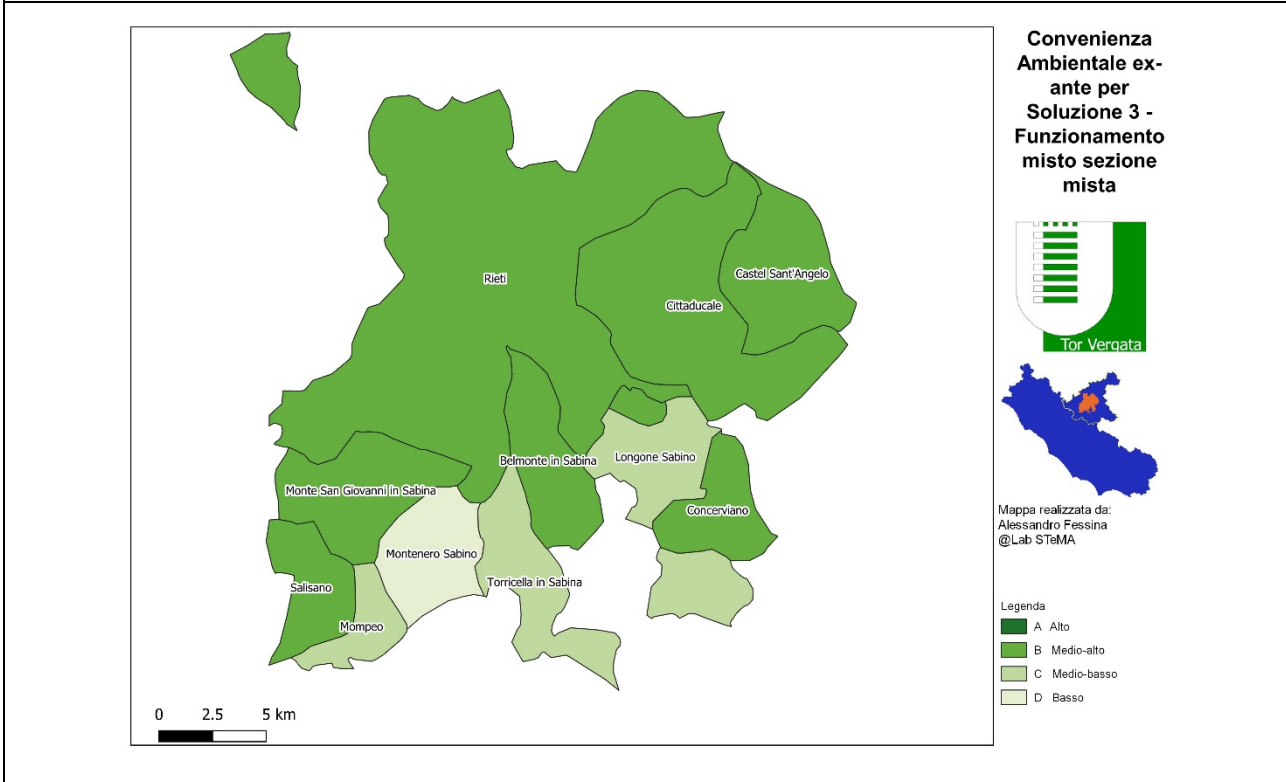
Fonte: Prezioso 2018

Una volta calcolate le determinanti esse sono state rivalutate attraverso la territorializzazione, applicando cioè ad esse l'effetto di potenziamento o di indebolimento che queste tipologie territoriali esercitano sul sistema.

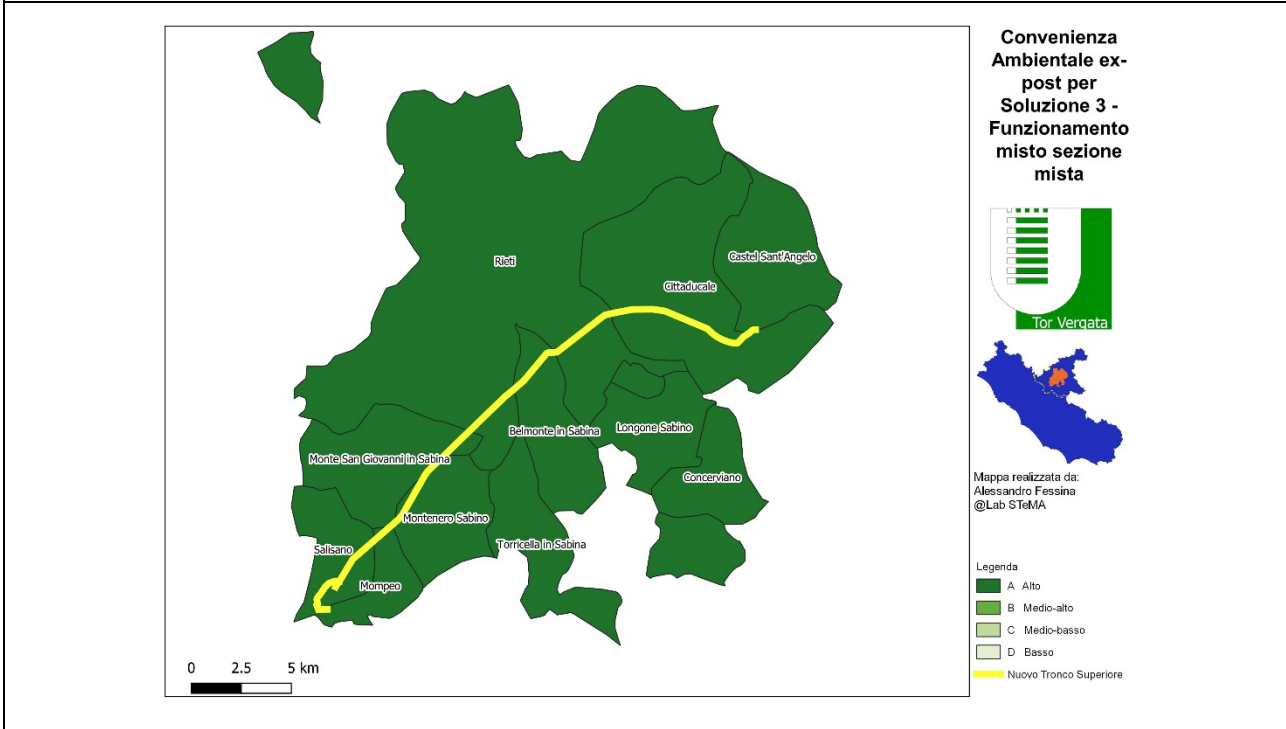
Successivamente sono stati identificati i maggiori effetti generati dall'azione progettuale: *Bassa interferenza di superficie e geomorfologica, Ripristino e conservazione SIC ed ecosistemi, Tutela qualità della risorsa idrica e uso efficiente, Mitigazione CC, prevenzione rischio sismico e altri rischi, Sicurezza e manutenzione, Mantenimento di risorse produttive e dei potenziali di sviluppo produttivo, Mantenimento sistema produttivo agricolo organizzato, Bassa interferenza infrastrutturale e miglioramento delle reti tecnologiche, Miglioramento delle relazioni e fruizione dei servizi, Mantenimento e fruizione degli insediamenti, Aumento della coesione sociale, Mantenimento della percezione del paesaggio, Mantenimento della fruibilità del patrimonio storico (Cfn. DOCFAP).*

Il territorio su cui insisterà il Nuovo Tronco del Peschiera si caratterizza per un *Sistema Produttivo Locale* generalmente distribuito ad eccezione di Montenero Sabino seguito da Longone Sabino e Mompeo. Il numero di imprese agricole in ciascun comune è generalmente pari al numero di imprese manifatturiere dello stesso. Emerge il caso di Torricella in Sabina che al molto basso numero di imprese agricole e manifatturiere, contrappone un sistema produttivo locale alto. L'economia locale è prevalentemente agricola come mostra l'indicatore *Valore Aggiunto Agricolo* ad eccezione di Longone Sabino e Torricella Sabino. Nel complesso, il *Valore economico strutturale* è medio alto. Per quanto attiene agli aspetti ambientali, i comuni interessati dall'opera hanno valori iniziali alti e medio alti (Mappa 1) e le interferenze dell'opera con Rete Natura 2000 e con le aree vincolate sono generalmente basse. Attraverso lo STeMA TIA si è simulato l'impatto dell'opera (Valutazione ex post ed ex post territorializzato) sul territorio con un vantaggio generalizzato per tutti i comuni-
Convenienza Ambientale ex post (Mappa 2).

Mappa 1: Convenienza ambientale ex ante per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista

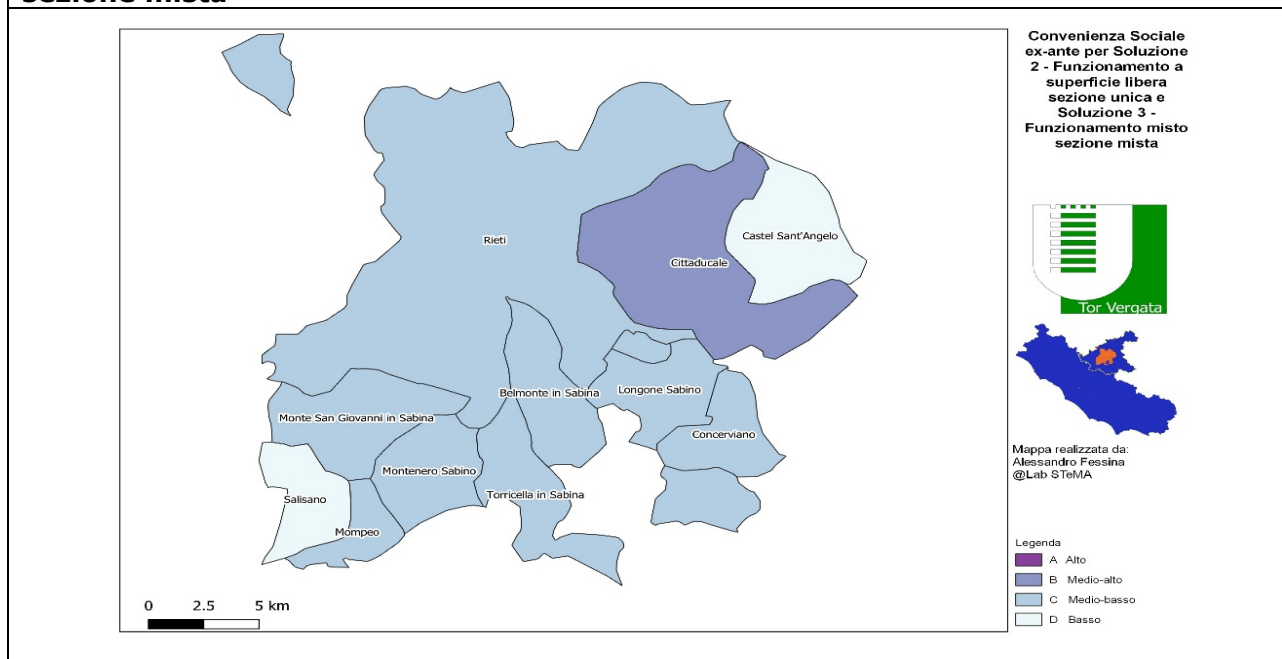


Mappa 2: Convenienza ambientale ex post per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista

