



# 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.

**aceq**  
acqua  
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

**aceq**  
Ingegneria  
e servizi



### CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A250PDS TO120

COD. ATO2 AAM10118

DATA FEBBRAIO 2022

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			
2			
3			
4			
5			
6			

**Sottoprogetto**  
**NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO – I LOTTO**  
**DAL MANUFATTO ORIGINE AL SIFONE CERASO**  
(con il finanziamento dell'Unione europea – Next Generation EU)  European Union

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA  
ED ECONOMICA**

### CAPO PROGETTO

Ing. Angelo Marchetti

### Elaborato redatto e curato da:

Dipartimento di Management e Diritto –

Facoltà di Economia e Commercio –

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

**ANALISI COSTI – BENEFICI**

# **Analisi Costi-Benefici relativa al Progetto di Fattibilità Tecnico- Economica<sup>1</sup> del**

**“Nuovo Acquedotto Marcio - I Lotto” (fase funzionale)**

*da Manufatto Origine a Sifone Ceraso*

**di**

**Stefano Maiolo**

**Roma, 1 febbraio 2022**

---

<sup>1</sup> Progetto di fattibilità tecnico economica elaborato secondo le Linee guida previste dall'art. 44 DL 77/2021

## Indice generale

Prefazione .....	5
Introduzione .....	6
1. Il processo metodologico alla base della Analisi Costi Benefici dell'intervento sul Nuovo Acquedotto Marcio .....	12
2. Principali elementi dell'Analisi Costi Benefici .....	20
2.1 Il costo industriale del consolidamento del Nuovo Acquedotto Marcio .....	20
2.2 Il valore della risorsa idrica: stima dei volumi di acqua erogata, popolazione e utenze servite dall'Acquedotto del Marcio .....	21
2.3 Il beneficio ambientale del consolidamento del Marcio: la portata del servizio .....	23
2.4 Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione e di esercizio .....	24
2.3.1 Le esternalità ambientali legate alla fase di costruzione .....	24
Fonte: ns elaborazioni su dati Acea ATO2 Spa .....	25
2.3.1.1 Lo "smarino" prodotto lungo il cantiere .....	26
3. Analisi Costi Benefici: soluzione progettuale e "opzione zero" .....	29
3.1 ACB "con il progetto" .....	29
3.2 ACB "senza il progetto" .....	41
3.3 Analisi di sensitività e del rischio .....	45
4. Conclusioni .....	46
Riferimenti bibliografici .....	48
Appendice – Le politiche di sviluppo e coesione in atto sul territorio interessato dal progetto del Nuovo Acquedotto Marcio: la SNAI "Monti Simbruini" .....	50

## Indice delle Tabelle

Tabella 1 – Aggiornamento dei costi di investimento delle tre alternative progettuali per il nuovo Acquedotto Marcio: confronto 2020-2022	9
Tabella 2 - Aggiornamento costi di investimento della I fase funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto (fase funzionale)	11
Tabella 3 - Valutazione della convenienza dell'Alternativa Progettuale 3 (TR2 – TR4)	14
Tabella 4 - Le potenzialità del territorio in base ai tre differenti modelli tendenziali di sviluppo	16
Tabella 5 - Costi operativi del Marcio finanziari ed economici del I Lotto (fase funzionale) del Nuovo Acquedotto Marcio	21

Tabella 6 - Volume (annuo) acqua erogato, popolazione e utenze servite per la città di Roma e l'ATO2 – valori stimati per l'Acquedotto Marcio (al 31/12/2018)	22
Tabella 7 - Esternalità ambientali durante l'esecuzione dei lavori	25
Tabella 8 – Trasporti smarino e materiali cantiere	27
Tabella 9 - Fattori di emissione medi da veicoli a motore	28
Tabella 10 - Calcolo di CO2 emesso e relativa monetizzazione	28
Tabella 11 – Coefficienti di conversione: dall'analisi finanziaria all'analisi economica	30
Tabella 12 - Costi I Lotto (fase funzionale) - scenario di recupero degli investimenti	31
Tabella 13 – I Lotto (Fase funzionale) - Ricavi tariffari da finanziari ad economici (I scenario di recupero degli investimenti)	33
Tabella 14 – I Lotto (Fase funzionale) - Benefici (I scenario recupero investimenti)	36
Tabella 15 - I Lotto (Fase funzionale) - Risultati dell'ACB nello scenario “con il progetto” (I scenario recupero investimenti) - I fase funzionale	37
Tabella 16 - I Lotto (Fase funzionale) - Costi (II scenario: oltre concessione)	39
Tabella 17 - I Lotto (Fase funzionale) - Benefici (II scenario: oltre concessione)	40
Tabella 18 - I Lotto (Fase funzionale) - Risultati dell'ACB II scenario (oltre concessione) “con il progetto” – 2020-2076	41
Tabella 19 - Costi nello scenario “senza il progetto”	43
Tabella 20 - Benefici nello scenario “senza il progetto”	44
Tabella 21 - Risultati dell'ACB nello scenario “senza il progetto”	44
Tabella 22 – Analisi di sensitività e del rischio al mutare di condizioni meno favorevoli del mercato rispetto agli scenari di partenza	45
Tabella A1 - Comuni, popolazione e superfice della SNAI “Monti Simbruini”	51
<b>Indice delle Figure</b>	
Figura 1 – Stralcio della carta Idrogeologica della Regione Lazio in scala 1:100.000	13
Figura 2 - Ambiti di relazione nel processo di valutazione di politiche pubbliche	19
Figura 3 - Valore economico della risorsa idrica	20
<b>Indice delle Mappe</b>	
Mappa 1 – Convenienza economico ambientale ex post territorializzata – Alternativa progettuale	17

## Lista degli Acronimi

ACB	Analisi Costi Benefici
APQ	Accordo di Programma Quadro
BCE	Banca Centrale Europea
BEI/EIB	Banca Europea degli investimenti
CE	Commissione Europea
$\delta$	Tasso di preferenza intertemporale (sociale)
DIP	Documento di Indirizzo alla Progettazione
DOCFAP	Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
Fondi SIE	Fondi Strutturali di Investimento Europei
g	Tasso di crescita del consumo $\approx$ tasso di crescita del Pil (reale).
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
NAMEA	National Accounts Matrix including Environmental Accounts
PD	Progetto Definitivo
PFTE	Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
QE	Quadro Esigenziale
RBC	Rapporto Benedici Costi
RRF	Recovery and Resilience Facility
SNAI	Strategia Nazionale Aree Interne
SSS	Saggio (o Tasso) di sconto sociale
STeMA	Sustainable Territorial economic/environmental Management Approach
STFT	Systemic Territorial Functional Typologies
TAV	Trasporto Alta Velocità
TV	Valore terminale/finale dell'opera a fine concessione (Terminal value)
TIA	Territorial Impact Assessment
TIR-E	Tasso interno di rendimento economico
UE	Unione Europea
VAN – E	Valore Attuale Netto Economico
VTI	Valore Territorializzato Iniziale
VTF	Valore Territorializzato Finale
WtP	Disponibilità a pagare (willingness to pay)

## **Prefazione**

Come desumibile dai documenti e dagli elaborati progettuali alla base di questo Rapporto, il “Nuovo Acquedotto Marcio” rappresenta un’opera di assoluta importanza e priorità per assicurare l’affidabilità del sistema idrico dell’Ambito Territoriale Ottimale 2 – Lazio Centrale Roma (ATO 2).

L’esistente sistema acquedottistico Marcio, costituito dal I Acquedotto Marcio e dal II Acquedotto Marcio, è infatti gravato da una serie di criticità legate alla protezione igienico sanitaria della risorsa addotta, all’età delle infrastrutture esistenti ed agli aspetti gestionali e manutentivi delle stesse. Tali criticità espongono il territorio dell’ATO 2 al rischio di deficit insostenibili per un’ampia fascia di territorio ad Est ed a Sud-Est del Comune di Roma.

Come anche previsto nel Quadro Esigenziale dell’Opera, per ogni fase progettuale sarà effettuata, oltre alle attività di progetto a carattere strettamente ingegneristico, un’approfondita analisi in ambito economico e finanziario e dovrà essere garantita la sostenibilità ambientale. In questo contesto si inquadra necessariamente il presente Elaborato.

In accordo con quanto disposto all’interno di detto Quadro Esigenziale dell’Opera, e nel rispetto delle indicazioni di cui all’art. 23 comma 5 del D.Lgs. 50/2016, come anche integrato per effetto dell’art. 44 del DL 77/2021 e dalle relative Linee Guida del Ministero delle Infrastrutture e Mobilità Sostenibile predisposte a luglio 2021, l’attuale Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) è stato preceduto dal Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP).

Sulla base delle risultanze progettuali del DOCFAP ed anche del precedente documento “Convenienza Socioeconomica e Ambientale e Territorial Impact Assesment del Nuovo Acquedotto Marcio” (ANALISI COSTI BENEFICI PRELIMINARE) è stata individuata l’Alternativa Progettuale 3 (tracciati TR2 – TR4) come quella ottimale da sviluppare nelle successive fasi progettuali, a sua volta distinta, come si vedrà anche meglio più avanti, nonché analizzata nello studio di impatto socio-economico e occupazionale, con particolare riferimento alla prima fase funzionale identificata nel I LOTTO il cui fine lavori è previsto per il 2026, anche cofinanziata dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), ai sensi del DM MIMS del 16 dicembre 2021, n. 517.

## Introduzione

L'Analisi Costi Benefici (ACB) che segue è stata svolta sulla base del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) della alternativa progettuale prescelta - **Alternativa Progettuale 3, TR2 – TR4**, individuata attraverso un doppio modello di valutazione (analisi di Territorial Impact Assessment - TIA e multicriteria), quest'ultima realizzata sia nell'ambito del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) tra le tre possibili soluzioni progettuali analizzate (cfr. Rapporto DOCFAP, Convenienza Socioeconomica e Ambientale e Territorial Impact Assessment del "Nuovo Acquedotto Marcio" - Valutazioni preliminari delle 3 Alternative progettuali, luglio 2020, a cura di Maria Prezioso e Stefano Maiolo), sia ripresa e opportunamente aggiornata nel presente rapporto, la cui bontà è stata già verificata anche in relazione alla "opzione zero". In questa presente analisi si tiene meglio conto della prima fase funzionale del I lotto, il cui fine lavori è previsto entro il 2026, rispetto al resto dell'intervento che si prevede abbia inizio nel 2028 e termini nel 2039.

Il Gruppo di Lavoro incaricato presso l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Management e Diritto, al fine di implementare per il progetto del "Nuovo Acquedotto Marcio" la metodologia dell'Analisi Costi Benefici (ACB), ha fissato una serie di 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 dei principali obiettivi progettuali dell'intervento idrico sul Marcio:

- Garantire il trasporto della portata di Concessione (fino a 6,7 mc/s provenienti dalle Sorgenti site nell'Alta Valle Aniene fino al nodo idraulico in località Casa Valeria in Comune di Tivoli) e ridurre le perdite idriche lungo l'acquedotto anche per contrastare il cambiamento climatico;
- Mitigare i rischi sismico e geologico;
- Preservare la qualità della risorsa idrica addotta;
- Ottimizzare l'adduzione della risorsa idrica in maniera da avere un carico residuo superiore all'attuale in corrispondenza del nodo finale dell'Acquedotto (Casa Valeria);
- Scongiorare il rischio di interruzione totale del servizio.

Ciascuno dei precedenti obiettivi progettuali viene scomposto, nella presente ACB del PFTE, nelle sue componenti di "costo" e di "beneficio" per ricondurre l'analisi ad un'unità di misura comune, quella monetaria.

La natura complessa dell'opera da analizzare ha indotto il Gruppo di Lavoro "Tor Vergata" ad effettuare l'analisi costi-benefici, 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 considerati efficienti.

Nel presente Rapporto viene quindi calcolato il Valore Attuale Netto Economico (VAN-E) e il Tasso interno di rendimento economico (TIR-E) della Alternativa progettuale prescelta, considerando, nel rispetto del cronoprogramma dei lavori, la I fase funzionale, evidenziandone il beneficio netto complessivo atteso sul sistema economico che ne trae maggiormente il vantaggio, con particolare riferimento alla maggiore area urbanizzata della città di Roma Capitale.

L’ACB è stata condotta in base a due differenti fasi temporali: quella strettamente legata alla durata concessoria prevista dal Concessionario ACEA Ato2 Spa (considerando come data di inizio progetto il 1 gennaio 2020 e come data di fine progetto il 31 dicembre 2026) e quella considerata appartenere al ciclo di vita di un progetto infrastrutturale idrico (oltre concessione) di elevata importanza e dimensione definita per un periodo di 56 anni complessiva (2020-2076), 6 di cantiere oltre 50 la vita utile minima attesa o comunque prevista dal punto di vista normativo (cit. ARERA - Delibera del 27 dicembre 2019 n. 580/2019/R/IDR). In entrambi i casi, il termine degli investimenti stimati è fissato al 2026 (fine cantiere).

Le due analisi (entro concessione e oltre concessione) sono state arricchite di una terza, che tiene conto dell’ “opzione zero”, ossia del caso in cui l’intervento non sia realizzato. Nell’ACB elaborata sono state individuate le variabili e stimati i relativi coefficienti di conversione che meglio rappresentano, secondo la sottostante teoria e letteratura esaminata (si vedano in bibliografia i relativi riferimenti), il ruolo del progetto di realizzazione di un “Nuovo Acquedotto Marcio”, prestando al contempo attenzione a non incorrere nel rischio di duplicazione delle stesse *proxy* dei benefici e costi economici.

Rispetto alle indicazioni contenute nel DOCFAP, predisposto sulla base di analisi e stime del 2019, a seguito di approfondimenti tecnici sviluppati nel corso dell’implementazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sull’alternativa progettuale scelta “Alternativa 3” – sono state meglio definite le analisi economiche e ingegneristiche relative all’esecuzione delle opere puntuali.

In particolare, con riferimento all’assetto litostratigrafico e litologico ricostruito grazie agli approfondimenti geologici ed alle indagini geognostiche eseguite, è emersa la necessità, relativamente ai manufatti di spinta e arrivo delle tratte in *microtunneling*, di soluzioni tecniche

finalizzate alla sicurezza degli scavi ed alla tenuta idraulica dei manufatti più impegnative rispetto a quanto ipotizzato nell'ambito dello studio di fattibilità.

Inoltre, gli affinamenti relativi al funzionamento idraulico dell'opera hanno reso necessaria la realizzazione di un manufatto di disconnessione, molto importante in termini di dimensioni, presso l'imbocco del tratto in galleria in località Vicovaro.

Tali approfondimenti tecnici hanno di fatto comportato una revisione dell'importo lavori dal 2021 al 2022, per l'Alternativa 3, che rimane pressoché invariato, si riducono le spese in sicurezza ed economia, e viene quantificata la spesa in progettazione e studi come somme a disposizione. L'importo complessivo della soluzione individuata passa da circa 589 milioni di euro a 660, con un incremento netto di circa il 12%, tra le previsioni di inizio 2021 e quelle predisposte per il PFTE ai sensi del DL 77/2021 completate nel mese di gennaio 2022.

Analogamente, poiché le stesse soluzioni tecniche andrebbero ad applicarsi alle prime due alternative progettuali, anche per queste è verosimile attendersi un incremento dell'importo dei lavori seppur in percentuale diversa, come si evidenzia nella Tabella 1, oltre che l'esatta quantificazione della spesa in progettazione e studi in somme a disposizione che farebbe ulteriormente salire il costo complessivo per la realizzazione dell'opera.

L'aggiornamento della stima dei costi, rilevata da Acea Ato 2, conferma comunque l'Alternativa 3, a parità delle altre condizioni analizzate già nel DOCFAP, quale la più economica, oltre alla soluzione tecnicamente meglio attuabile.

**Tabella 1 – Aggiornamento dei costi di investimento delle tre alternative progettuali per il nuovo Acquedotto Marcio: confronto 2020-2022**

STIME 2020			Riepilogo spesa Alternative Progettuali n.1 e 2 DOCFAP revisionate febbraio 2021			Riepilogo spesa Alternativa Progettuale n.3 revisionata gennaio 2022		
<b>Importi lavori, sicurezza ed economie delle alternative progettuali</b>			<b>Importi lavori, sicurezza ed economie delle alternative progettuali</b>					
<b>Alternativa n. 1 (TR2 - TR1)</b>			<b>Alternativa n. 1 (TR2 - TR1)</b>					
Importo Lavori		531.250.000,00 €	Importo Lavori		649.642.448,95 €			
Sicurezza ed Economie	20%	106.250.000,00 €	Sicurezza ed Economie	20%	129.928.489,79 €			
<b>Totale</b>		<b>637.500.000,00 €</b>	<b>Totale</b>		<b>779.570.938,74 €</b>			
<b>Alternativa n. 2 (TR2 - TR3)</b>			<b>Alternativa n. 2 (TR2 - TR3)</b>					
Importo Lavori		423.710.000,00 €	Importo Lavori		574.660.517,05 €			
Sicurezza ed Economie	20%	84.742.000,00 €	Sicurezza ed Economie	20%	114.932.103,41 €			
<b>Totale</b>		<b>508.452.000,00 €</b>	<b>Totale</b>		<b>689.592.620,47 €</b>			
<b>Alternativa n. 3 (TR2 - TR4)</b>			<b>Alternativa n. 3 (TR2 - TR4)</b>			<b>Alternativa n. 3 (TR2 - TR4)</b>		
Importo Lavori		325.390.000,00 €	Importo Lavori		467.994.000,00 €	Importo Lavori		468.182.000,00 €
Sicurezza ed Economie	20%	65.080.000,00 €	Sicurezza ed Economie	26%	121.000.000,00 €	Sicurezza ed Economie	15%	69.028.000,00 €
<b>Totale</b>		<b>390.470.000,00 €</b>	<b>Totale</b>		<b>588.994.000,00 €</b>	<b>Subtotale</b>		<b>537.210.000,00 €</b>
						Somme a disposizione[*]		122.847.375,15 €
						<b>Totale Intervento</b>		<b>660.057.375,15 €</b>

[\*] importo totale quadro B del Quadro Economico PFTE

Fonte: Acea Ato 2 Spa – Nuovo Acquedotto Marcio - Aggiornamento calcolo della spesa - prezziario regionale Regione Lazio 2020.

Come anticipato, nell'ambito dell'intero progetto del Nuovo acquedotto del Marcio, verranno analizzati gli aspetti economici e di impatto riproducibili a partire dal I Lotto (fase funzionale) dell'intervento Nuovo Acquedotto Marcio per il tratto di acquedotto di monte compreso tra il manufatto origine ed il nodo idraulico denominato sifone Ceraso (in Comune di Mandela).

Il Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto (fase funzionale) realizza la prima delle tre fasi funzionali per il completo rifacimento dell'Acquedotto Marcio esistente che rappresenta il secondo sistema di adduzione idrica dell'ATO2 Lazio Centrale Roma e che risulta in esercizio continuativo da oltre 100 anni.

L'opera in progetto, il cui tracciato si sviluppa interessando alcuni comuni dell'alta valle dell'Aniene, prevede una prima tratta di lunghezza pari a circa 2,3 km realizzata mediante due condotte adduttrici in acciaio DN2000 posate a cielo aperto e con moto idraulico a superficie libera; l'opera in progetto prosegue quindi verso valle tramite un secondo tratto di acquedotto in pressione di lunghezza complessiva pari a 5 km circa e realizzato con tubazioni DN1800 posate in microtunneling. Tale tratta termina in corrispondenza del nodo idraulico denominato Sifone Ceraso (in Comune di Mandela) ove è previsto il collegamento con le tratte di valle degli acquedotti esistenti.

Una volta ultimati i lavori dell'intervento Nuovo Acquedotto Marcio - I Lotto, sarà possibile alimentare, con una portata pari a quella media odierna di 4,2 m<sup>3</sup>/s, le due tratte di valle degli Acquedotti esistenti aventi recapito finale al nodo idrico Casa Valeria in Comune di Tivoli.

Dal punto di vista funzionale, infatti, è previsto che le opere del I Lotto terminino in località "Sifone Ceraso" (Comune di Mandela) dove le portate addotte dalle opere di progetto saranno immesse nelle tratte di valle degli acquedotti esistenti, le quali tratte:

- hanno tracciati subparalleli con quelli delle opere di progetto degli altri Lotti (fasi funzionali) e si sviluppano sul territorio dei medesimi Comuni;
- rimarranno in esercizio fino al progressivo completamento delle opere previste negli altri Lotti (fasi funzionali) del Nuovo Acquedotto Marcio.

Le opere del Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto unitamente alle tratte di valle degli acquedotti esistenti si sviluppano nei territori degli stessi 9 Comuni interessati dalle opere del progetto complessivo Nuovo Acquedotto Marcio composto da tre Lotti (fasi funzionali):

- Tivoli
- Vicovaro
- Castel Madama
- Anticoli Corrado
- Arsoli
- Roviano
- Sambuci
- San Polo dei Cavalieri
- Saracinesco.

Pertanto, anche considerando il transitorio fino al completamento delle opere delle diverse fasi funzionali, le valutazioni seguenti saranno effettuate considerando i suddetti 9 comuni.

Gli importi del Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto (fase funzionale) sono dettagliati nella Tabella 2 seguente e rappresentano una parte del più ampio costo economico-finanziario complessivo dell'intervento "Nuovo Acquedotto Marcio".

**Tabella 2 - Aggiornamento costi di investimento della I fase funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto (fase funzionale)**

<b>Importi annui (M€)</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>Totale</b>
<i>Lavori (Importi Lordi)</i>				29,938	29,938	29,938	29,938	<b>119,75</b>
<i>Somme a disposizione</i>	4,833	4,833	5,113	3,625	3,625	3,625	3,625	<b>29,28</b>

<b>TOTALE (M€)</b>	<b>4,833</b>	<b>4,833</b>	<b>5,113</b>	<b>33,563</b>	<b>33,563</b>	<b>33,563</b>	<b>33,563</b>	<b>149,03</b>
--------------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Fonte: Acea Ato 2 Spa – Nuovo Acquedotto Marcio - Aggiornamento calcolo della spesa - prezzario regionale Regione Lazio 2020.

L'importo lordo complessivo pari a 149,03 milioni di euro esposto nella Tabella 2 pari a 149,03 M€, può essere ricondotto, in via presuntiva, al valore di investimento secondo la metodologia prevista dall'EGA per la redazione del Programma degli Interventi, considerando cioè un ribasso medio di gara del 25% ed una maggiorazione dalle somme così ribassate del 30% per tener conto dell'impegno delle somme a disposizione.

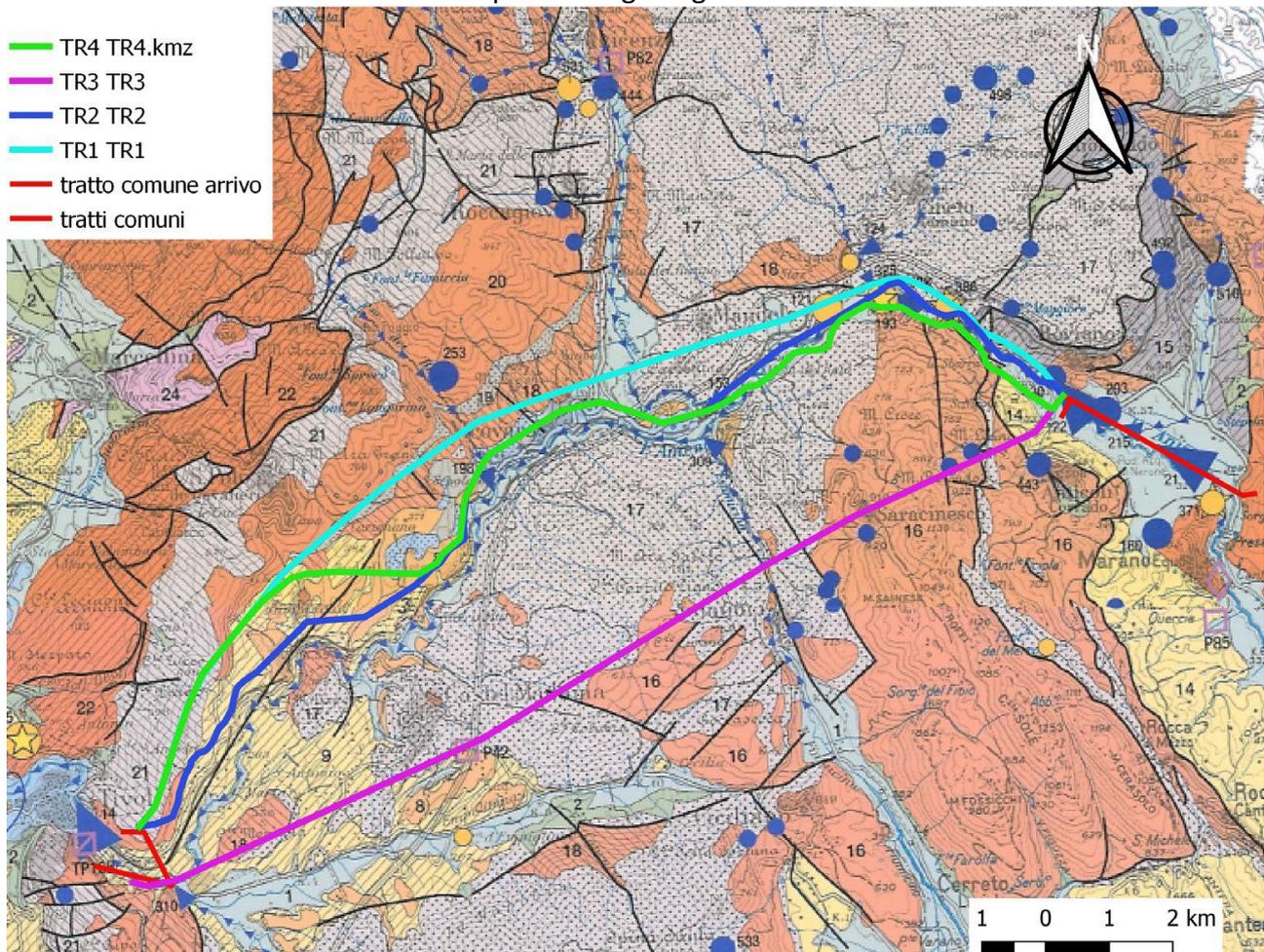
## **1. Il processo metodologico alla base della Analisi Costi Benefici dell'intervento sul Nuovo Acquedotto Marcio**