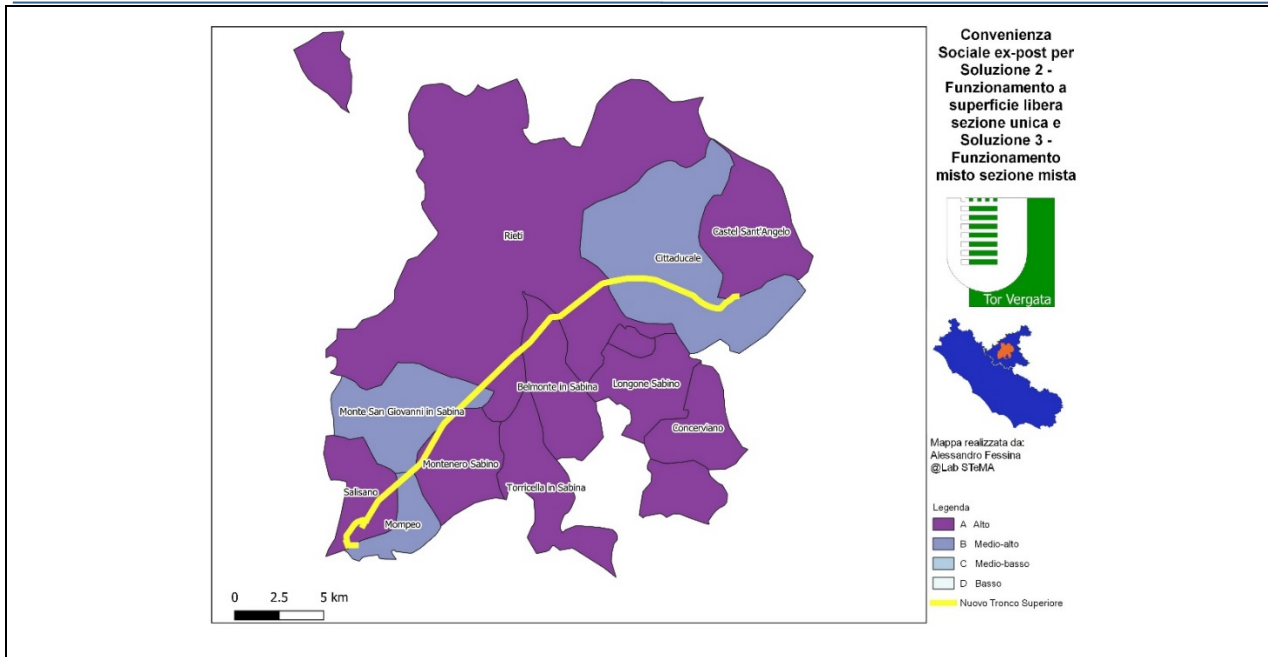


Secondo la valutazione della **convenienza sociale**, l'area oggetto del tracciato è caratterizzata, in fase ex ante, da basso tasso di natalità e bassa qualità della vita legata ad una qualità del tempo libero medio bassa. La realizzazione dell'opera migliorerebbe invece la situazione complessiva innalzando per tutti i comuni il valore della convenienza sociale. Questo accade soprattutto nei comuni di Castel Sant'Angelo e di Salisano dove si passa da un valore molto basso ad uno molto alto. Nelle Mappe 3 e 4 si rappresenta la Convenienza ex ante opera ed ex post opera.

Mappa 3: Convenienza sociale ex ante per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista



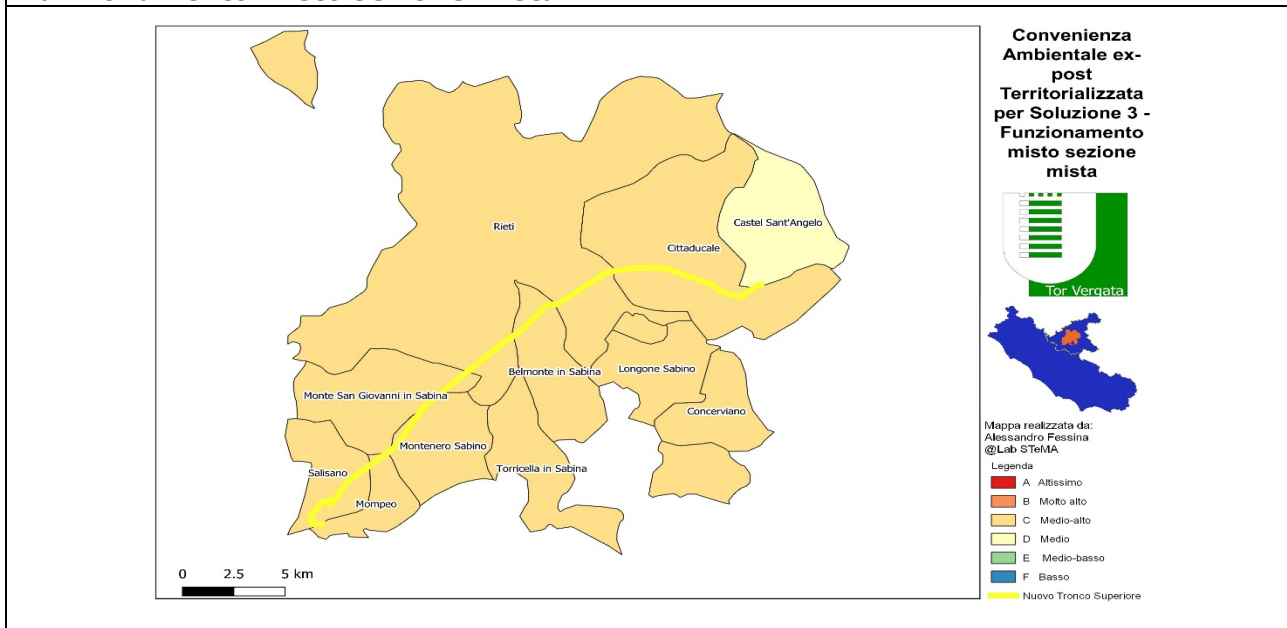
Mappa 4: Convenienza sociale ex post per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista



Territorializzando l’analisi, sia per la convenienza economico ambientale che per quella sociale, non si verifica il vantaggio territoriale auspicato. I valori dell’analisi anzi diminuisce passando da A a C/D. Tale evidenza ha origine dal mancato diretto vantaggio ottenuto dall’ambito territoriale su cui insisterà l’opera.

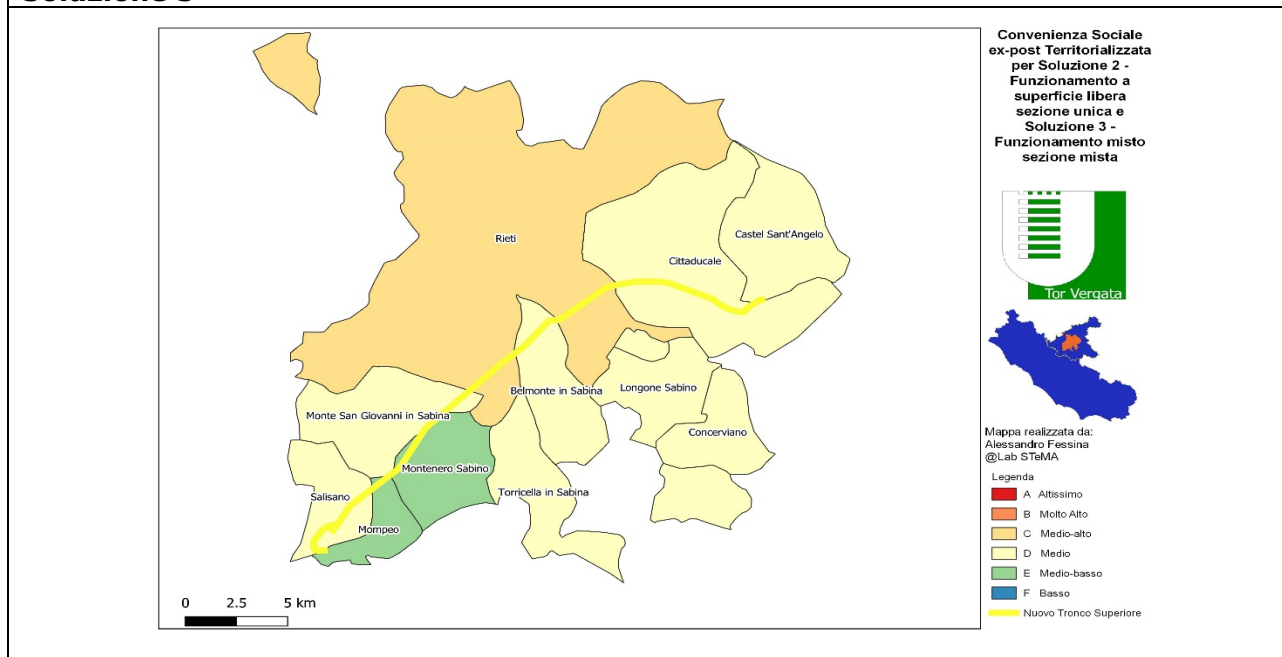
Nelle Mappe 5 e 6 si riportano le evidenze territoriali della soluzione progettuale relativa alla convenienza ambientale della soluzione progettuale 3 scelta.