La natura complessa e strategica del Progetto "Nuovo Acquedotto Marcio" ha spinto, fin dalle prime analisi, a considerare la Convenienza economica-sociale ed ambientale dell'Opera (Cfn. DOCFAP) quale elemento strategico per selezionare l'Alternativa progettuale, in forza della quale strutturare l'analisi costi benefici di tipo economico per il calcolo del Valore Attuale Netto Economico (VAN-E). La natura pubblica dell'Opera e la massimizzazione del benessere sociale (secondo criteri di efficienza e di efficacia economica) sono stati considerati alla pari dei fattori determinanti presenti nella Relazione tecnico-illustrativa del DOCFAP. Da quest'ultimo sono stati estratti gli elementi di sintesi delle Alternative progettuali esaminate:

- In ottemperanza al requisito del Quadro Esigenziale di raggiungere i manufatti di arrivo al Nodo di Tivoli con una piezometrica minima di 280 m s.l.m., il funzionamento idraulico del Nuovo Acquedotto Marcio si sviluppa a superficie libera, nel tratto comune di partenza tra il Manufatto Origine degli acquedotti e il Nodo A presso la località Ponte Anticoli, ed in pressione dal Nodo A ai manufatti di arrivo al Nodo di Tivoli, alimentando l'infrastruttura completamente a gravità. Dal Nodo A fino al nodo di Tivoli si dipartono i 4 diversi tracciati di seguito descritti.
  1. Il tracciato TR1 si mantiene sempre in destra idraulica rispetto agli acquedotti esistenti, con un percorso pressoché parallelo a questi che interessa le propaggini meridionali dei Monti Sabini meridionali e Lucretili.
  2. Il tracciato TR2 ricalca sostanzialmente il tracciato dell'esistente II Acquedotto Marcio, tranne che per alcuni tratti in cui si è ritenuto più opportuno, per ragioni logistiche e di cantierabilità, sovrapporsi al I Acquedotto Marcio; tale tracciato è pertanto presente in tutte le tre alternative progettuali.
  3. Il tracciato TR3 si sviluppa dal Nodo A in sinistra idrografica del Fiume Aniene, attraversando le propaggini settentrionali dei Monti Ruffi, costituite da litotipi prevalentemente marnoso-calcarenitici, sede di una circolazione idrica per lo più di interesse locale e limitata potenzialità.
  4. Il tracciato TR4, a partire dal Nodo A, attraversa il Fiume Aniene per poi disporsi in sinistra idrografica e precorrere longitudinalmente la valle alluvionale ai bordi meridionali della stessa, lungo il percorso della vecchia ferrovia, fino all'altezza di Cineto Romano, dove si prevede poi un nuovo attraversamento del fiume. Da qui il tracciato prosegue in destra

idraulica sempre all'interno della valle alluvionale fino ad un previsto attraversamento della ferrovia e della SS5 poco ad est della Stazione Mandela Scalo. Circa 800 m ad ovest di tale attraversamento il tracciato TR4 coincide con il TR2 per tutto il tratto di attraversamento dell'area urbana di Vicovaro (circa 4,5 km).

**Figura 1 – Stralcio della carta Idrogeologica della Regione Lazio in scala 1:100.000 (Capelli et alii, 2012).** In verde e rosso sono riportati i tracciati ipotizzati. I pallini blu individuano le sorgenti in giallo quelle mineralizzate. Le frecce blu indicano i tratti di corso d'acqua interessati da sorgenti lineari. I diversi colori individuano i diversi complessi idrogeologici



Fonte: Acea Elabora Spa – Relazione tecnico illustrativa al DOCFAP (novembre 2019)

L'analisi della convenienza economica, ambientale e sociale ha quindi tenuto conto degli aspetti giudicati "irrinunciabili" e, in quanto tali, contemplati nelle 3 Alternative progettuali iniziali, 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, efficienza ed economicità) ed equilibrata tra le tre 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)<sup>2</sup>, anche ripresa nell'analisi di impatto territoriale e socio-economico-occupazionale, dalle cui analisi è stato possibile individuare la **Alternativa Progettuale 3 – (Tracciati TR2-TR4)** quale migliore e su di essa viene sviluppata nel presente Rapporto del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) l'Analisi Costi Benefici, considerando anche la cd. "Opzione zero", quest'ultima introdotta anche nel Rapporto del DOCFAP e qui quantificata attraverso il set di parametri appositamente stimati.

Per il progetto costituente l'opera del "Nuovo Acquedotto Marcio" sono stati assunti criteri di valutazione riferiti ad aspetti di funzionalità idraulica, alla struttura geotecnica, agli impatti ambientali, gestionali e manutentivi. Nella Tabella 3 si riportano i criteri che hanno avuto maggiore rilievo nel condurre alla valutazione positiva della convenienza della "Alternativa Progettuale 3", scelta nel DOCFAP in relazione alle funzionalità sopra indicate.

**Tabella 3 - Valutazione della convenienza dell'Alternativa Progettuale 3 (TR2 – TR4)**

<b>Aspetti</b>	<b>Requisiti / Criteri che premiano l'Alternativa progettuale 3</b>
<b>IDRAULICI</b>	Flessibilità di esercizio con connessioni intermedie tra i due nuovi rami Mantenimento delle derivazioni esistenti per l'approvvigionamento Piezometrica presso i manufatti di arrivo a Casa Valeria e VIII sifone Velocità massima e minima (pendenze, sezioni, moto, stato invecchiamento condotte)
<b>GEOTECNICI- STRUTTURALI</b>	Robustezza strutturale
<b>AMBIENTALI e GEOLOGICI</b>	Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette Interferenza con il sistema vegetazione e fauna Interferenza con sottosuolo-gestione e materiale di scavo
<b>GESTIONALI e MANUTENTIVI</b>	Sistemi e procedure per gli interventi Flessibilità gestionale dell'opera
<b>IGIENICO SANITARI</b>	Tempo di permanenza idraulica nuovo acquedotto Utilizzo di materiali compatibili con l'uso idropotabile e la protezione della risorsa Procedure e sistemi di sicurezza per la protezione della risorsa idrica

<sup>2</sup> Il TIA è stato misurato attraverso il modello di Sustainable Territorial economic/environmental Management Approach (Prezioso, 2006, 2011)

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 tre soluzioni progettuali sono state quindi analizzate secondo la convenienza economica, ambientale e sociale ricorrendo sia alla multicriteria che al Sustainable Territorial economic/environmental Management Approach – (STeMA) TIA (Prezioso, 2011).

L'analisi iniziale sulla convenienza economica è stata determinante nell'escludere la soluzione più costosa (1) e la soluzione con maggiore impatto ambientale (2). Le soluzioni 1, 2 e 3 sono state ugualmente sottoposte ad analisi di convenienza: tuttavia, a parità di obiettivi funzionali raggiunti, appaiono o troppo onerose (sol. n. 1) rispetto ai benefici attesi dal target fissato, o invasive dal punto di vista ambientale perché generano impatti significativi non mitigabili (sol. n. 2).

L'applicazione del TIA ha mostrato un generale e uguale miglioramento per tutta l'area attraversata dal tracciato. L'analisi dei 9 Comuni dell'area di studio è stata operata attraverso le determinanti che rappresentano, in sintesi, gli aspetti economici, infrastrutturali, sociali, ambientali, culturali, di capacità istituzionale che influenzano quali-quantitativamente la spesa e che, nell'insieme, formano il capitale territoriale dell'area interessata.

Oltre all'analisi di cui sopra, per il PFTE il TIA è stato ulteriormente affinato, attraverso la territorializzazione dei dati statistici, tenendo conto delle Systemic Territorial Functional Typologies (STFT), classificando l'area oggetto di intervento tra i "Sistemi a bassa influenza urbana con funzioni regionali/locali, in grado di realizzare una cooperazione urbano-rurale tra aree interconnesse a livello nazionale, regionale e locale".

Se rapportato al contesto metropolitano/provinciale della regione Lazio, il territorio su cui insisterà il Nuovo Acquedotto Marcio si caratterizza per un Sistema Produttivo Locale ad alto valore distributivo, con Tivoli e Castel Madama ai massimi valori seguito a distanza da Anticoli e Roviano per effetto della forte ruralità che caratterizza i territori comunali.

Le potenzialità del territorio vengono infatti ascritte a tre differenti modelli tendenziali di sviluppo, che sono stati individuati sulla base dei trend in atto negli scenari macroeconomici regionali e meso-metropolitani ed in particolare per quanto attiene alle dinamiche che si manifestano sul lato della domanda:

- **sviluppo agricolo basato sulle produzioni tipiche e di qualità**, che si distingue per la presenza intensa del settore agricolo e della filiera dell'industria di trasformazione dei prodotti della terra.

Tale modello si basa su un tessuto di piccole e medie imprese specializzate nella lavorazione e nella commercializzazione di prodotti oleari, vitivinicoli, lattiero caseari, cerealicoli ed ortofrutticoli;

- **sviluppo dell'industria basato sulla valorizzazione delle connessioni con le reti della ricerca**, tale modello ha enfatizzato in passato il legame materiale e immateriale tra imprese e strutture di ricerca (Tecnopolo tiburtino) che si era venuto configurando sul territorio, e ora in dismissione a favore dell'area RM Sud-Castelli. Resta comunque un sistema insediativo caratterizzato dalla tendenza alla specializzazione produttiva (turismo e termalismo), dalla presenza di un basso livello di infrastrutture di servizio alle imprese, con bacini di manodopera specializzata gravitanti su Roma;
- **sviluppo turistico basato sull'integrazione**, ossia sulla valorizzazione di tutti i possibili fattori di attrattiva presenti nel territorio (ambientali, storici, artistici, culturali, folkloristici, ecc.) e sull'interazione tra i diversi segmenti di offerta turistica. Tale modello, tipicamente labour intensive, si è distinto per le elevate possibilità di ritorno in termini occupazionali e per le potenzialità di sviluppo intersettoriale insite nella creazione di "distretti turistici integrati" (nella fase ante COVID-19).

Considerando l'insieme dei valori prodotti dalla simulazione ex ante ed ex post, è possibile sintetizzare nella Tabella 4 in una rappresentazione di insieme il livello di intensità (sensitività debole-media-forte) con il quale si manifesta l'impatto di ciascuna delle variabili esaminate:

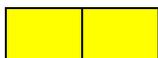
**Tabella 4 - Le potenzialità del territorio in base ai tre differenti modelli tendenziali di sviluppo**

	Competenze distintive territoriali	Grado di infrastrutturazione	Appeal territoriale	Progettualità territoriale
Area industriale dell'Asse Tiburtino	4 blue bars	3 yellow bars	2 grey bars	3 yellow bars
Area del turismo ricreativo-culturale ed ambientale - Monti Prenestini	3 yellow bars	3 yellow bars	3 yellow bars	3 yellow bars
Area del turismo culturale e termale -Tivoli	4 blue bars	3 yellow bars	4 blue bars	3 yellow bars

Presenza debole



Presenza media

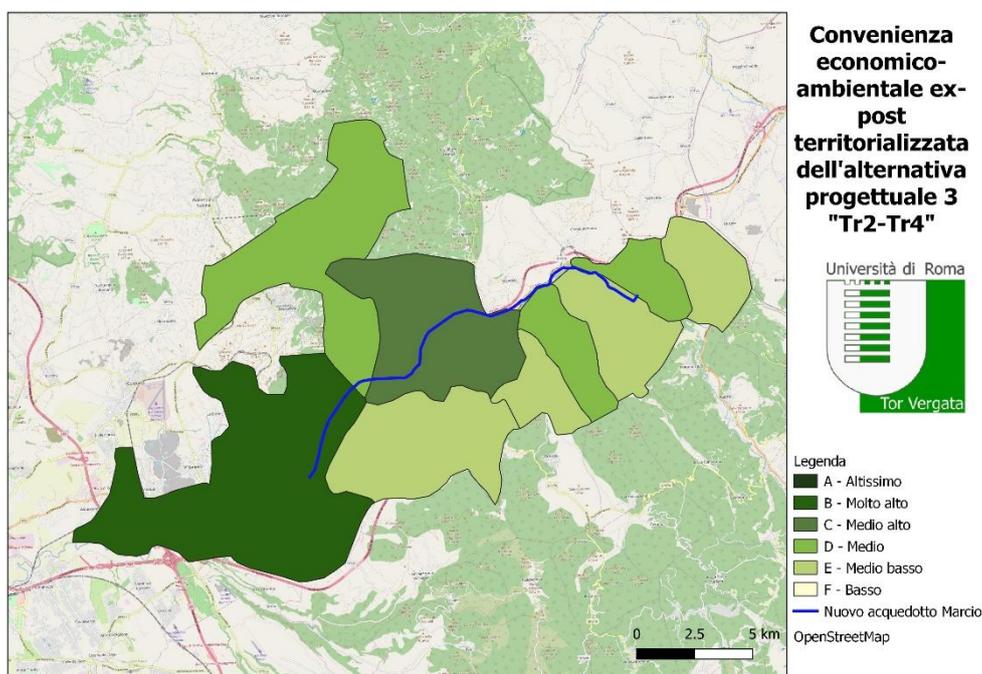


Presenza forte



Ciò significa che attraverso lo STeMA TIA si è simulato l’impatto dell’opera sul territorio, deducendone, nella simulazione ex post un vantaggio generalizzato per tutti i comuni. Dalle Mappe elaborate e contenute nel DOCFAP discusso e consegnato lo scorso marzo 2020 (in particolare la mappa ex n. 3, di cui si riporta sotto per semplicità l’elaborato), si nota il sensibile miglioramento territoriale successivo all’investimento. L’applicazione dello STeMA TIA per la misura della convenienza ambientale mostra l’Alternativa progettuale 3 come la soluzione progettuale migliore. La stessa convenienza che si riscontra per le variabili di natura sociale ed economico-strutturale, rispetto alle soluzioni 1 e 2 che sostanzialmente insistono su porzioni di territorio analoghe, ma si discostano dalla 3 per alcuni elementi differenziali.