Mapa 5: Convenienza ambientale ex post territorializzata per Soluzione 3 – Funzionamento misto sezione mista



Mapa 6: Convenienza sociale ex post territorializzata per Convenienza sociale

Soluzione 3



Di fatto, non c'è un diretto vantaggio per l'ambito territoriale di riferimento lasciando pressoché inalterato lo stato dei luoghi. Ciò significa che il vantaggio economico, ambientale e sociale si riversa sostanzialmente sulla realtà romana il cui bisogno idrico per il 70 % è legato al buon funzionamento dell'Acquedotto del Peschiera.

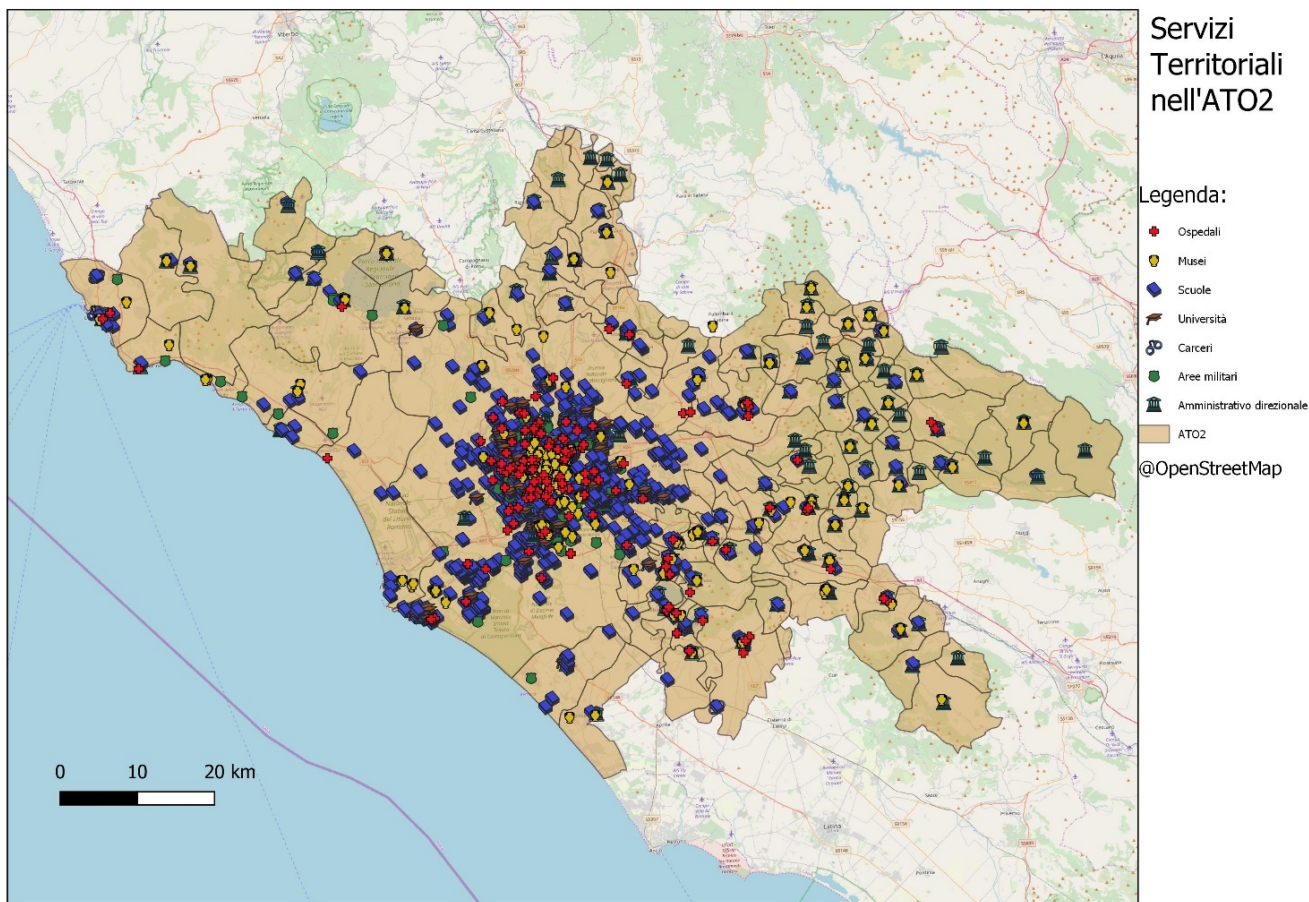
Considerando che l'attuale Tronco Superiore del Peschiera è in attività ininterrotta dalla fine degli anni '30 e che per la sua struttura non è ispezionabile senza causare la totale interruzione della sua portata, l'importanza della costruzione del Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera è supportata dal rischio, sempre maggiore, di una interruzione del servizio idrico (anche per effetto di eventi catastrofici), che avrebbe effetti fortemente negativi per più della metà dei residenti dell'intero ATO2, formato da 102 Comuni della Regione Lazio (Mappa 7): 2 appartenenti alla Provincia di Frosinone; 2 appartenenti alla Provincia di Viterbo; mentre i restanti 98 risiedono nel territorio di Roma Città Capitale. La popolazione che risiede all'interno di quest'area, secondo Istat, è pari, nel 2018, a 4.216.711 unità.

L'importanza dell'area è accresciuta dalla presenza al suo interno della città di Roma, la capitale dello Stato italiano e della religione cattolica, quarta città più popolosa d'Europa, sede delle istituzioni italiane e di molteplici organizzazioni internazionali. Nella Mappa 7 è possibile osservare i servizi territoriali presenti all'interno di questo territorio. Si può riscontrare una forte polarizzazione all'interno della città di Roma, tuttavia l'offerta risulta ben distribuita all'interno di tutta l'area. Nell'inevitabile situazione in cui il vetusto acquedotto del Peschiera esistente debba interrompere il suo funzionamento per un guasto o per permetterne verifiche ispettive al fine di

valutarne le condizioni, ciò comporterebbe l'indisponibilità di una portata idrica che, in base alla sezione di acquedotto coinvolta, può andare dai 4,5 m³/s ai 13,5 m³/s (cioè l'intera portata dell'acquedotto). In tale eventualità anche con la possibilità di utilizzare le acque provenienti dal lago di Bracciano (5 mc/s) bisognerebbe far fronte alla mancanza di più di 8 mc/s nello scenario peggiore, per un periodo stimabile in non meno di 30 giorni. L'impatto di tale eventualità, considerando la vetustà dell'acquedotto e l'impossibilità di effettuare necessarie ispezioni per stimarne lo stato di salute, sarebbe enorme.

L'ordine di grandezza degli abitanti e delle strutture che si troverebbero a fronteggiare un deficit di acqua potabile rende impossibile stimare azioni di compensazione quali ad esempio l'uso di autobotti e il loro relativo costo. La mancanza della risorsa idrica comporterebbe la chiusura dell'erogazione dei servizi di base (ospedali, case di detenzione, edifici Pubblici), di tutte le attività produttive e amministrative, di livello locale, regionale, nazionale ed internazionale.

Mappa 7: Principali servizi territoriali presenti nell'ATO 2³



Fonte: Elaborazione degli Autori su dati Osservatorio territoriale Tor Vergata 2019.

In un quadro considerato catastrofico, sono valutabili tre diversi scenari di deficit idrico per l'ATO2 in base ai diversi elementi principali che formano l'acquedotto esistente:

- **Danni alle opere di captazione delle sorgenti e centrale di sollevamento.** Le opere di captazione possono essere interessate da danni alle gallerie, alla centrale di pompaggio e al by-pass. Nonostante negli ultimi anni alcuni interventi abbiano ridotto la vulnerabilità impiantistica e rinnovato completamente la centrale di pompaggio, la criticità dell'area di captazione provocherebbe carenze idriche immediate quantificabili in un deficit di 4,5 m³/s.
- **Danni al Tronco superiore.** Sviluppandosi quasi totalmente in galleria, non si hanno a disposizione conoscenze di dettaglio sullo stato di conservazione delle opere. Per questa sezione dell'acquedotto lo scenario più gravoso prevedibile è

³ Va tenuto in considerazione che altri servizi puntuali sono presenti nell'area: banche, servizi sportivi, cimiteri, centri commerciali, ecc.

costituito da un crollo con ostruzione e impossibilità di trasporto dell'intera portata dalla sorgente. In questo caso il deficit di portata sarebbe di $9\text{m}^3/\text{s}$.

- **Interruzione del Nodo di Salisano.** Il nodo di Salisano è il punto nevralgico del sistema di approvvigionamento idrico dell'ATO2. In questa sezione dell'acquedotto convogliano le portate complessive del Peschiera e delle Capore, che vengono poi ripartite a valle del nodo nel Peschiera Destro e in quello Sinistro. In caso di disservizio del manufatto bi-partitore che permette il funzionamento del nodo, lo scenario sarebbe quello di un deficit di $13,7\text{ m}^3/\text{s}$.

Il contesto sociale congiuntamente al rischio di interruzione del servizio, dell'analisi di Convenienza economico sociale, con il supporto della multicriteria e dello STeMA TIA, ha ulteriormente confermato la **Soluzione 3 - Condotta in Pressione e a Superficie Libera** quale migliore, e su di essa è stata poi sviluppata (Cfn. PFTE) una prima Analisi Costi Benefici - anche in relazione alla cd "Opzione zero" - qui (PD) maggiormente raffinata.

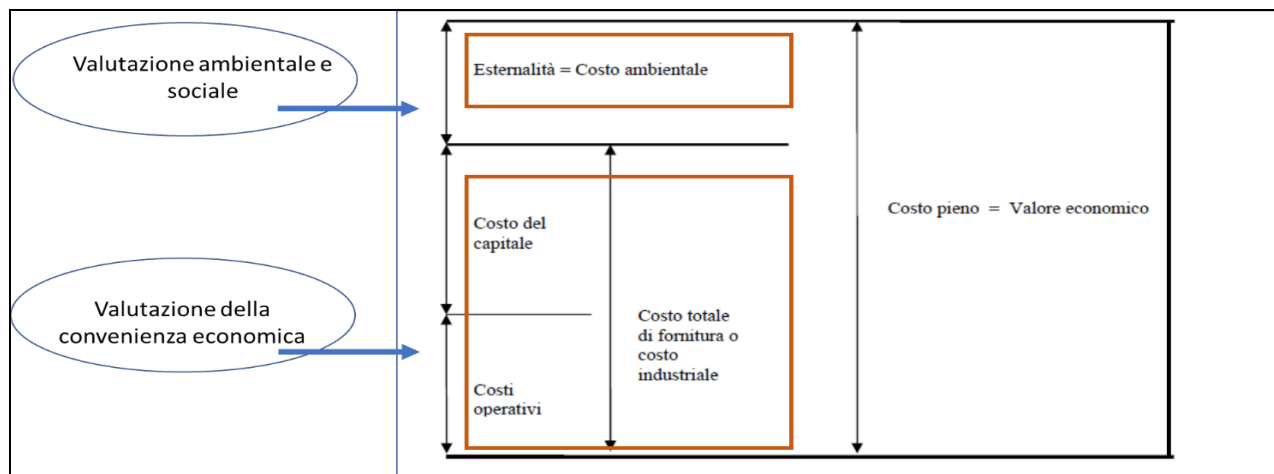
4. I principali elementi dell'Analisi Costi Benefici

4.1 Il costo industriale del Raddoppio del Peschiera

Nell' ACB della soluzione progettuale prescelta, il valore economico dell'opera (Costo Pieno) è dato dalla somma dei **costi ambientali** (c.d. esternalità, in cui rientrano anche i *costi sociali*), del **costo del capitale** e dei **costi operativi**. Questi ultimi compongono il **c.d. "costo industriale"** (Figura 3).

I **costi operativi**, che attengono alla gestione ordinaria del servizio del Peschiera, sono a loro volta divisi in *costi operativi esterni* (costo dell'energia, appalti per manutenzione ordinaria, prodotti chimici, imposte e tasse, altri costi) per un totale di € 757.129 e *costi del personale* per un totale di € 1.054.172 (Tabella 3). Il 39% dei costi operativi è assorbito dalle spese per energia elettrica gran parte riconducibile all'attuale centrale in opera di pompaggio e di sollevamento alle sorgenti del Peschiera. Tale costo, nella soluzione progettuale selezionata sarebbe completamente abbattuto.

Figura 3: Valore economico della risorsa idrica



Fonte: Elaborazione degli Autori (2019) su base IEFE (2005)

Tabella 3: Costi operativi del Peschiera

Base 2018			
Costo energia	udM	€	708.322
	volumi kWh		9.248.782
	costo unitario €/kWh		0,077
Appalti di manutenzione ordinaria		€	35.159
Prodotti chimici		€	613
Imposte e tasse		€	10.785
Altri costi		€	2.250
Totale costi operativi esterni		€	757.129
Costo personale		€	1.054.172
	risorse num		15
	costo unitario €/kWh		70.278
Totale costi operativi		€	1.811.301

Fonte: Acea ATO 2 S.p.A, 2018

La soluzione progettuale selezionata, Condotta in Pressione e a Superficie Libera, ha un costo di realizzazione (**costo per nuovi investimenti**) pari a € 636.100.000.

L'investimento (anni 2019-2027) ipotizzato è così ripartito:

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Investimento (Uscita) in M €	(14,10)	(10,50)	(115,00)	(81,90)	(81,90)	(82,00)	(81,90)	(81,90)	(86,90)

Fonte: Acea ATO 2 S.p.A, 2019

4.2 Il costo ambientale del Raddoppio del Peschiera

Il Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee/Water Blueprint (2013), stabilisce che l'acqua vale in funzione della sua utilità in quanto risorsa da utilizzare per soddisfare svariati bisogni individuali e collettivi.

La principale fonte di approvvigionamento idrico di Roma è quella del Peschiera, con una portata media giornaliera (attuale) di 9,0 m³/s, inferiore di 1 m³/s rispetto la concessione rilasciata ad Acea Ato 2 Spa (Reg. cron. N. 23113 del 17/07/2019).

In Tabella 4 si riportano i principali usi della risorsa idrica a Roma e le principali utenze servite.

Tabella 4: Volume (annuo) fatturato ed utenze servite per la città di Roma

Usi risorsa idrica	Unità
Volume di acqua fatturata uso Civile domestico (abitazioni) (al 31/12/2018)	183.171.532 m ³
Volume di acqua fatturata uso Civile non domestico/collettivo (scuole, ospedali). Anno 2018	93.395.484 m ³
Utenze servite per uso Civile domestico (abitazioni) (al 31/12/2018)	207.460
Utenze servite per uso Civile non domestico (scuole, ospedali) (al 31/12/2018)	55.936

Fonte: Acea Ato 2 Spa

Nel 2018 le utenze servite per uso civile domestico a Roma sono state pari a 207.460, mentre quelle per uso civile non domestico ammontano a 55.936. Il volume medio di acqua fatturata nel primo caso è di 183.171.532 m³/anno, nel secondo caso di 93.395.484 m³/anno.

L'impossibilità di monitorare ed ispezionare il Peschiera non consente di misurare le perdite dell'acquedotto attualmente in funzione. Con riferimento a quanto precedente detto tuttavia qualora non si potesse addurre dalle sorgenti del Peschiera la portata di concessione di 10 m³/s autorizzata, ma solamente gli attuali 9 m³/s erogati (che si riducono a circa 8,7 m³/s per effetto delle perdite sul vecchio acquedotto), si renderebbe necessario provvedere all'approvvigionamento della differenza di portata (1,3 m³/s) attraverso l'utilizzo di fonti alternative. Ciò avverrebbe nello specifico mediante la **potabilizzazione di acque superficiali** (Cfr. DIP e QE, 2019). Il costo di tale modalità di approvvigionamento è valutabile, sulla base di dati di letteratura e sulla base dell'esperienza gestionale di Acea ATO 2 spa, non inferiore a 0,4 euro/m³ e, quindi, pari ad un costo annuo di circa **16,4M€** (Cfr. DIP e QE, 2019).

Il raddoppio del Peschiera consentirebbe di ridurre le perdite lungo l'acquedotto garantendo la portata di concessione. Ciò determina quale beneficio il risparmio di 16,4 M€ l'anno dovuti ai costi di fornitura del 1 m³/s di differenza tra il valore di concessione (10 m³/s) ed il massimo volume di trasporto dell'acquedotto esistente.

4.3 Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione e di esercizio

Il Gruppo di lavoro “Tor Vergata” ha stimato l’impatto delle esternalità ambientali generate sia nella fase di cantiere che di esercizio. Nella definizione dell’unità di misura di tale esternalità, vengono considerate le emissioni di biossido di carbonio (CO₂), sia dal lato dei costi che dei benefici. Sui primi si assumono emissioni generate durante la fase di cantiere in funzione della spesa attesa dagli investimenti e di un coefficiente di conversione appositamente stimato per tale tipologia di investimenti infrastrutturali.

Per i costi di emissione durante la fase di esercizio, questi sono assunti limitatamente alla durata di vita del vecchio impianto (attuale acquedotto del Peschiera), mentre per il nuovo acquedotto, in base ad una ricerca condotta dalla BEI (2018), questi possono essere considerati, per emissioni al di sotto di una determinata soglia, irrilevanti dal punto di vista ambientali. Una volta realizzato l’investimento, **il costo ambientale generato dalla vecchia infrastruttura, viene ribaltato in beneficio atteso, ottenuto e stimato nello stesso importo proprio grazie alla realizzazione del nuovo tracciato.**

4.3.1 Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione

La stima delle esternalità ambientali collegate all’intervento nella fase di cantiere è stata effettuata attraverso il metodo standard della matrice NAMEA, che permette di quantificare gli effetti diretti, indiretti e indotti dei costi sostenuti in fase di investimento, in termini di emissione di agenti inquinanti e il relativo costo ambientale atteso.

La metodologia permette di cogliere parte dell’eterogeneità di ambito infrastrutturale, considerato che i vettori di spesa possono essere diversi per ciascuna tipologia di investimento; nel nostro caso è stato considerato un vettore di spesa il cui comparto delle “costruzioni” presenta una maggiore incidenza sulla spesa complessiva.

In merito agli agenti inquinanti, la scelta è stata quella di considerare le emissioni di biossido di carbonio (CO₂ in tonnellate equivalenti): la stima delle esternalità ambientali mediante CO₂ presenta un vantaggio legato alla quantificazione nonché alla monetizzazione dell’effetto rispetto ad altri agenti inquinanti (quali, a titolo di

esempio, il PM10). Inoltre tale scelta di analisi ben si coniuga con le esigenze più volte manifestate dall'Unione Europea, tra cui quelle di individuare specifici indicatori.

In base ai dati contenuti nella Guida UVAL (2014), è stato utilizzato il moltiplicatore di emissione di CO2 calcolato secondo la metodologia di cui sopra; quello degli investimenti in costruzioni infrastrutturali risulta pari a 0,125 migliaia di tonnellate di CO2 per euro di spesa. Questo coefficiente di conversione consente di ottenere l'ammontare economico di emissioni in tonnellate di inquinanti attivati dalla spesa di investimento applicato anche al progetto in esame. La Tabella 5 consente di osservare la misura di questa variabile di costo ambientale generabile dal cantiere, rispetto all'avanzamento previsto per la realizzazione del cronoprogramma della spesa annuale.