### Mappa 1 - Convenienza economico-ambientale ex post territorializzata – Alternativa progettuale 3



Fonte: Osservatorio Territorial-STeMA Lab, 2020 – DOCFAP Nuovo Acquedotto Marcio, pagina 39, Maggio 2020.

Si consideri, inoltre, che tale valutazione è in linea con quanto delineato nella Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo “EU Biodiversity Strategy for 2030” (Brussels, 20.5.2020

COM(2020) 380 final) e il consolidamento dell'approccio allo sviluppo sostenibile delineato dal Green Deal Europeo 2021-27.

Di fatto, gli interventi previsti dalla realizzazione del nuovo Acquedotto Marcio coinvolgono lo sviluppo economico e l'innovazione (ad es. PMI, trasferimento di tecnologia, soluzioni TIC, sistema alimentare, economia verde, industrie culturali e creative), ma soprattutto prospettano un nuovo sistema integrato di fornitura di servizi e di infrastrutture pubbliche (ad es. istruzione, formazione, servizi sociali, salute e invecchiamento, innovazione sociale, mobilità) e gestione sostenibile delle risorse naturali e culturali (ad es. gestione delle acque, energia rinnovabile, ecc.).

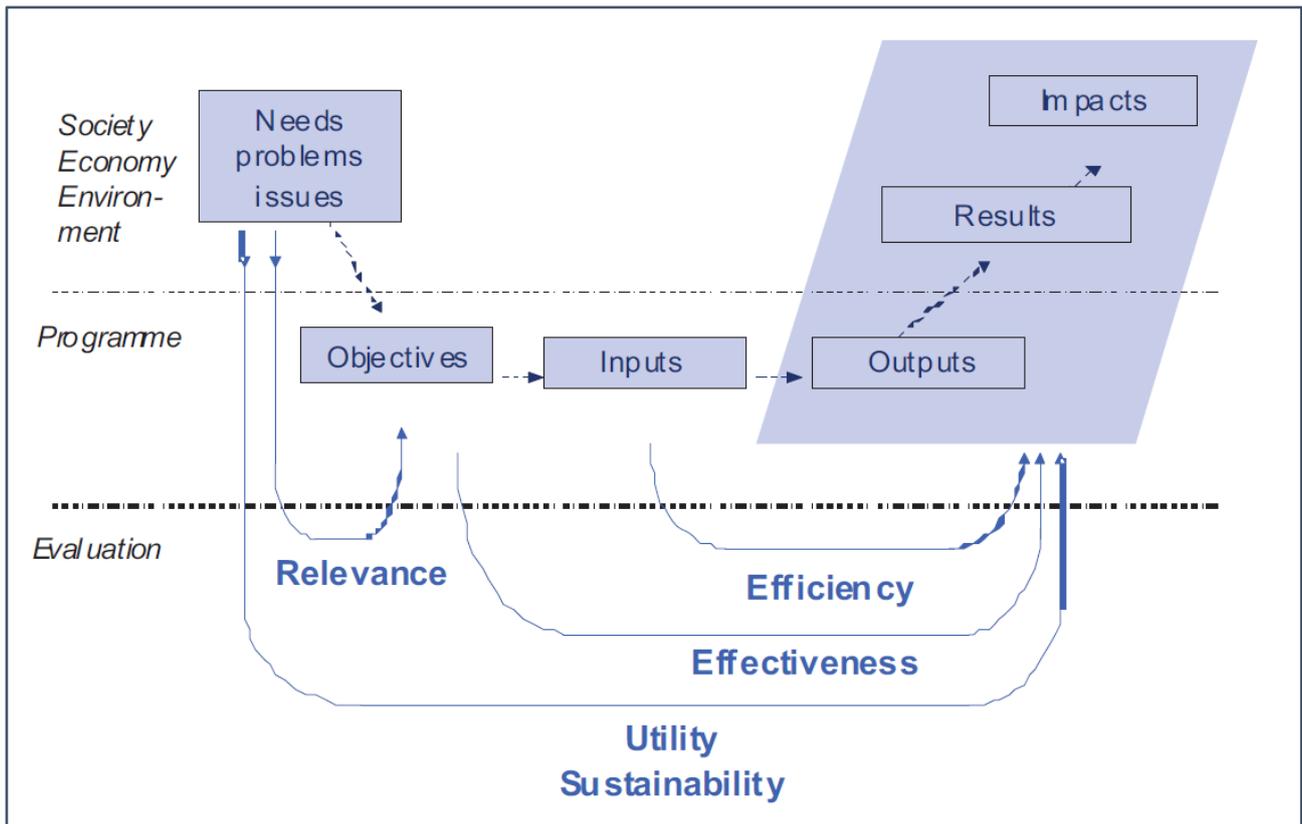
Richiamando il rapporto del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP), predisposto lo scorso anno (2020), è stata condotta una simulazione di impatto socioeconomico dell'immissione di nuovi capitali attraverso l'impiego del modello di equilibrio economico generale per la regione Lazio, mettendo in evidenza l'Alternativa Progettuale 3. Attraverso tale analisi si è dimostrato come allo stato attuale vi sia un elevato livello di capacità produttiva in grado di attivare nello stesso territorio forti ricadute economiche sul Valore Aggiunto e sui redditi dei fattori produttivi (lavoro e capitale).

Il processo valutativo STeMA-TIA è perfettamente coerente con gli ambiti di relazione nel processo di valutazione delle politiche pubbliche di coesione a cui si ispira la progettazione europea anche e soprattutto nel nuovo ciclo di programmazione 2021-27 nell'ambito del *New Green Deal programme*<sup>3</sup>. La Figura 2 aiuta a capire meglio tale processo.

---

<sup>3</sup> A tal proposito si ricorda che nel territorio ricadente l'intervento del Nuovo Acquedotto del Marcio è prevista l'attuazione della Strategia Nazionale delle Aree Interne (SNAI), mediante la quale è stato individuato ed è in fase di sottoscrizione con la Regione Lazio il relativo Accordo di programma quadro (APQ), alla base del quale vi è una logica di *governance* multilivello a favore dei territori interessati. In Appendice del presente rapporto viene dedicato un apposito approfondimento sull'Area Interna dei "Monti Simbruini".

**Figura 2 - Ambiti di relazione nel processo di valutazione di politiche pubbliche**



Fonte: Prezioso (2003), "Marketing territoriale della Provincia di Roma", draft interno, e successive elaborazioni degli autori.

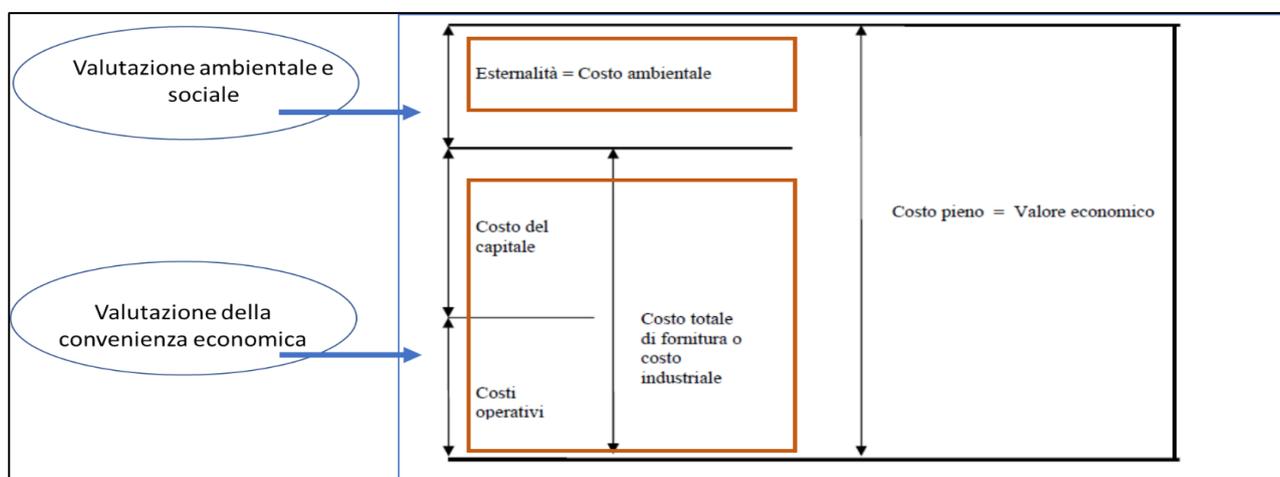
Approcci coordinati nell'ambito di una *governance* a più livelli come quella che sottende alla progettazione e realizzazione del Nuovo Acquedotto Marcio possono affrontare efficacemente le problematiche urbane e rurali poste dai sistemi locali interessati dal progetto. La combinazione di più strumenti (TIA, AMC, ACB, ecc.) permette di prevenire conseguenze indesiderate (esternalità) che si possono verificare al di fuori dei confini degli Enti locali o da un livello all'altro (livello (sub)regionale, nella gestione delle acque), secondo un approccio funzionale e flessibile che rispetti il principio di sussidiarietà (CE, 2011).

## 2. Principali elementi dell'Analisi Costi Benefici

### 2.1 Il costo industriale del consolidamento del Nuovo Acquedotto Marcio

Nell'Analisi Costi Benefici (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**, pari a 149,03 milioni (Tabella 2) e dei **costi operativi**, opportunamente ponderati per i relativi coefficienti di conversione. Questi ultimi compongono il c.d. "costo industriale" (Figura 3).

Figura 3 - Valore economico della risorsa idrica



Fonte: Elaborazione STeMA-TIA (2020) su base IEFE (2005)

Nell'Alternativa Progettuale 3 (Tracciati TR2-TR4), il I Lotto (fase funzionale) ha un importo complessivo lordo pari a € 149,03 milioni di euro (Lavori + Somme a Disposizione). L'investimento, la cui durata di progettazione e cantiere è compresa tra il 2020 e 2026, è rappresentato attraverso il Quadro economico (Tabella 2), il cui importo lavori complessivo ammonta a lordi 119,75 milioni di euro, per ciò che riguarda la prima fase funzionale oggetto della presente ACB, mentre l'importo delle Somme a Disposizione (costi tecnici, autorizzazioni ecc.) ammonta a 29,28 milioni di euro.

I **costi operativi**, che attengono alla gestione ordinaria del servizio del Marcio, includono *costi operativi in senso stretto* (costo dell'energia, appalti per manutenzione ordinaria, prodotti chimici, imposte e tasse, altri costi) e *costi del personale* (Tabella 5). Essi sono stati stimati facendo riferimento alla media dei costi effettivamente sostenuti nel 2019 e nel 2021 da Acea Ato2 Spa e rivalutati sulla base di un tasso di inflazione dell'1,5%, a partire dall'anno 2027 in base alle assunzioni effettuate dallo stesso Concessionario nel relativo Piano Finanziario, di cui è parte integrante del

presente studio di Analisi costi-benefici. Nella Tabella 5 i costi operativi sono convertiti in costi economici attraverso lo specifico coefficiente di conversione paria a 0,866.