Tabella 5: Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione

Anno	Costi	
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione
2019	14.100.000 €	1.762.500 €
2020	10.500.000 €	1.312.500 €
2021	115.000.000 €	14.375.000 €
2022	81.900.000 €	10.237.500 €
2023	81.900.000 €	10.237.500 €
2024	82.000.000 €	10.250.000 €
2025	81.900.000 €	10.237.500 €
2026	81.900.000 €	10.237.500 €
2027	86.900.000 €	10.862.500 €
2028		
2029		
2030		
2031		
2032		
2033		
TOTALE	636.100.000 €	79.512.500 €

4.3.2 Le esternalità ambientali legate alla fase di esercizio

Per i costi di emissione durante la fase di esercizio, questi sono assunti limitatamente alla durata di vita del vecchio impianto (attuale acquedotto del Peschiera), e nella misura della **produzione/risparmio di CO2 emesso (emissioni di gas serra)** dalla centrale di sollevamento.

Per procedere alla monetizzazione del CO2 emesso dalla centrale di sollevamento, il Gruppo di Lavoro "Tor Vergata" ha ritenuto opportuno calcolare il Carbon Foot Print prodotto dalla stessa (CO2 prodotto).

Le emissioni sono calcolate sulla base della seguente espressione:

$$\text{Emissioni di gas serra [CO2 eq]} = \text{dati sulle attività (Kwh)} * \text{Fattore di emissione}$$

Ove:

- Dati sulle attività corrispondono ai volumi di Kwh consumati;
- I fattori di emissione sono specifici per ogni processo o attività, il che dipende da diversi parametri (per esempio: ubicazione della fonte di emissione, quantità di carbonio contenuta nel combustibile, tecnologia applicata, ecc.), e vengono usati per calcolare le emissioni di gas serra derivanti da tali processi o attività. Essi rappresentano la proporzione tra la quantità di inquinamento generato e la quantità di materie prime trattate (MATTM, TV, 2012)

Il Gruppo di Lavoro ha assunto quale Fattore di emissione della produzione elettrica, la produzione di calore e dei consumi elettrici stimati da ISPRA (2019⁴).

Il calcolo dell'impronta di carbonio è stato effettuato tenendo conto delle variabili e delle dimensioni in Tabella 6.

Tabella 6: Calcolo dell'impronta di carbonio e sua monetizzazione

Variabili	Dimensione
a) Volumi Kwh (Fonte: Acea Ato 2 Spa)	9.248.782 Kwh
b) Il Fattore di emissione della produzione elettrica, produzione di calore e dei consumi elettrici (Fonte: ISPRA,2019)	492,9 g CO2/Kwh
c) Emissioni di gas serra derivate dal consumo di elettricità c = (a*b)	4.558.724.647,8 gCO2/Kwh = 4.558,72 Tonnellate di CO2
d) Prezzi medi di CO2 (2019) (Fonte: Sendeco, 2019)	24,85 € (per tonnellata)
e) Valore (costo) economico della CO2 emessa e= (c*d)	113.309,15 €

Fonte: Elaborazione degli Autore, 2019

Il prezzo medio per CO2 emessa (anno 2019) è pari ad € 24,85 (per tonnellata). Quindi monetizzando la CO2 emessa, è stato stimato un costo ambientale (annuo) pari ad **€ 113.309,15 €**. **La soluzione progettuale selezionata non prevede la centrale di sollevamento quindi questi costi non saranno più sostenuti in fase di esercizio del Raddoppio del Peschiera: il costo ambientale generato dalla vecchia infrastruttura, viene ribaltato in beneficio atteso, ottenuto e stimato nello stesso importo proprio grazie alla realizzazione del nuovo tracciato.**

In Tabella 7, relativamente all'indicatore di pressione "Numero di camion monodirezionali giornalmente attivati" relativa alla soluzione progettuale prescelta,

⁴ L'analisi dei dati è disponibile nel rapporto ISPRA: Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. n. 303/2019.

sono riportati i metri cubi di smarino prodotto (in fase di preparazione del cantiere ed in fase di scavo delle gallerie) ed il numero di camion dedicati allo smistamento.

Tabella 7: Smarino prodotto lungo il cantiere

Cantiere	Preparazione siti			Gallerie						N.max camion gg
	Smarino (mq)	Durata (gg)	Camion/giorno	Scavo gallerie			Trasporto conci		Totale	
				Smerino (mq)	Durata (gg)	Camion/giorno	N. Conci	Camion/giorno	Camion/giorno	
SV1 Manufatto di partenza e Cantiere di spinta microtunneling (MT)	213.240	180	60	2.040	7	15	91	7	22	60
SV2 - Cantiere di arrivo	23.040	60	20							20
SV3 - Cantiere di spinta microtunneling (MT)	22.680	60	19	8.960	30	15	399	7	22	22
SV4 - Cantiere di arrivo	20.880	60	18							18
SV5 - Cantiere di spinta microtunneling (MT)	33.840	60	29	32.130	107	15	1431	7	22	29
SV6 - Cantiere di arrivo	29.400	60	25							25
Salto 1	43.800	60	37	105.300	480	11	16000	7	18	37
Salto 2	25.080	60	21	7.980	27	15	355	7	22	22
F1	5.880	60	5	4.150	25	9	833	7	16	16
Turano 1	43.800	60	37	66.540	303	11	18198	12	23	37
Turano 2	12.120	60	11							11
Turano 3	32.880	60	28	7.570	25	15	673	14	29	29
PDM	115.560	180	29	200.720	303	34	16133	11	45	45
NS	117.960	180	33	838.730	737	57	66827	19	76	76
VC	23.040	60	20							20
S1	33.000	60	28							28
S2	30.240	60	26	35.320	81	22	5367	14	36	36
BIP	36.720	60	31	23.260	53	22	3533	14	36	36
All Dx	29.160	60	25							25
All sx	28.200	60	24							24
Totale	920.520	1560	526	1.332.700	2178	241	129840	126	367	616
Totale Smerino	2.253.220									
Totale giorni	3.738									
Lunghezza del Cantiere	27 km									

Fonte: Elaborazione degli Autori su dati Acea ATO 2 Spa, 2019

Consideriamo che il trasporto avvenga con veicoli pesanti (>3,5 tonnellate) ed ovviamente la produzione di inquinanti sarà diversa secondo del combustibile utilizzato in forza del quale diverse saranno le emissioni per Km percorso. L'opera da realizzare ha una lunghezza pari a 27 km. Non conoscendo punto di arrivo di ciascun camion, è lecito ipotizzare che il percorso che essi percorreranno sia pari circa alla lunghezza del cantiere.

Per il calcolo dell'impronta di carbonio e la relativa monetizzazione, si è preso in esame il solo CO2 prodotto (g/km) da un veicolo pesante con combustibile diesel. In Tabella 8 si riportano i principali indicatori di calcolo.

Tabella 8: Calcolo di CO2 emesso e relativa monetizzazione

Variabili	Dimensione
a) Lunghezza del Cantiere	27 km
b) CO2 emesso (g/km)	667
c) n. camion complessivo per la durata del cantiere	616
d) CO2 emesso= a*b*c	11.093.544 grammi di CO2 = 11,093544 tonnellate
e) Prezzi medi di CO2 (2019) (Sendeco, 2019)	24,85 € (per tonnellata)
f) Valore (costo) economico della CO2 emessa f= (d*e)	275,6745 €

Tale valore (275,67 €/anno) è trascurabile rispetto l'intera opera e per tale motivo tenuto fuori dall'analisi.

La Tabella 9 mostra le esternalità ambientali legate alla fase di esercizio per la parte dei costi e per quella dei benefici.

Tabella 9: Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio

Anno	COSTI		BENEFICI
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio
2019	14.100.000 €	113.309 €	
2020	10.500.000 €	113.309 €	
2021	115.000.000 €	113.309 €	
2022	81.900.000 €	113.309 €	
2023	81.900.000 €	113.309 €	
2024	82.000.000 €	113.309 €	
2025	81.900.000 €	113.309 €	
2026	81.900.000 €	113.309 €	
2027	86.900.000 €	113.309 €	
2028			113.309 €
2029			113.309 €
2030			113.309 €
2031			113.309 €
2032			113.309 €
2033			113.309 €
TOTALE	636.100.000 €	1.019.782 €	679.855 €

5. Analisi Costi Benefici: soluzione progettuale e "opzione zero"

Gli aspetti dell'ACB del PFTE (economico-finanziaria, ambientale e sociale) della soluzione progettuale scelta "Condotta in Pressione e a Superficie Libera" sono stati trattati congiuntamente, ciascuno per la propria quota di costi e di benefici.

L'ACB è stata condotta in base a due differenti fasi temporali: quella strettamente legata alla durata concessoria e quella considerata appartenere al ciclo di vita di un progetto infrastrutturale idrico di elevata importanza e dimensione per un periodo di 50 anni.

Inoltre l'ACB è stata sviluppata, relativamente alla circostanza legata alla durata concessoria, secondo lo scenario "senza il progetto" e "con il progetto".

5.1 ACB “con il progetto”

L’ACB è sviluppata nei due periodi differenti con le stesse variabili, fatta eccezione dello scenario di medio-lungo termine, dove la metodologia valutativa è stata integrata, come meglio specificato di seguito, dell’approccio dell’ACB estesa alle opzioni reali. Il primo periodo prevede un arco temporale che va dal 2019 al 2033 ed i costi (*per nuovi investimenti, esternalità ambientali legate alla fase di costruzione, espropri ed imprevisti, costi operativi, esternalità ambientali legati alla fase di esercizio, Marginal Cost of Public Funds (MCPF)*) sono stati imputati agli anni 2019-2027, anni cioè dedicati alla progettazione e realizzazione dell’opera. Negli anni successivi, infatti, non saranno più sostenuti. Il costo annuo (di ciascuna voce) è stato assunto quale costo costante per tutti gli anni di progettazione e cantierizzazione (ad eccezione dei costi per nuovi investimenti e per espropri ed imprevisti).