**Tabella 5 - Costi operativi finanziari ed economici del I Lotto (fase funzionale) del Nuovo Acquedotto Marcio**

anni	Finanziari	Economici
2020	0 €	0 €
2021	0 €	0 €
2022	0 €	0 €
2023	0 €	0 €
2024	0 €	0 €
2025	0 €	0 €
2026	0 €	0 €
2027	500.000 €	433.000 €
2028	507.500 €	439.495 €
2029	515.113 €	446.087 €
2030	522.839 €	452.779 €
2031	530.682 €	459.570 €
2032	538.642 €	466.464 €

**Fonte: Acea ATO 2 S.p.A., 2021**

Dai valori del quadro economico che compaiono nella Tabella 2 sono effettuate le modifiche ritenute valide in sede di gara da parte di Acea Ato2 Spa, con le ipotesi di riduzione di circa il 25% dei lavori dai ribassi ottenibili; valori che potremmo osservare nelle successive tabelle, con particolare attenzione alla colonna della spesa in investimenti.

Sulla base delle risultanze del Piano Finanziario, le assunzioni adottate da Acea Ato2 Spa, gli investimenti netti complessivi previsti nei sei anni considerati risultano pari a circa 116 milioni di euro netti, come sarà possibile osservare nelle successive tabelle. Il valore degli interventi, secondo la procedura dell'EGA dell'ATO2 per la redazione del Programma degli Interventi, è determinato sulla base dell'importo lavori da Quadro Economico di progetto, applicando ad esso un ribasso medio del 25% ed incrementandolo del 30% per tener conto delle spese tecniche dell'intervento.

## **2.2 Il valore della risorsa idrica: stima dei volumi di acqua erogata, popolazione e utenze servite dall'Acquedotto del Marcio**

Il Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee, *Water Blueprint* (2013), stabilisce che il valore della risorsa idrica è in funzione della sua utilità in quanto risorsa da utilizzare per soddisfare svariati bisogni individuali e collettivi.

L'Acquedotto Marcio esistente adduce la portata variabile nel corso dell'anno dalle Sorgenti dell'Alta Valle Aniene fino al manufatto di Casa Valeria, sita nel Comune di Tivoli, con una portata complessiva media giornaliera variabile tra 2,9 m<sup>3</sup>/s e 5,3 m<sup>3</sup>/s.

Nella Tabella 6 si riportano i principali usi della risorsa idrica a Roma e per l'ATO2 stimati per l'Acquedotto del Marcio (che rispetto al fabbisogno complessivo per la città di Roma soddisfatto insieme all'Acquedotto del Peschiera, la quota è stimata pari al 20%), la relativa popolazione e le utenze servite, per usi civili domestici e non domestici e anche produttivo e per servizi, dati essenziali anche per la successiva ACB.

**Tabella 6 - Volume (annuo) acqua erogato, popolazione e utenze servite per la città di Roma e l'ATO2 – valori stimati per l'Acquedotto Marcio (al 31/12/2018)**

<b>ROMA</b>	
<i>Volume acqua erogato uso civile domestico (abitazioni) - mc</i>	41.890.432
<i>Volume acqua erogato uso civile non domestico (scuole, ospedali) - mc</i>	7.988.032
<i>Volume acqua erogato uso non domestico (attività e servizi) - mc</i>	11.695.694
<b><i>Totale volume acqua erogato - mc</i></b>	<b>61.574.158</b>
<i>Popolazione servita - civile uso civile domestico (residenti e fluttuanti) - unità</i>	617.403
<i>Popolazione servita - uso civile non domestico (scuole, ospedali, carceri) - unità</i>	137.955
<i>Popolazione servita - uso civile non domestico (attività e servizi) - unità</i>	220.751
<b><i>Totale popolazione servita - unità</i></b>	<b>976.109</b>
Utenze servite per uso Civile domestico (abitazioni)	37.343
Utenze servite per uso Civile non domestico (scuole, ospedali)	10.068
<b>ATO2</b>	
<i>Volume acqua erogato uso civile domestico (abitazioni) - mc</i>	52.518.749
<i>Volume acqua erogato uso civile non domestico (scuole, ospedali) - mc</i>	8.742.727
<b><i>Totale volume acqua erogato ad uso civile - mc</i></b>	<b>61.261.476</b>
<i>Volume acqua erogato uso non domestico (attività e servizi) - mc</i>	13.149.889
<b><i>Totale volume acqua erogato - mc</i></b>	<b>74.411.365</b>
<i>Popolazione servita - civile uso civile domestico (residenti e fluttuanti) - unità</i>	810.764
<i>Popolazione servita - uso civile non domestico (scuole, ospedali, carceri) - unità</i>	161.909
<i>Popolazione servita - uso civile non domestico (attività e servizi) - unità</i>	250.238
<b><i>Totale popolazione servita - unità</i></b>	<b>1.222.911</b>

Fonte: Acea Ato 2 Spa

Nel 2018 le utenze servite per uso civile domestico a Roma si stimano essere pari a 41.492, mentre quelle per uso civile non domestico sono pari a 11.187. Il volume medio di acqua erogata nel primo caso è di 41.890.432 m<sup>3</sup>/anno, nel secondo caso di 7.988.032 m<sup>3</sup>/anno. Il valore dell'acqua erogata per attività e servizi è pari a 11.695.694. Il totale del volume di acqua erogato per la città di Roma è pari a 61.574.158 m<sup>3</sup>/s, mentre se si considerano gli altri Comune tale valore sale a 74.411.365 m<sup>3</sup>/s

annuo. L'acqua erogata soddisfa una popolazione complessiva pari a 1.222.911 unità. Sebbene il dato sia riferito a circa 3 anni fa, per la stazionarietà della popolazione residente, può essere considerato un valore ancora attuale.

### **2.3 Il beneficio ambientale del consolidamento del Marcio: la portata del servizio**

L'impossibilità di monitorare ed ispezionare senza mettere fuori-servizio l'esistente complesso Acquedottistico Marcio (in particolare il II Acquedotto che risulta più vetusto) non consente di valutare con precisione le perdite d'acquedotto. Con riferimento a quanto precedente detto ed al possibile caso di fuori servizio improvviso di altri acquedotti maggiori del sistema integrato di adduzione di ACEA ATO2, qualora non si potesse addurre dalle sorgenti del Marcio site nell'Alta Valle Aniene la portata di concessione di 6,7m<sup>3</sup>/s autorizzata, ma solamente gli attuali medi 3,9m<sup>3</sup>/s erogati (che si potrebbero ridurre ulteriormente per effetto di possibili maggiori perdite), si renderebbe necessario provvedere all'approvvigionamento della differenza di portata (2,8m<sup>3</sup>/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 – in via del tutto prudenziale<sup>4</sup>, sulla base di dati di letteratura e sulla base dell'esperienza gestionale di Acea ATO 2 spa, non inferiore a 0,4 euro/m<sup>3</sup> e, quindi, pari ad un costo annuo di circa **35,3 M€** (Cfr. DIP e QE, 2019).

Tale valore, che non tiene conto di ulteriori possibili oneri economici legati alle difficoltà tecniche di produzione ed adduzione delle ingenti portate di che trattasi, è ricavato dalla seguente operazione:

$$2,8 \text{ m}^3/\text{s} * 60 \text{ secondi} * 60 \text{ minuti} * 24 \text{ ore} * 365 \text{ giorni} * 0,4 \text{ €/m}^3 = 35.320.320,00 \text{ €}$$

Nell'ACB, come si vedrà (Tabella 14), il valore compare per intero nel primo anno (2027), poi tende a diminuire man mano che il cantiere prende forma del 20% l'anno.

**Il consolidamento del Marcio consentirebbe, inoltre, di ridurre le perdite lungo l'acquedotto garantendo in caso di disponibilità alle fonti, anche il trasporto della portata di concessione. Ciò determina, nei casi sopra specificati, quale beneficio il risparmio di 35,3M€ l'anno dovuti ai costi**

---

<sup>4</sup> Tutti i parametri stimati e applicati all'ACB dell'intervento sul Nuovo Acquedotto Marcio contengono misure e pesi dettate secondo una logica prudenziale, da un lato per non incorrere in una sovrastima del beneficio netto dell'investimento, dall'altro lato per vantare una implicita analisi del rischio e test di robustezza all'analisi svolta.

di fornitura del 2,8 m<sup>3</sup>/s di differenza tra il valore di concessione per le sorgenti site nell'Alta Valle Aniene (6,7 m<sup>3</sup>/s) ed il massimo volume di trasporto dell'acquedotto esistente.

## **2.4 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 (CO<sub>2</sub>), 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.

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.**

Per quanto riguarda la fase di esercizio, non sono previsti costi ambientali, poiché, diversamente di altri acquedotti (per esempio il Peschiera), per il Marcio non saranno eliminati impianti di sollevamento esistenti alimentati con energia elettrica.

### **2.3.1 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<sup>5</sup>, 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.

---

<sup>5</sup> L'acronimo NAMEA sta per National Accounts Matrix including Environmental Accounts, ovvero "matrice di conti economici nazionali integrata con conti ambientali": si tratta dunque di un sistema contabile che rappresenta l'interazione tra economia e ambiente coerentemente con la logica della contabilità nazionale e in modo tale da assicurare la confrontabilità dei dati economici e sociali con quelli relativi alle pressioni che le attività umane comportano sull'ambiente naturale. Alla base di tale possibilità di confronto e di lettura congiunta sta il fatto che le grandezze socioeconomiche e quelle ambientali sono di volta in volta riferite alle stesse entità, ovvero a raggruppamenti omogenei di attività economiche o di consumo (ISTAT, 2007).

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 che, per gli investimenti in costruzioni infrastrutturali, risulta pari a 0,125 migliaia di tonnellate di CO2 per euro di spesa in lavori. Questo coefficiente di conversione consente di ottenere l'ammontare in tonnellate delle emissioni di inquinanti attivate dalla spesa di investimento per lavori che, riferite al progetto in esame, pari a 116 milioni di euro, ripartiti in base a quanto indicato nella Tabella 7; al fine di determinare le rispettive quantificazioni economiche i valori annui sono stati poi moltiplicati per il prezzo medio per tonnellata di CO2 pari a 24,85€ (Fonte: Sendeco). La Tabella 7 consente di osservare la misura di questa variabile di costo ambientale generabile dal cantiere, con particolare riferimento alla componente dei costi per "lavori" rispetto all'avanzamento previsto per la realizzazione del cronoprogramma della spesa<sup>6</sup> annuale complessiva, dal 2020 e termina nel 2026.

**Tabella 7 - Esternalità ambientali durante l'esecuzione degli investimenti**

anni	Esecuzione lavori	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione
2023	5.124.453 €	13.139 €
2024	8.000.000 €	20.511 €
2025	4.500.000 €	11.538 €
2026	1.894.238 €	4.857 €
2027	37.884.763 €	97.133 €
2028	37.884.763 €	97.133 €
2029	21.468.032 €	55.042 €
<b>Totale</b>	<b>116.756.250 €</b>	<b>299.351 €</b>

Fonte: ns elaborazioni su dati Acea ATO2 Spa

<sup>6</sup> L'importo del costo stimato delle esternalità ambientali negative risulta di limitato importo, pari a circa 300 mila euro, pari allo 0,2% del costo di investimento sostenuto fino al 2026. Tale impatto consente di rispondere all'esigenza di candidare per il PNRR progetti che rispondano al "Do No Significant Harm" (DNSH), ovvero al principio di non arrecare danno significativo all'ambiente, in rispondenza anche a quanto contenuto nella Circolare n. 32 del MEF/RGS del 30/12/2021 di cui si riporta il relativo web-link: [https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare\\_n\\_32\\_2021/](https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare_n_32_2021/)

### 2.3.1.1 Lo “smarino” prodotto lungo il cantiere

La creazione di una nuova infrastruttura è un’attività che comporta l’emissione di inquinanti in atmosfera sia in maniera diretta sia in maniera indiretta. Il sistema Acquedottistico Marcio esistente è stato realizzato con tecnologie ad oggi ampiamente superate ed ha esaurito la sua vita utile di progetto (stimata in analogia con i criteri di riferimento per la progettazione di nuove Opere).

Per la realizzazione dei nuovi acquedotti, in relazione alle profondità di posa ed alle caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni attraversati, sono state ipotizzate n. 3 diverse metodologie di scavo: a “cielo aperto” con tecniche tradizionali, con tecnologia del *microtunnelling* e con tecnologia *Tunnel Boring Machines* (TBM).

L’Alternativa Progettuale 3 (TR2-TR4) che è stata sviluppata nel PFTE, prevede la combinazione di tratti in galleria con diversa sezione:

- Il tracciato TR2 ricalca sostanzialmente il tracciato dell’esistente Il Acquedotto Marcio, tranne che per alcuni tratti in cui si è ritenuto più opportuno, per ragioni logistiche e di cantierabilità, sovrapporsi al I Acquedotto Marcio. Per il solo attraversamento dell’area urbana di Vicovaro e per il tratto più a valle tra S. Balbina a Casa Valeria, tale tracciato, coincidente peraltro con il TR4, è da realizzarsi con galleria carrabile DN8000, nella quale saranno alloggiare due condotte in acciaio DN1800;
- Il tracciato TR4, a partire dal Nodo A, attraversa il Fiume Aniene per poi disporsi in sinistra idrografica e percorrere longitudinalmente la valle alluvionale ai bordi meridionali della stessa, lungo il percorso della vecchia ferrovia, fino all’altezza di Cineto Romano, dove si prevede poi un nuovo attraversamento del fiume. Da qui il tracciato prosegue in destra idraulica sempre all’interno della valle alluvionale fino ad un previsto attraversamento della ferrovia e della SS5 poco ad est della Stazione Mandela Scalo. Circa 800 m ad ovest di tale attraversamento il tracciato TR4 coincide con il TR2 sviluppandosi in galleria carrabile DN8000 per tutto il tratto di attraversamento dell’area urbana di Vicovaro (circa 4,5 km) e per il tratto più a valle tra S. Balbina e Casa Valeria fino all’arrivo al nodo di Tivoli.