Nella definizione dei costi economici si è inoltre tenuto conto, per una parte dell’investimento, di una quota pari a 100 milioni di euro tramite copertura con Fondi pubblici⁵, degli effetti economici tipici delle politiche di incentivazione, ma che generano dall’altro lato il ricorso ad un maggiore gettito fiscale o emissione di nuovo debito; tale fenomeno è appositamente quantificato attraverso la stima del Costo marginale dei fondi pubblici. La prima definizione del Marginal Cost of Public Funds (MCPF) viene attribuita a un contributo pionieristico di Pigou degli anni quaranta dello scorso secolo e rappresenta una misura del costo sociale di una unità monetaria impiegata per finanziare una spesa pubblica. In altre parole, la considerazione che un aumento del prelievo fiscale incida negativamente sulla produttività di imprese e lavoratori fa ritenere che si possa attribuire alla spesa pubblica un prezzo ombra. La

⁵ Di tale importo, 5 milioni di euro risultano essere già individuati nel DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI del 17 aprile 2019, con l’adozione del primo stralcio del Piano nazionale degli interventi nel settore idrico - sezione «invasi». GU Serie Generale n.148 del 26-06-2019.

letteratura consultata sull'argomento suggerisce il valore del coefficiente pari mediamente a 1,3 (si veda la Guida UVAL).

Ulteriori variabili in gioco possono essere quelle relative agli "espropri" e agli "imprevisti" calcolate pari ad un 20% degli investimenti previsti per ciascun anno di cantiere.

In Tabella 10 si riportano le voci di costo relative alla soluzione progettuale scelta.

Tabella 10: Costi della Soluzione progettuale 3 (entro concessione)

Anno	Costi						Totale costi
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Espropri e imprevisti	Costi operativi	Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	MCPF	
2019	14.100.000 €	1.762.500 €	2.820.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	23.940.443 €
2020	10.500.000 €	1.312.500 €	2.100.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	19.170.443 €
2021	115.000.000 €	14.375.000 €	23.000.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	157.632.943 €
2022	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2023	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2024	82.000.000 €	10.250.000 €	16.400.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.907.943 €
2025	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2026	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2027	86.900.000 €	10.862.500 €	17.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	120.400.443 €
2028							
2029							
2030							
2031							
2032							
2033							
TOTALE	636.100.000 €	79.512.500 €	127.220.000 €	16.301.709 €	1.019.782 €	30.000.000 €	890.153.991 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

I benefici attesi (*ricavi operativi "finanziari", valore d'opzione economico, portata del servizio garantita, esternalità ambientali legate alla fase di esercizio, valore dell'acqua per l'uso umano tutelato, valore incrementale degli immobili, impatto cantiere/esercizio*) iniziano invece, per alcune voci, già durante la fase di cantiere (*ricavi operativi "finanziari", Ulteriori benefici da ricavi operativi (con valore d'opzione economico) e impatto cantiere/esercizio*) per effetto in particolare del funzionamento delle tariffe attraverso il quale si rientra dell'investimento sostenuto a partire dal secondo anno successivo l'uscita di cassa. *Portata del servizio garantita, esternalità ambientali legate alla fase di esercizio, valore dell'acqua per l'uso umano tutelato, valore incrementale degli immobili*, presentano vantaggi a partire dal 2028, anno successivo la fine dell'investimento. Da quel momento in poi, non ci sarà più il rischio di dover sostenere costi per garantire la portata del servizio grazie alla

nuova opera. Al pari le attività (ed i relativi costi) della centrale di pompaggio non saranno più sostenuti. Infine, la nuova opera scongiurerà il rischio di lasciare senza fornitura idrica i comuni dell'ATO 2 con relativa sospensione delle attività economiche.

Un aspetto che è stato considerato nello scenario di lungo periodo è di aver stimato, dentro il vettore dei benefici generati dalla tariffa, un ulteriore beneficio derivabile dall'opportunità di aver effettuato l'investimento; se da un lato, in altre parole, il flusso dei benefici ottenuto dal metodo tariffario definito anche dalla competente autorità (ARERA) tende a valori decrescente man mano che l'investimento viene giustamente ammortizzato, dall'altro lato, esso ha creato nuove opportunità per i fruitori/utenti del servizio idrico. Una nuova letteratura economica a tal proposito propone una vera e propria "estensione" alla tradizionale metodologia dell'ACB, anche conosciuta come "ACB estesa alle opzioni reali"⁶. A tal fine, a partire dal 2049, come è possibile osservare nella Tabella 18, il flusso di benefici prosegue per tale tipologia di variabile, come valore di un'opzione reale di espansione, generata proprio per l'esistenza del progetto. Gli "extra-benefici" sono generati di fatto a partire dal 2033 dai valori ottenuti nell'analisi finanziaria, in base ad un incremento medio annuo del 5%, a prescindere dalla logica gestionale e di continuità concessoria anche oltre il termine di quest'ultima. La crescita percentuale ipotizzata è una media ragionata e prudentiale che tiene conto sia del tasso di crescita reale di una economia in condizioni di una maggiore competitività rispetto all'attuale contesto, sia di una migliorata performance attesa per lo stesso settore idrico integrato sia sua scala nazionale che soprattutto regionale.

Il *valore economico dell'acqua* per utilizzo umano tutelato rappresenta la componente cruciale del progetto, poiché consente di ottenere di fatto il fattore che ne gioca la fattibilità sostanziale. La sua stima tiene conto di effetti che iniziano a maturarsi con la fine del cantiere, e che consente di stimare il valore anche per il rischio scongiurato da

⁶ Si vedano lavori pionieristici come: Dixit A.K., Pindyck R.S. (1994), *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, New Jersey. Pennisi G., Scandizzo P.L. (2003), *Valutare l'Incertezza. L'Analisi Costi-Benefici nel XXI secolo*, Giappichelli, Torino.

una eventuale interruzione dell'attuale acquedotto del Peschiera. Il valore calcolato all'anno 2028 è ottenuto dai seguenti valori,

$$- ((183.171.532+93.395.484))*1,2*20%*70%*1,5$$

dove sono considerati gli attuali utenti (uso civile e collettivo), sia del Comune di Roma, sia per un 20% circa appartenenti ad altri Comuni che comunque fruiscono dell'acquedotto, ponderati per una incidenza, come precedentemente detto, del 70% e con un valore economico al metro cubo stimato in 1,5 euro⁷. Il valore del 20% indica la quota attesa dei beneficiari e cresce man mano che i benefici attesi dell'intervento vanno a regime dopo il 2033, comunque nel tetto massimo del 70% al fine di consentire una lettura prudentiale dell'analisi effettuata.

Ulteriore variabile presa in considerazione è la *rivalutazione immobiliare* che si risconterà grazie all'intervento. Il più ricorrente tra i metodi di stima delle esternalità impiegati in questo lavoro è quello dei prezzi edonici. Alla base di tale componente positiva vi è la letteratura sui prezzi edonici (che trova contributi seminali nei lavori di Tinbergen (1956), Rosen (1974), Epple (1987)) è che l'equilibrio di mercato definisce anche una relazione tra il prezzo di un bene e alcune caratteristiche, intrinseche e di contesto (sia economico, ad esempio la configurazione di mercato, che non puramente economico, ad esempio la vicinanza fisica ad un altro bene). Se tale relazione è stimabile è dunque sempre possibile valutare l'impatto di una variazione in tali caratteristiche sul prezzo. Il dibattito metodologico ha beneficiato di un notevole numero di contributi principalmente associati allo sviluppo delle tecniche di econometria spaziale.

Per la sua natura l'approccio è stato frequentemente applicato nell'ambito dell'analisi del mercato immobiliare: il prezzo delle abitazioni è ovviamente sensibile alla loro localizzazione intesa come distanza dal centro urbano, qualità dell'arredo urbano, quantità di aree verdi, ovvero alla presenza, nell'area considerata, di *facilities*, infrastrutture appartenenti a varie tipologie funzionali. Inoltre, lo strumento dei prezzi edonici ben si presta alla stima del valore dei benefici esterni (o esternalità) legati alla realizzazione di un'infrastruttura a carattere locale. In effetti, l'incremento del valore

⁷ Tale valore è una media definita sulla base della consultazione di vari studi: Autorità di bacino del fiume po, Studio di fattibilità concernente lo sviluppo dell'analisi economica dell'utilizzo idrico a scala di bacino del fiume Po così come prevista dalla Direttiva 2000/60/CE, 2005. Uno sviluppo della SAM: la Valutazione Economica della Risorsa Acqua, Pasquale Lucio Scandizzo, Cataldo Ferrarese, Stefano Maiolo, Maggio 2010.

immobiliare che consegue alla realizzazione dell'infrastruttura è una *proxy* della disponibilità a pagare per quell'investimento da parte dei residenti.

Anche in questo caso il valore incrementale viene rilevato alla fine del cantiere, che però ne vede il suo massimo valore, che decresce nel quinquennio successivo. Il valore nel primo anno di stima è ottenuto nel modo seguente:

$$- (((207.460) * 1,2) * 10\%) * (200.000 * 10\%)$$

Dove sono considerate le unità abitative coincidenti con le utenze per uso civile, sia del comune di Roma che un'ulteriore quota del 20% appartenenti ad altri Comuni. Di questo aggregato è però considerata, ai fini di un approccio comunque conservativo e prudentiale, solo una piccola parte che per vicinanza e/o rischiosità in assenza del progetto, ne giova maggiormente. Per tali immobili, secondo un valore medio ipotizzato in 200 mila euro è attesa una rivalutazione del 10% nel 2028, che decresce fino all'6% nel 2032.

Ulteriore elemento positivo da considerare è l'effetto del cantiere sul PIL, in quanto grazie agli effetti moltiplicativi, si genera un impatto ipotizzato a partire da qualche anno successivo agli inizi lavori sull'economia. Il moltiplicatore è stimato utilizzando la Matrice di contabilità sociale per la Regione Lazio, che di fatto varia tra 1,1 e 1,4 a seconda dei settori oggetto dell'intervento. Anche in questo caso si è seguito l'approccio prudentiale delle stime ed è stato pertanto applicato il valore moltiplicativo con un coefficiente pari a 1,1 della spesa in investimenti annuale. In Tabella 11 sono riportati i benefici attesi.