Questa soluzione presenta un impatto ottimale rispetto alle altre soluzioni analizzate nel DOCFAP in relazione alla gestione delle terre e rocce da scavo. Lo smarino prodotto dallo scavo di dette gallerie è stimato pari a circa 600.000 mc (Tabella 8) e, in qualità di sottoprodotto, sarà in parte utilizzato nell’ambito del cantiere per la realizzazione del “Nuovo Acquedotto del Marcio” e per la

rimanente parte troverà destino finale in attività prossime al cantiere per un nuovo impiego o per il ripristino di cave dismesse.

Nella Tabella 8, relativamente all'indicatore di pressione "Numero di camion monodirezionali giornalmente attivati" relativa alla soluzione progettuale prescelta, sono riportati i metri cubi di smarino prodotto (scavo gallerie con TBM) ed il numero di "viaggi" dei mezzi dedicati al trasporto dello smarino e dei materiali di cantiere per l'intera durata dei lavori. Nella Tabella 9 si riportano i principali inquinanti prodotti per km dalle varie tipologie di veicolo.

Consideriamo che il trasporto avvenga con veicoli pesanti (>3,5 tonnellate) con alimentazione Diesel. L'opera da realizzare ha una lunghezza pari a 27 km. Non conoscendo allo stato attuale il punto di destino di ciascun camion, è lecito ipotizzare che il loro percorso medio sia pari a 30km.

**Tabella 8 – Trasporti smarino e materiali cantiere**

<b>Volumi in cumulo</b>	<b>Destino esterno cantiere mc</b>
Smarino TBM (classificato sottoprodotto)	<b>600.000</b>
<b>Oggetto trasporto</b>	<b>Numero viaggi mono (mezzo con portata 17 mc)</b>
Movimentazione smarino a destino	<b>35.294</b>
Trasporto tubazioni	<b>1.000</b>
Trasporto cemento	<b>1.500</b>
Trasporto ferri di armature	<b>1.200</b>
<b>Totale viaggi (sola andata)</b>	<b>38.994</b>
<b>TOTALE VIAGGI (andata e ritorno)</b>	<b>77.998</b>

Fonte: Elaborazione degli Autori su dati Acea ATO 2 Spa, 2021

**Tabella 9 - Fattori di emissione medi da veicoli a motore**

Tipo di veicolo	Comb.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CO	CO <sub>2</sub>	PM2.5	PM10	PTS
		mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km
Automobili	benzina verde	1,2	191	106	1.356	185	15	26	39
Automobili	diesel	1,1	667	17	112	174	48	60	73
Automobili	GPL	0,0	76	24	1.028	168	15	26	39
Automobili	metano	0,0	75	22	1.040	155	15	26	39
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	2,2	232	143	4.237	341	21	39	55
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	1,6	988	77	408	243	76	93	110
Veicoli leggeri < 3.5 t	GPL	0,0	111	48	1.056	170	21	38	55
Veicoli leggeri < 3.5 t	metano	0,0	51	9,4	913	155	21	38	55
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	benzina verde	3,1	6.217	5.675	61.415	567	58	109	167
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	4,4	6.444	390	1.368	667	223	274	332
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	metano	0,0	3.710	33	1.101	1.266	63	113	172
Ciclomotori (< 50 cm <sup>3</sup> )	benzina verde	0,3	158	4.925	5.282	49	90	96	102
Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )	benzina verde	0,6	165	1.242	6.505	100	28	34	39
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative	benzina verde			127					

Fonte: Inemar 2013, ARPA Lombardia

Per il calcolo dell'impronta di carbonio e la relativa monetizzazione, si è preso in esame il solo CO<sub>2</sub> prodotto (g/km) da un veicolo pesante con combustibile diesel, la cui produzione di inquinanti è pressoché intermedia tra la benzina verde ed il metano. Nella Tabella 10 si riportano i principali indicatori di calcolo.

**Tabella 10 - Calcolo di CO<sub>2</sub> emesso e relativa monetizzazione**

Variabili	Dimensione
a) Lunghezza media viaggio	30 km
b) CO <sub>2</sub> emesso (g/km)	667
c) n. viaggi per la durata del cantiere	77.998
d) CO <sub>2</sub> emesso= a*b*c	1.584.139.380 g di CO <sub>2</sub> = 1.584,13 tonnellate CO <sub>2</sub>
e) Prezzi medi di CO <sub>2</sub> (2019) (Sendeco, 2019)	24,85 € (per tonnellata)
f) Valore (costo) economico della CO <sub>2</sub> emessa f= (d*e)	<b>39.366 €</b>

Fonte: Elaborazione degli Autori

Tale componente di costo, stimata in modo analitico, si può sicuramente considerare inclusa nella più ampia componente di cui alla Tabella 7 (Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione), evitando così di incorrere in uno dei più comuni errori del "doppio conteggio" dell'analisi costi-benefici, calcolata secondo un approccio parametrico e che comprende anche, come spiegato sopra, gli effetti indiretti e indotti dei costi complessivamente sostenuti nella fase di cantiere.

### **3. Analisi Costi Benefici: soluzione progettuale e “opzione zero”**

Gli aspetti dell'ACB del PFTE (economico-finanziaria, ambientale e sociale), tenuto anche conto delle indicazioni contenute nelle Linee Guida del MIMS e del CSLP del luglio 2021 ai sensi dell'art. 48 del DL 77/2021, dell'Alternativa progettuale 3 TR2-TR4, I Fase funzionale, sono stati trattati congiuntamente, ciascuno per la propria parte di costi e di benefici.

L'ACB è stata condotta in base a due differenti fasi temporali: quella strettamente legata alla durata concessoria fino al 2032 e quella considerata appartenere al ciclo di vita di un progetto infrastrutturale idrico di elevata importanza e dimensione per un periodo pari alla vita utile di 50 anni dopo il collaudo, e pertanto fino al 2076, stimata in base a quanto stabilito dall'ARERA con Delibera del 27 dicembre 2019 n. 580/2019/R/IDR.

Inoltre l'ACB è stata sviluppata, relativamente allo scenario legato alla durata concessoria, secondo l'ipotesi “con il progetto” e “senza il progetto” (opzione zero).

#### **3.1 ACB “con il progetto”**

L'ACB è sviluppata nei due periodi differenti con le stesse variabili (2020-2032 e 2020-2076), dove la metodologia valutativa è stata integrata, come meglio specificato di seguito, dall'approccio dell'ACB estesa con le opzioni reali. Il primo periodo prevede un arco temporale che va dal 2020 al 2026 (I LOTTO della prima fase funzionale) e periodo concessorio fino al 2032; il secondo scenario considera altri 50 anni di vita utile dalla fine lavori che avviene nel 2026, pertanto fino al 2076. Le componenti di costo analizzate sono le seguenti:

- *esternalità ambientali legate alla fase di costruzione;*
- *imprevisti;*
- *costi operativi;*
- *Marginal Cost of Public Funds (MCPF).*

Il costo annuo (di ciascuna voce) è stato assunto quale costo a prezzi costanti per tutti gli anni di progettazione e cantierizzazione. Per le voci di natura finanziaria, rivenienti dall'analoga analisi condotta da Acea ATO” Spa, sono stati utilizzati i coefficienti di conversione di cui alla Tabella 11.

**Tabella 11 – Coefficienti di conversione: dall’analisi finanziaria all’analisi economica**

Voci di spesa	Valori coefficienti di conversione
Opere civili	0,8254
Espropri	1
Imprevisti	0,8546
Investimento non ammissibile al contributo pubblico	1
Manutenzioni straordinarie negli anni di esercizio	0,8431
Contributi pubblici	1,30
	<b>Specifici per le “Infrastrutture per il ciclo delle acque”</b>
Ricavi	0,8198
Costi per servizi	0,866

Fonte: UVAL, 2014.

Allo stato attuale nella definizione dei costi economici si è tenuto conto della contribuzione con Fondi pubblici sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per un valore pari a 57 milioni di euro<sup>7</sup>; a tal fine è stato misurato l’effetto economico positivo tipico delle politiche di incentivazione, ma che generano dall’altro lato il ricorso ad un maggiore gettito fiscale o emissione di nuovo debito. Questo 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 letteratura consultata sull’argomento suggerisce, come riportato nella Tabella 12, il valore del coefficiente pari mediamente a 1,3 (UVAL, 2014).

Una ulteriore variabile considerata è rappresentata dalle incidenze in termini di “imprevisti”; questa componente è stata aggregata in una colonna e calcolata in una quota pari ad un 20% degli investimenti per ciascun anno di cantiere, a sua volta ponderata anche per il coefficiente di conversione presente nella Tabella 11 pari a 0,8546.

<sup>7</sup> Ai sensi del DM del MIMS del 16/12/2021 n. 517.

Nella Tabella 12 si riportano le componenti di costo relative alla soluzione progettuale scelta, nel primo scenario di recupero degli investimenti dal punto, come specificato nell'analisi finanziaria da parte del Concessionario Acea ATO2 Spa, fino al 2032.

**Tabella 12 - Costi I Lotto (fase funzionale) - I scenario di recupero degli investimenti**

Anno	Costi					Totale costi
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Imprevisti	Costi operativi	MCPF	
2020	4.229.724 €	13.139 €	722.944 €	0 €	0 €	4.965.807 €
2021	6.603.200 €	20.511 €	1.128.619 €	0 €	0 €	7.752.330 €
2022	3.714.300 €	11.538 €	634.848 €	0 €	0 €	4.360.686 €
2023	1.563.504 €	4.857 €	267.234 €	0 €	2.126.713 €	3.962.308 €
2024	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	21.267.128 €	57.979.027 €
2025	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	21.267.128 €	57.979.027 €
2026	17.719.714 €	55.042 €	3.028.654 €	0 €	29.439.031 €	50.242.440 €
2027	0 €	0 €	0 €	433.000 €		433.000 €
2028	0 €	0 €	0 €	439.495 €		439.495 €
2029	0 €	0 €	0 €	446.087 €		446.087 €
2030	0 €	0 €	0 €	452.779 €		452.779 €
2031	0 €	0 €	0 €	459.570 €		459.570 €
2032	0 €	0 €	0 €	466.464 €		466.464 €
<b>TOTALE</b>	<b>96.370.609 €</b>	<b>299.351 €</b>	<b>16.471.664 €</b>	<b>2.697.396 €</b>	<b>74.100.000 €</b>	<b>189.939.020 €</b>

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

Per quanto riguarda le componenti dei benefici, anche per esse è stata effettuata la scelta di due fasi differenti a 13 (2020-2032) e 66 anni (2020-2076); nell'analisi sono stati identificati e misurati i seguenti benefici:

- ricavi tariffari "finanziari" convertiti in ricavi "economici" tramite lo specifico coefficiente;
- ulteriori benefici da ricavi tariffati (con valore d'opzione economico);
- portata del servizio garantita;
- valore dell'acqua per l'uso umano tutelato;
- valore incrementale degli immobili.

Alcune delle componenti di cui sopra iniziano a produrre effetti già durante la fase di cantiere: ricavi tariffari economici, come proxy della disponibilità a pagare (*willingness to pay*); ulteriori benefici da ricavi tariffari con valore d'opzione economico.

I ricavi tariffari in economici ottenuti tramite il coefficiente di conversione (pari a 0,8198 – Tabella 11) previsti nel Business Plan elaborato da Acea Ato 2 Spa per il nuovo Acquedotto Marcio – I fase funzionale (Tabella 13), rappresentano la disponibilità a pagare da parte degli utenti, derivanti dalla

remunerazione tariffaria degli investimenti effettuati nel periodo 2020-2032 e sono stati calcolati sulla base del Metodo Tariffario Idrico (MTI-3) definito dall'ARERA con Delibera del 27 dicembre 2019 n. 580/2019/R/IDR utilizzando il tool ANEA (Associazione Nazionale degli Enti di Governo d'Ambito per l'Idrico e i Rifiuti). Il Terminal Value (pari a circa 9,3 milioni di euro, attribuito nell'ACB nel 2032) è stato calcolato sulla base del Metodo Tariffario Idrico (MTI-3) definito dall'ARERA con Delibera del 27 dicembre 2019 n. 580/2019/R/IDR utilizzando il tool ANEA (Associazione Nazionale degli Enti di Governo d'Ambito per l'Idrico e i Rifiuti)<sup>8</sup>. Nello scenario di lungo periodo, fino al 2076, i ricavi "economici" sono ottenuti calcolandone una ponderazione della media degli ultimi 5 esercizi, al netto ovviamente del *terminal value* nell'ipotesi di una prosecuzione della concessione che ne produrrà un processo di ammortamento completo.