Tabella 11: Benefici della Soluzione progettuale 3 (entro concessione)

Anno	Benefici							
	Ricavi operativi "finanziari"	Ulteriori benefici da ricavi operativi (valore d'opzione economico)	Portata del servizio	Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	Valore dell'acqua per utilizzo umano tutelato	Valore incrementale immobili	Impatto cantiere / esercizio	Totale benefici
2019								0 €
2020								0 €
2021	748.640 €	0 €					15.510.000 €	16.258.640 €
2022	1.306.138 €	3.862 €					11.550.000 €	12.860.000 €
2023	7.412.067 €	0 €					126.500.000 €	133.912.067 €
2024	12.385.551 €	1.139.449 €					90.090.000 €	103.615.000 €
2025	17.359.035 €	2.270.965 €					90.090.000 €	109.720.000 €
2026	20.760.452 €	3.404.548 €					90.200.000 €	114.365.000 €
2027	24.195.994 €	4.574.006 €					90.090.000 €	118.860.000 €
2028	23.986.603 €	1.972.214 €	16.400.000 €	113.309 €	69.694.888 €	497.904.000 €	90.090.000 €	700.161.014 €
2029	26.510.205 €	1.595.512 €	16.400.000 €	113.309 €	104.542.332 €	448.113.600 €	95.590.000 €	692.864.958 €
2030	51.524.823 €	16.547.905 €	16.400.000 €	113.309 €	139.389.776 €	398.323.200 €		622.299.014 €
2031	50.706.316 €	15.923.537 €	16.400.000 €	113.309 €	174.237.220 €	348.532.800 €		605.913.182 €
2032	542.522.685 €		16.400.000 €	113.309 €	209.084.664 €	298.742.400 €		1.066.863.058 €
2033			16.400.000 €	113.309 €	243.932.108 €			260.445.417 €
TOTALE	779.418.510 €	47.431.997 €	98.400.000 €	679.855 €	940.880.988 €	1.991.616.000 €	699.710.000 €	4.558.137.350 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

Tenendo conto dei costi ed i benefici qui presentati e monetizzati, si è proceduto al calcolo del (Valore Attuale Netto Economico) VAN-E in base al periodo associato alla durata concessorio, secondo la seguente espressione:

$$\text{VAN-E} = (bi-ci)/(1+r)^i$$

Gli indicatori di convenienza economica calcolati, oltre al VAN-E sono anche il rapporto benefici/costi e il Tasso interno di rendimento economico.

Che applicata ai valori delle Tabelle 10 e 11 riporta i seguenti risultati.

	Tasso di sconto sociale⁸	
VAN_E	3,00%	2.487.467.978,80 €
B/C		4,296
TIR_E		34,3%

Il VAN-E positivo, pari a circa 2,5 miliardi di euro, circa il quadruplo del costo dell'intervento, supporta la bontà della soluzione progettuale 3. Il Tasso interno di rendimento economico, rispetto ad un tasso di sconto sociale pari al 3%, risulta pari al 34,3%.

Nelle tabelle successive (12 e 13) sono contenuti i costi e benefici di cui sopra proiettati secondo un orizzonte legato alla durata di vita del progetto è attesa per almeno 50 anni.

⁸ Il tasso di sconto sociale è stato a lungo elevato, tra l'8% e il 10% fino alla fine degli anni '90. Peraltro, la Commissione europea accetta una forbice che va dal 3 al 6% per progetti a valere sui fondi strutturali. È anche utile tener presente che la crisi finanziaria e quella del debito sovrano abbiano in questi ultimi anni reso più basso le sue componenti: tasso di preferenza intertemporale e tasso di crescita reale, che avvicinano tale aliquota al di sotto dell'unità.

Tabella 12: Costi della Soluzione progettuale 3 (oltre concessione)

Anno	Costi						Totale costi
	Nuovi investimenti / manutenzione straordinaria	esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Espropri e imprevisti	Costi operativi	esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	MCPF	
2019	14.100.000 €	1.762.500 €	2.820.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	23.940.443 €
2020	10.500.000 €	1.312.500 €	2.100.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	19.170.443 €
2021	115.000.000 €	14.375.000 €	23.000.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	157.632.943 €
2022	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2023	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2024	82.000.000 €	10.250.000 €	16.400.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.907.943 €
2025	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2026	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	113.775.443 €
2027	86.900.000 €	10.862.500 €	17.380.000 €	1.811.301 €	113.309 €	3.333.333 €	120.400.443 €
2028							
2029							
2030							
2031							
2032							
2033							
2034							
2035	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2036							
2037							
2038							
2039							
2040	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2041							
2042							
2043							
2044							
2045	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2046							
2047							
2048							
2049							
2050	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2051							
2052							
2053							
2054							
2055	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2056							
2057							
2058							
2059							
2060	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2061							
2062							
2063							
2064							
2065	127.220.000 €	15.902.500 €					127.220.000 €
2066							
2067							
2068							
TOTALE	1.526.640.000 €	190.830.000 €	127.220.000 €	16.301.709 €	1.019.782 €	30.000.000 €	1.780.693.991 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

Tabella 13: Benefici della Soluzione progettuale 3 (oltre concessione)

Anno	Benefici							Totale benefici
	Ricavi operativi "finanziari"	Ulteriori benefici da ricavi operativi (con valore d'opzione economico)	Portata del servizio	esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	Valore dell'acqua per utilizzo umano tutelato	valore incrementale immobili	impatto cantiere / esercizio	
2019								0 €
2020								0 €
2021	748.640 €	0 €					15.510.000 €	16.258.640 €
2022	1.306.138 €	3.862 €					11.550.000 €	12.860.000 €
2023	7.412.067 €	0 €					126.500.000 €	133.912.067 €
2024	11.760.551 €	629.449 €					90.090.000 €	102.480.000 €
2025	16.109.035 €	1.250.965 €					90.090.000 €	107.450.000 €
2026	18.885.452 €	1.874.548 €					90.200.000 €	110.960.000 €
2027	21.695.994 €	2.504.006 €					90.090.000 €	114.290.000 €
2028	22.637.786 €	1.352.214 €	16.000.000 €	113.309 €	69.694.888 €		497.904.000 €	697.792.197 €
2029	25.134.488 €	1.375.512 €	16.000.000 €	113.309 €	104.542.332 €		448.113.600 €	690.869.241 €
2030	50.122.095 €	1.397.905 €	16.000.000 €	113.309 €	139.389.776 €		398.323.200 €	605.346.285 €
2031	49.276.463 €	1.433.537 €	16.000.000 €	113.309 €	174.237.220 €		348.532.800 €	589.593.329 €
2032	45.798.094 €	5.316.906 €	16.000.000 €	113.309 €	209.084.664 €		298.742.400 €	575.055.373 €
2033	44.952.463 €	6.162.537 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			311.160.417 €
2034	46.739.569 €	4.631.006 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			311.415.992 €
2035	45.893.938 €	5.733.490 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			311.672.845 €
2036	42.415.569 €	9.469.996 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			311.930.982 €
2037	41.569.938 €	10.575.055 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			312.190.410 €
2038	43.357.044 €	9.048.673 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			312.451.135 €
2039	42.511.413 €	10.156.333 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			312.713.164 €
2040	39.033.044 €	13.898.041 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			312.976.502 €
2041	38.187.413 €	15.008.328 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			313.241.158 €
2042	39.974.519 €	13.487.200 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			313.507.137 €
2043	39.128.888 €	14.600.140 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			313.774.445 €
2044	35.650.519 €	18.347.154 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			314.043.090 €
2045	34.804.888 €	19.462.773 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			314.313.079 €
2046	36.591.994 €	17.947.005 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			314.584.417 €
2047	35.746.363 €	19.065.332 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			314.857.112 €
2048	32.267.994 €	22.817.759 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			315.131.170 €
2049	0 €	55.361.182 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			315.406.599 €
2050	0 €	55.637.988 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			315.683.405 €
2051	0 €	55.916.178 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			315.961.595 €
2052	0 €	56.195.759 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			316.241.176 €
2053	0 €	56.476.737 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			316.522.155 €
2054	0 €	56.759.121 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			316.804.538 €
2055	0 €	57.042.917 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			317.088.334 €
2056	0 €	57.328.131 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			317.373.549 €
2057	0 €	57.614.772 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			317.660.189 €
2058	0 €	57.902.846 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			317.948.263 €
2059	0 €	58.192.360 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			318.237.777 €
2060	0 €	58.483.322 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			318.528.739 €
2061	0 €	58.775.738 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			318.821.156 €
2062	0 €	59.069.617 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			319.115.034 €
2063	0 €	59.364.965 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			319.410.382 €
2064	0 €	59.661.790 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			319.707.207 €
2065	0 €	59.960.099 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			320.005.516 €
2066	0 €	60.259.900 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			320.305.317 €
2067	0 €	60.561.199 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			320.606.616 €
2068	0 €	60.864.005 €	16.000.000 €	113.309 €	243.932.108 €			320.909.422 €
TOTALE	909.712.364 €	1.388.978.349 €	656.000.000 €	4.645.675 €	9.478.504.772 €	1.991.616.000 €	699.710.000 €	15.129.167.160 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

	Tasso di sconto sociale ⁹	
VAN-E	3,00%	6.145.848.977,83 €
B/C		6,507
TIR-E		34,3%

⁹ Il tasso di sconto sociale è stato a lungo elevato, tra l'8% e il 10% fino alla fine degli anni '90. Peraltro, la Commissione europea accetta una forbice che va dal 3 al 6% per progetti a valere sui fondi strutturali. È anche utile tener presente che la crisi finanziaria e quella del debito sovrano abbiano in questi ultimi anni reso più basso le sue componenti: tasso di preferenza intertemporale e tasso di crescita reale, che avvicinano tale aliquota al di sotto dell'unità.

Nel caso di una valutazione economica di lungo periodo si dimostra una forte rilevanza del progetto con un VAN-E superiore ai 6 miliardi di euro.

5.2 ACB “senza il progetto”

Obiettivo dell'ACB di tipo economica è la comparazione di benefici e costi (intesi anche come effetti generati dal progetto), associati alla realizzazione di un intervento. Scopo di tale confronto è determinare se il progetto produce un incremento (o riduzione) nel livello di benessere della collettività a cui è destinato, in primo luogo, ma anche alla popolazione che indirettamente ne può trarre benefici.