Altre componenti di benefici, invece, quali: "Portata del servizio garantita", "valore dell'acqua per l'uso umano tutelato", "valore incrementale degli immobili", si è ipotizzato presentino vantaggi già a partire dal 2027, anno di regime dell'esecuzione dei lavori e completamento del I LOTTO, e il cui shock monetario dell'investimento inizia a produrre anche i benefici di tipo economico. Da quel momento in poi, atteso che il cronoprogramma previsto sia rispettato nella attuazione dei lavori, non ci sarà più il rischio di dover sostenere costi per garantire la portata del servizio grazie alla nuova opera e pertanto alcuni benefici tendono a ridursi (portata del servizio e valore incrementale degli immobili), mentre altri aumentano (valore dell'acqua per uso umano e valore d'opzione). La nuova

<sup>8</sup> Partendo dal modello elaborato per l'Analisi finanziaria predisposto da Acea ATO2 Spa, si possono ottenere differenti scenari in funzione della contribuzione pubblica con i Fondi del PNRR. Nel riquadro sottostante se ne riporta una sintesi dei principali indicatori. Come è possibile osservare, una maggiore contribuzione pubblica, incide prevalentemente su minori ricavi da tariffa a vantaggio degli utenti e su un minore *terminal value*. Inoltre un maggiore valore della quota eventuale del PNRR a 66 milioni di euro (pari a circa il 55% del costo dei lavori edili previsti in 120 milioni di euro) rafforza anche gli indicatori sintetici della fattibilità finanziaria: il VAN finanziario diventa positivo e il TIF finanziario è maggiore del tasso di sconto, rispetto alla quota contributiva di 57 milioni di euro prevista nel DM 517 del MIMS del 16/12/2021; le migliorabili performance di tali importanti indicatori, insieme ad un minore carico tariffario e *terminal value*, consentono di dimostrare, a parità di altre condizioni (durata del cantiere, investimenti, ecc.), anche in una ottica di valutazione ex-ante finanziaria, che una maggiore contribuzione pubblica ottenuta a valere dai Fondi del PNRR rende più robusta la fattibilità del progetto, a vantaggio della sua stessa sostenibilità economica complessiva. Il MCPF avrà, in presenza di una maggiore contribuzione pubblica, un maggiore peso, ma pur nei limiti dell'impatto economico come anche calcolato e individuato nella Tabella 12, assumendo comunque un valore relativo ben inferiore rispetto ai maggiori benefici netti specificati.

		Lotto 1 2020-2032		
Ricavi da tariffa	M€	78,5	86,1	149,1
Contributi PNRR	M€	66,0	57,0	0,0
Investimenti	M€	116,8	116,8	116,8
Valore terminale	M€	5,8	9,3	15,4
VAN	M€	0,6	-0,4	-8,1
IRR	%	5,7%	5,0%	2,1%
Variazione tariffaria media (*)	%	0,17%	0,17%	0,20%
Variazione tariffaria media (*)	€/mc	0,05	0,05	0,06

Fonte: Acea Ato2 Spa – Piano finanziario - I fase funzionale del Nuovo acquedotto del Marcio

opera scongiurerà il rischio di lasciare completamente senza fornitura idrica diverse aree dell'ATO2 e con difficoltà nell'approvvigionamento numerosi comuni dell'ATO 2 con conseguenti sospensioni/limitazioni delle attività economiche.

**Tabella 13 – I Lotto (fase funzionale) - Ricavi tariffari da finanziari ad economici (I scenario di recupero degli investimenti)**

anni	Ricavi tariffati (finanziari)	Ricavi tariffati (economici)
2020	4.099.563 €	3.360.822 €
2021	6.400.000 €	5.246.720 €
2022	3.653.663 €	2.995.273 €
2023	418.878 €	343.396 €
2024	17.360.800 €	14.232.384 €
2025	17.435.664 €	14.293.757 €
2026	933.154 €	765.000 €
2027	1.425.648 €	1.168.746 €
2028	3.612.288 €	2.961.354 €
2029	9.280.827 €	7.608.422 €
2030	6.413.836 €	5.258.063 €
2031	6.246.149 €	5.120.593 €
2032	8.777.765 €	14.795.666 €

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

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"<sup>9</sup>. A tal fine, è stata inserita una nuova colonna, nello scenario con progetto sia a 13 anni sia a 66 anni, dove, come è possibile osservare nella Tabella 13, il flusso di benefici è definito "**Ulteriori benefici da ricavi operativi (con valore d'opzione economico)**",

<sup>9</sup> 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.

come valore di un'opzione reale di espansione, generata proprio per l'esistenza del progetto. Gli "extra-benefici" sono generati di fatto a partire dai valori ottenuti nell'analisi finanziaria, in base ad un incremento medio annuo del 5% dei ricavi da tariffa, 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 stimare 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 una eventuale interruzione dell'attuale acquedotto del Marcio. Il valore è calcolato a partire dall'anno 2027 ed è ottenuto a partire dai valori presenti nella Tabella 6, con particolare riferimento ai volumi di acqua erogati da ATO2 per usi civili sia alla popolazione residente e fluttuante (52.518.749 mc), sia per usi civili non domestici per scuole e ospedali (8.742.727 mc),

$$= ((52.518.749 + 8.742.727) * 20\% * 70\% * 1,5)$$

dove sono considerati gli attuali utenti (uso civile e collettivo), sia del Comune di Roma, sia gli altri Comuni che comunque fruiscono dell'acquedotto, ponderati per una incidenza del 70% (si considera una parte dell'intero bacino, ai fini prudenziali) e con un valore economico al metro cubo stimato in 1,5 euro<sup>10</sup>, quale prezzo ombra stimato a carico dell'intera collettività per l'intero servizio idrico integrato. Il valore del 20% indica la quota attesa dei beneficiari e cresce di una quota stimata a livello prudenziale nella misura del 5% man mano che i benefici attesi dell'intervento vanno a regime dopo il completamento della I fase funzionale e dureranno tali fino all'esecuzione completa dell'opera nel 2032.

Ulteriore variabile presa in considerazione è la "**rivalutazione immobiliare**" che si risconterà grazie all'intervento. Il più ricorrente tra i metodi di stima di tali esternalità impiegati in letteratura è quello dei prezzi edonici, che trova contributi seminali nei lavori di Tinbergen (1956), Rosen (1974), Epple (1987); in tale letteratura l'equilibrio di mercato si definisce anche dalla relazione tra il prezzo di un

---

<sup>10</sup> 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.

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 immobiliare che consegue alla realizzazione dell'infrastruttura è una *proxy* della disponibilità a pagare per quell'investimento da parte dei residenti che ne traggono, direttamente o indirettamente beneficio. Per la stima di tale componente sono stati impiegati il numero di utenze servite indicate nella Tabella 6.

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:

$$= ((207.460 * 1,2 * 10\%) * (200.000 * 10\%) * 20\% \text{ quota acquedotto Marcio})$$

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 presenza del progetto il valore ne consegue maggiori benefici. Per tali immobili – ma il riferimento può essere anche estendibile ad un più ampio concetto di valorizzazione urbana, secondo un valore medio ipotizzato in 200 mila euro per unità immobiliare, è attesa una rivalutazione del 10% nel 2027, che decresce fino all'5% dall'anno successivo e fino al 2045. L'intera equazione è poi resa proporzionale alla stima della quota del Marcio, rispetto all'intero fabbisogno, nella misura del 20%.

Nella Tabella 14 sono riportati i benefici attesi di cui sopra, stimati fino ad un anno successivo il termine previsto della concessione grazie ad una ipotizzata persistenza dei benefici attesi dal progetto.

**Tabella 14 - I Lotto (fase funzionale) - Benefici (I scenario di recupero degli investimenti)**

Anno	Benefici						Beneficio netto annuo
	Ricavi operativi	Ulteriori benefici da ricavi operativi (valore d'opzione economico)	Portata del servizio	Valore dell'acqua per utilizzo umano tutelato	Valore incrementale immobili	Totale benefici	
2020	3.360.822 €	168.041 €	0 €	0 €	0 €	3.528.863 €	-1.436.944 €
2021	5.246.720 €	262.336 €	0 €	0 €	0 €	5.509.056 €	-2.243.274 €
2022	2.995.273 €	149.764 €	0 €	0 €	0 €	3.145.037 €	-1.215.649 €
2023	343.396 €	17.170 €	0 €	0 €	0 €	360.566 €	-3.601.742 €
2024	14.232.384 €	711.619 €	0 €	0 €	0 €	14.944.003 €	-43.035.024 €
2025	14.293.757 €	714.688 €	0 €	0 €	0 €	15.008.445 €	-42.970.582 €
2026	765.000 €	38.250 €	0 €	0 €	0 €	803.250 €	-49.439.190 €
2027	1.168.746 €	58.437 €	35.320.320 €	12.864.910 €	99.580.800 €	148.993.213 €	148.560.213 €
2028	2.961.354 €	148.068 €	28.256.256 €	13.508.155 €	94.838.857 €	139.712.690 €	139.273.195 €
2029	7.608.422 €	380.421 €	22.605.005 €	14.183.563 €	90.322.721 €	135.100.132 €	134.654.045 €
2030	5.258.063 €	262.903 €	18.084.004 €	14.892.741 €	86.021.639 €	124.519.351 €	124.066.572 €
2031	5.120.593 €	256.030 €	14.467.203 €	15.637.378 €	81.925.371 €	117.406.575 €	116.947.004 €
2032	14.795.666 €	739.783 €	11.573.762 €	16.419.247 €	78.024.162 €	121.552.622 €	121.086.158 €
<b>TOTALE</b>	<b>78.150.195 €</b>	<b>3.907.510 €</b>	<b>130.306.550 €</b>	<b>87.505.996 €</b>	<b>530.713.550 €</b>	<b>830.583.801 €</b>	<b>640.644.781 €</b>

**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 concessoria e al recupero dell'investimento dal punto di vista finanziario previsto nel 2032, secondo la seguente espressione:

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

Gli indicatori di convenienza economica calcolati, oltre al VAN-E, sono il rapporto benefici/costi e il Tasso interno di rendimento economico. Sulla base dei valori delle Tabelle 12 e 13, si hanno i risultati riportati nella Tabella 15.

**Tabella 15 - I Lotto (fase funzionale) - Risultati dell'ACB nello scenario "con il progetto" (I scenario di recupero degli investimenti)**

Indicatori dell'ACB	valori
Tasso/saggio di sconto sociale (SSS) <sup>11</sup>	3,00%
VAN_E	457.187.409 €
Rapporto Benefici/Costi	3,84
TIR_E	48,5%

Il VAN-E positivo, pari a circa 457 milioni di euro; tale indicatore sostiene la bontà socio-economica della soluzione progettuale. Il Tasso interno di rendimento economico, rispetto ad un tasso di sconto sociale pari al 3%, risulta pari al 48,5%, ed esprime una valenza molto alta del costo opportunità

<sup>11</sup> Il Tasso o Saggio di sconto sociale (SSS) è stato a lungo elevato, tra l'8% e il 10% fino alla fine degli anni '90; la maggiore stabilità finanziaria ed economica dell'area Euro e l'introduzione di una moneta unica, ne hanno determinato una rapida discesa. Peraltro, la Commissione europea (CE) ha accettato, già nel ciclo di programmazione 2014-2020, una forbice che va dal 3 al 6% per progetti a valere sui fondi strutturali di investimento europeo (Fondi SIE). 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 dei consumi o del Pil reale, che potrebbero avvicinare tale aliquota, per alcuni progetti di medio-lunga durata (si pensi a quelli trasportistici, come la TAV) anche al di sotto dell'unità.

Il Saggio di sconto sociale è generalmente definito (assumendo pari a 1 l'elasticità dell'utilità marginale sociale rispetto al consumo che dovrebbe moltiplicare il tasso di crescita del Pil) come la somma di due tassi: il tasso di preferenza intertemporale e il tasso di crescita dei consumi o del PIL. Definiti:

SSS = tasso di sconto sociale;

$\delta$  = tasso di preferenza temporale (sociale);

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

si avrà:

$$SSS = \delta + g$$

Tanto più cresce il PIL tanto più saranno agiate le generazioni future e tanto più è lecito scontare le cose che daranno beneficio a tali generazioni. Con un tasso di crescita media annua del Pil pari a 1,3 (nell'ipotesi di una stabilizzazione dell'economia, una volta superata la fase critica della pandemia del Covid19, nel prossimo triennio), un tasso di sconto del 3% implica un tasso di preferenza temporale sociale pari a 1,7 ( $= 3 - 1,3$ ). Considerando che i benefici di un'opera sono molto dilazionati nel tempo, più alto è il tasso di sconto e meno questi benefici pesano nella valutazione del valore attuale e di conseguenza spostano il risultato a favore di un valore attuale netto negativo. Il che riflette bene un tasso di preferenza temporale alto. Viceversa con un tasso di preferenza temporale più basso (e quindi un tasso di sconto più basso), i benefici futuri avrebbero un maggior peso e quindi la probabilità di giungere ad un valore attuale netto positivo sarebbe maggiore.