Si può cioè considerare l'ACB come un metodo utile per organizzare le informazioni disponibili sui vantaggi (benefici) e gli svantaggi (costi), sia privati sia sociali, associati a una particolare decisione pubblica.

La decisione è messa sempre in relazione ad una molteplicità di alternative progettuali: infatti, anche quando sembra esistere un'unica alternativa, la valutazione è fatta comparando le situazioni "con" e "senza" l'attuazione del progetto, considerando cioè l'ipotesi "senza progetto" (opzione zero, come talora viene chiamata) una vera e propria alternativa all'ipotesi di realizzazione. La metodologia prevede che la decisione sia presa in base alla migliore alternativa disponibile; pertanto, i benefici e i costi devono essere calcolati o stimati, quindi messi a confronto per determinare se il progetto in esame produrrà benefici netti positivi (per la collettività interessata).

Nel nostro caso, l'ACB senza il progetto è rappresentata, da un lato con il ribaltamento di alcune componenti dello scenario precedentemente analizzato “con il progetto”, corretto e integrato di altre variabili che possono entrare in gioco qualora sia questa l'alternativa da scegliere.

Per quanto attiene ai costi (Tabella 14), si è ritenuto di considerare quelli relativi alla portata del servizio intesi come costi di gestione per assicurare la fornitura agli utenti. Ciò che era inoltre considerato un beneficio economico-ambientale in caso di intervento, diventa un danno qualora l'intervento non venga fatto e quindi la Co2 viene ribaltata in questo scenario nella sua intera previsione.

Altre componenti di costi economici sono:

- **Beneficio riuso – salute umana.** La qualità della risorsa acqua ha effetti sulla salvaguardia delle specie e, limitatamente all'uso civile dell'acqua, della salute umana. A questo proposito si fa in genere riferimento al cosiddetto “beneficio di

riuso” che rappresenta il valore dell’acqua depurata e destinata (a) all’uso civile. Il prezzo ombra, come definito nella Guida UE del 2008 dell’ACB, è pari a 0,81 euro a metro cubo. La componente è calcolata con i seguenti valori:

$$=((191630122+86670914))*1,2*50%*70%*0,81$$

- **Valore del tempo** perduto a causa dei disagi che ne deriverebbero in caso di interruzione improvvisa della fornitura d’acqua su una popolazione molto estesa. Per la stima di questa variabile sono stati considerati la metà degli utenti del Peschiera, con una perdita di 4 ore al giorno e con un valore orario ipotizzato prudenzialmente in 10 euro. Il calcolo del valore al primo anno è il seguente: $=(2319191*50%)*10*4$, la cui percentuale di utenti decresce con il passare del tempo, fino al 5% all’anno 2031, periodo ipotizzato di rientro quasi totale del servizio reso con un progetto alternativo.
- Il deprezzamento degli immobili per il disagio generato da una mancanza temporanea e o precaria fornitura di medio-lungo termine, che porterebbe gli utenti ad abbandonare le proprie abitazioni per trasferirsi in altre località meglio servite. Per la stima di tal componente sono utilizzati gli stessi valori di cui allo scenario precedente, con la differenza che la quota di immobili che perde valore cresce dall’1% al 10% dell’intero parco immobiliare che può essere coinvolto in caso di chiusura improvvisa dell’acquedotto del Peschiera.
- **Il mancato impatto economico** generato dalla spesa di cantiere, sul valore aggiunto e prodotto interno lordo. Per questa componente è stato utilizzato lo stesso vettore nel caso “con il progetto” e ribaltato in questa alternativa progettuale.

Tabella 14. Costi nello scenario “senza il progetto”

Anno	COSTI						Totale costi
	Portata del servizio	Esternalità ambientali legate alla fase di esercizio	Beneficio riuso - salute umana	Valore del tempo a causa di disagi per gli utenti	Deprezzamento valore immobili	Impatto cantiere / esercizio	
2019							0
2020							0
2021						15.510.000 €	15.510.000 €
2022	16.400.000 €	113.309 €	94.088.099 €	46.383.820 €	49.790.400 €	11.550.000 €	218.325.628 €
2023	16.400.000 €	113.309 €	84.679.289 €	37.107.056 €	99.580.800 €	126.500.000 €	364.380.454 €
2024	16.400.000 €	113.309 €	75.270.479 €	27.830.292 €	149.371.200 €	90.090.000 €	359.075.280 €
2025	16.400.000 €	113.309 €	65.861.669 €	23.191.910 €	199.161.600 €	90.090.000 €	394.818.488 €
2026	16.400.000 €	113.309 €	56.452.859 €	18.553.528 €	248.952.000 €	90.200.000 €	430.671.696 €
2027	16.400.000 €	113.309 €	47.044.049 €	13.915.146 €	298.742.400 €	90.090.000 €	466.304.905 €
2028	16.400.000 €	113.309 €	41.398.763 €	11.132.117 €	348.532.800 €	90.090.000 €	507.666.989 €
2029	16.400.000 €	113.309 €	37.635.240 €	9.276.764 €	398.323.200 €	95.590.000 €	557.338.513 €
2030	16.400.000 €	113.309 €	33.871.716 €	4.638.382 €	448.113.600 €		503.137.007 €
2031	16.400.000 €	113.309 €	28.226.430 €	3.710.706 €	497.904.000 €		546.354.444 €
2032	16.400.000 €	113.309 €	18.817.620 €				35.330.929 €
2033							0 €
TOTALE	180.400.000 €	1.246.401 €	583.346.213 €	195.739.720 €	2.738.472.000 €	699.710.000 €	4.398.914.334 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

Per quanto invece riguarda i benefici, per essi si intravedono soprattutto quelli di emanazione finanziaria, mancando le condizioni per identificarne componenti tipicamente economiche, se non giusto la quota del MCPF stimata nello scenario precedente in circa 30 milioni di euro, ininfluente ai fini del valore finale contenuto nella Tabella 15.

Tra le componenti che sono stimate nella Tabella 21 vi sono anche i ricavi operativi che Acea incassa attualmente dalla popolazione ATO2 servita dall'attuale acquedotto (2.319.191, ISTAT 2018). Per la stima di tale voce, per l'anno 2019 si è moltiplicato il numero della popolazione servita per una quota convenzionale di 10 euro, rivalutata dell'1% in ciascun anno successivo e fino alla scadenza della concessione.

Tabella 15– Benefici nello scenario "senza il progetto"

Anno	Benefici					
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Espropri e imprevisi	Costi operativi	Ricavi operativi dall'attuale acquedotto	Totale benefici
2019	14.100.000 €	1.762.500 €	2.820.000 €	1.811.301 €	23.191.910 €	43.685.711 €
2020	10.500.000 €	1.312.500 €	2.100.000 €	1.811.301 €	23.423.829 €	39.147.630 €
2021	115.000.000 €	14.375.000 €	23.000.000 €	1.811.301 €	23.658.067 €	177.844.368 €
2022	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	23.894.648 €	134.223.449 €
2023	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	24.133.595 €	134.462.396 €
2024	82.000.000 €	10.250.000 €	16.400.000 €	1.811.301 €	24.374.930 €	134.836.231 €
2025	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	24.618.680 €	134.947.481 €
2026	81.900.000 €	10.237.500 €	16.380.000 €	1.811.301 €	24.864.867 €	135.193.668 €
2027	86.900.000 €	10.862.500 €	17.380.000 €	1.811.301 €	25.113.515 €	142.067.316 €
2028					25.364.650 €	25.364.650 €
2029					25.618.297 €	25.618.297 €
2030					25.874.480 €	25.874.480 €
2031					26.133.225 €	26.133.225 €
2032					26.394.557 €	26.394.557 €
2033					26.658.503 €	26.658.503 €
TOTALE	636.100.000 €	79.512.500 €	127.220.000 €	16.301.709 €	373.317.753 €	1.232.451.962 €

Fonte: Elaborazione degli Autori

Il saldo attualizzato tra costi e benefici, porta ad un VAN-E nettamente negativo di più di 2,3 miliardi di euro.

	Tasso di sconto sociale ¹⁰	
VAN-E	3,00%	-2.346.818.983 €
B/C		-3,293
TIR-E		-58,8%

¹⁰ Il tasso di sconto sociale è stato a lungo elevato, tra l'8% e il 10% fino alla fine degli anni '90. Peraltro, la Commissione europea accetta una forbice che va dal 3 al 6% per progetti a valere sui fondi strutturali. È anche utile tener presente che la crisi finanziaria e quella del debito sovrano abbiano in questi ultimi anni reso più basso le sue componenti: tasso di preferenza intertemporale e tasso di crescita reale, che avvicinano tale aliquota al di sotto dell'unità.

Non solo va considerato, per tale scenario, quest'ultimo risultato che porterebbe ad una distruzione di valore

6. Conclusioni

Lo studio di ACB del cd. Raddoppio del Peschiera relativo alla soluzione progettuale prescelta, individuata attraverso un doppio modello di valutazione (multicriteria e analisi di Territorial Impact Assessment – TIA), mostra la bontà dell'intervento (VAN – E positivo) già nel breve periodo (ACB entro concessione). Al contrario, la mancata realizzazione dell'opera genererebbe una perdita di ricchezza per l'intera collettività pari a circa 2,34 miliardi di euro, ma qualora la decisione prevalga in questo senso, pertanto senza effettuare l'intervento, l'effetto finale generato dalla scelta stessa è pari alla differenza tra questo valore negativo e quello ottenibile, a parità di condizioni, nello scenario "con il progetto", dove il VAN-E è positivo e pari a 2,46 miliardi di euro.

L'impatto economico atteso complessivo e generato in un orizzonte temporale legato alla durata della concessione è previsto pertanto in un ordine di grandezza di circa di 4,8 miliardi di euro (2,34 + 2,46 miliardi di euro), quale forbice di valore totale, che tenga pertanto conto sia del valore non distrutto sia al contempo del nuovo valore generato dal progetto. Considerando la possibile valutazione così calcolata ed estendibile ai 50 anni, avremmo un ordine di grandezza complessiva di oltre 8,48 miliardi di euro (2,34 + 6,14 miliardi di euro) di ricchezza "generata", qualora si decida a favore dell'intervento.