Ma, dall'altro lato occorre tenere presente che con un tasso di preferenza temporale  $\delta = 2$  il benessere di un nato nel 2035 "varrebbe" circa la metà del benessere di un nato nel 2000! Viene da chiedersi perché la società e per essa lo Stato (non il singolo individuo) dovrebbe valutare il benessere di chi è nato prima tanto più di quello di chi è nato dopo. Con un tasso di preferenza intertemporale sociale basso (es.  $\delta = 0,1$ , quello scelto da Nicholas Stern nel suo Piano per salvare il pianeta, 2009) e lo stesso tasso di crescita del Pil ipotizzato sopra si avrebbe:

$$s = 0,1 + 1,3 = 1,4$$

un tasso di sconto pari a meno della metà di quello suggerito dalla UE nel Regolamento di Esecuzione del 2015 (Regolamento di Esecuzione UE n. 207/2015, Allegato III, 2.3.1). (Sintesi tratta da: Boitani, 2018). Pur mantenendo ferme tali considerazioni, si utilizzerà pertanto ai fini prudenziali il tasso di sconto sociale del 3%.

sociale di tale opera, sebbene dal punto di vista finanziario, come già evidenziato, non vi sono margini di extra-profitto da parte del Concessionario.

Nelle tabelle successive (16, 17 e 18) sono contenuti i costi e benefici di cui sopra proiettati secondo un orizzonte legato alla durata di vita del progetto è attesa per almeno altri 50 anni dal suo completamento, e quindi dal 2026 fino al 2076.

**Tabella 16 - I Lotto (fase funzionale) - Costi II scenario (oltre concessione)**

Anno	Costi					
	Nuovi investimenti / manutenzione straordinaria	esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Imprevisti	Costi operativi	MCPF	Totale costi
2020	4.229.724 €	13.139 €	722.944 €	0 €	0 €	4.965.807 €
2021	6.603.200 €	20.511 €	1.128.619 €	0 €	0 €	7.752.330 €
2022	3.714.300 €	11.538 €	634.848 €	0 €	0 €	4.360.686 €
2023	1.563.504 €	4.857 €	267.234 €	0 €	2.126.713 €	3.962.308 €
2024	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	21.267.128 €	57.979.027 €
2025	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	21.267.128 €	57.979.027 €
2026	17.719.714 €	55.042 €	3.028.654 €	0 €	29.439.031 €	50.242.440 €
2027	0 €	0 €	0 €	433.000 €	0 €	433.000 €
2028	0 €	0 €	0 €	439.495 €	0 €	439.495 €
2029	0 €	0 €	0 €	446.087 €	0 €	446.087 €
2030	0 €	0 €	0 €	452.779 €	0 €	452.779 €
2031	0 €	0 €	0 €	459.570 €	0 €	459.570 €
2032	0 €	0 €	0 €	466.464 €	0 €	466.464 €
2033	0 €	0 €	0 €	456.681 €	0 €	456.681 €
2034	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	459.332 €	0 €	9.839.042 €
2035	0 €	0 €	0 €	460.973 €	0 €	460.973 €
2036	0 €	0 €	0 €	461.323 €	0 €	461.323 €
2037	0 €	0 €	0 €	460.037 €	0 €	460.037 €
2038	0 €	0 €	0 €	460.877 €	0 €	460.877 €
2039	0 €	0 €	0 €	461.263 €	0 €	461.263 €
2040	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	461.336 €	0 €	9.841.045 €
2041	0 €	0 €	0 €	461.339 €	0 €	461.339 €
2042	0 €	0 €	0 €	461.665 €	0 €	461.665 €
2043	0 €	0 €	0 €	461.862 €	0 €	461.862 €
2044	0 €	0 €	0 €	462.012 €	0 €	462.012 €
2045	0 €	0 €	0 €	462.181 €	0 €	462.181 €
2046	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	462.392 €	0 €	9.842.102 €
2047	0 €	0 €	0 €	462.574 €	0 €	462.574 €
2048	0 €	0 €	0 €	462.752 €	0 €	462.752 €
2049	0 €	0 €	0 €	462.937 €	0 €	462.937 €
2050	0 €	0 €	0 €	463.127 €	0 €	463.127 €
2051	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	463.310 €	0 €	9.843.020 €
2052	0 €	0 €	0 €	463.495 €	0 €	463.495 €
2053	0 €	0 €	0 €	463.681 €	0 €	463.681 €
2054	0 €	0 €	0 €	463.866 €	0 €	463.866 €
2055	0 €	0 €	0 €	464.052 €	0 €	464.052 €
2056	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	464.237 €	0 €	9.843.947 €
2057	0 €	0 €	0 €	464.423 €	0 €	464.423 €
2058	0 €	0 €	0 €	464.609 €	0 €	464.609 €
2059	0 €	0 €	0 €	464.794 €	0 €	464.794 €
2060	0 €	0 €	0 €	464.980 €	0 €	464.980 €
2061	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	465.166 €	0 €	9.844.876 €
2062	0 €	0 €	0 €	465.352 €	0 €	465.352 €
2063	0 €	0 €	0 €	465.538 €	0 €	465.538 €
2064	0 €	0 €	0 €	465.725 €	0 €	465.725 €
2065	0 €	0 €	0 €	465.911 €	0 €	465.911 €
2066	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	466.097 €	0 €	9.845.807 €
2067	0 €	0 €	0 €	466.284 €	0 €	466.284 €
2068	0 €	0 €	0 €	466.470 €	0 €	466.470 €
2069	0 €	0 €	0 €	466.657 €	0 €	466.657 €
2070	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	466.843 €	0 €	9.846.553 €
2071	0 €	0 €	0 €	467.030 €	0 €	467.030 €
2072	0 €	0 €	0 €	467.217 €	0 €	467.217 €
2073	0 €	0 €	0 €	467.404 €	0 €	467.404 €
2074	0 €	0 €	0 €	467.590 €	0 €	467.590 €
2075	7.989.352 €	24.817 €	1.365.540 €	467.777 €	0 €	9.847.487 €
2076	0 €	0 €	0 €	467.965 €	0 €	467.965 €
<b>TOTALE</b>	<b>168.274.781 €</b>	<b>522.704 €</b>	<b>28.761.525 €</b>	<b>23.108.534 €</b>	<b>74.100.000 €</b>	<b>294.767.544 €</b>

Fonte: Elaborazione degli Autori

**Tabella 17 - I Lotto (fase funzionale) - Benefici II scenario (oltre concessione)**

Anno	Benefici						Beneficio netto annuo
	Ricavi operativi	Ulteriori benefici da ricavi operativi (con valore d'opzione economico)	Portata del servizio	Valore dell'acqua per utilizzo umano tutelato	valore incrementale immobili	Totale benefici	
2020	3.360.822 €	168.041 €				3.528.863 €	-1.436.944 €
2021	5.246.720 €	262.336 €				5.509.056 €	-2.243.274 €
2022	2.995.273 €	149.764 €				3.145.037 €	-1.215.649 €
2023	343.396 €	17.170 €				360.566 €	-3.601.742 €
2024	14.232.384 €	711.619 €				14.944.003 €	-43.035.024 €
2025	14.293.757 €	714.688 €				15.008.445 €	-42.970.582 €
2026	765.000 €	38.250 €				803.250 €	-49.439.190 €
2027	1.168.746 €	58.437 €				1.227.183 €	794.183 €
2028	2.961.354 €	148.068 €	35.320.320 €	12.864.910 €	99.580.800 €	150.875.451 €	150.435.956 €
2029	7.608.422 €	380.421 €	28.256.256 €	13.508.155 €	94.838.857 €	144.592.111 €	144.146.024 €
2030	5.258.063 €	262.903 €	22.605.005 €	14.183.563 €	90.322.721 €	132.632.255 €	132.179.477 €
2031	5.120.593 €	256.030 €	18.084.004 €	14.892.741 €	86.021.639 €	124.375.007 €	123.915.437 €
2032	7.196.011 €	359.801 €	14.467.203 €	15.637.378 €	81.925.371 €	119.585.764 €	119.119.300 €
2033	6.302.068 €	315.103 €	11.573.762 €	16.419.247 €	78.024.162 €	112.634.344 €	112.177.662 €
2034	5.975.153 €	298.758 €	9.259.010 €	17.240.210 €	74.308.726 €	107.081.857 €	97.242.815 €
2035	6.154.605 €	307.730 €	7.407.208 €	18.102.220 €	70.770.215 €	102.741.979 €	102.281.006 €
2036	6.413.366 €	320.668 €	5.925.766 €	19.007.331 €	67.400.205 €	99.067.337 €	98.606.014 €
2037	6.217.509 €	310.875 €	4.740.613 €	19.957.698 €	64.190.672 €	95.417.367 €	94.957.330 €
2038	6.196.349 €	309.817 €	3.792.490 €	20.955.583 €	61.133.973 €	92.388.212 €	91.927.335 €
2039	6.251.703 €	312.585 €	3.033.992 €	22.003.362 €	58.222.831 €	89.824.473 €	89.363.210 €
2040	6.276.001 €	313.800 €	2.427.194 €	23.103.530 €	55.450.316 €	87.570.841 €	77.729.795 €
2041	6.241.626 €	312.081 €	1.941.755 €	24.258.706 €	52.809.824 €	85.563.993 €	85.102.654 €
2042	6.247.661 €	312.383 €	1.553.404 €	25.471.642 €	50.295.071 €	83.880.161 €	83.418.496 €
2043	6.260.502 €	313.025 €	1.242.723 €	26.745.224 €	47.900.067 €	82.461.542 €	81.999.679 €
2044	6.262.704 €	313.135 €	994.179 €	28.082.485 €	45.619.112 €	81.271.615 €	80.809.603 €
2045	6.259.376 €	312.969 €	795.343 €	29.486.609 €	43.446.773 €	80.301.071 €	79.838.889 €
2046	6.263.818 €	313.191 €	636.274 €	30.960.940 €	41.377.879 €	79.552.103 €	69.710.001 €
2047	6.267.862 €	313.393 €	509.019 €	32.508.987 €	39.407.504 €	79.006.765 €	78.544.191 €
2048	6.269.704 €	313.485 €	407.216 €	34.134.436 €	37.530.956 €	78.655.797 €	78.193.044 €
2049	6.271.455 €	313.573 €	325.772 €	35.841.158 €	35.743.768 €	78.495.726 €	78.032.789 €
2050	6.274.478 €	313.573 €	260.618 €	37.633.216 €	34.041.684 €	78.523.568 €	78.060.442 €
2051	6.277.146 €	313.573 €	208.494 €	39.514.877 €	32.420.651 €	78.734.740 €	68.891.720 €
2052	6.279.469 €	313.573 €	166.795 €	41.490.620 €	30.876.811 €	79.127.268 €	78.663.773 €
2053	6.281.913 €	313.573 €	133.436 €	43.565.151 €	29.406.486 €	79.700.559 €	79.236.879 €
2054	6.284.530 €	313.573 €	106.749 €	45.743.409 €	28.006.177 €	80.454.438 €	79.990.571 €
2055	6.287.045 €	313.573 €	85.399 €	48.030.579 €	26.672.550 €	81.389.146 €	80.925.095 €
2056	6.289.522 €	313.573 €	68.319 €	50.432.108 €	25.402.428 €	82.505.951 €	72.662.005 €
2057	6.292.038 €	313.573 €	54.656 €	52.953.714 €	24.192.789 €	83.806.769 €	83.342.346 €
2058	6.294.572 €	313.573 €	43.724 €	55.601.400 €	23.040.751 €	85.294.020 €	84.829.411 €
2059	6.297.085 €	313.573 €	34.980 €	58.381.469 €	21.943.573 €	86.970.680 €	86.505.885 €
2060	6.299.598 €	313.573 €	27.984 €	61.300.543 €	20.898.641 €	88.840.338 €	88.375.357 €
2061	6.302.119 €	313.573 €	22.387 €	64.365.570 €	19.903.467 €	90.907.116 €	81.062.240 €
2062	6.304.642 €	313.573 €	17.910 €	67.583.849 €	18.955.683 €	93.175.656 €	92.710.304 €
2063	6.307.162 €	313.573 €	14.328 €	70.963.041 €	18.053.032 €	95.651.135 €	95.185.596 €
2064	6.309.683 €	313.573 €	11.462 €	74.511.193 €	17.193.363 €	98.339.275 €	97.873.550 €
2065	6.312.207 €	313.573 €	9.170 €	78.236.753 €	16.374.632 €	101.246.334 €	100.780.424 €
2066	6.314.732 €	313.573 €	7.336 €	82.148.590 €	15.594.888 €	104.379.118 €	94.533.312 €
2067	6.317.257 €	313.573 €	5.869 €	86.256.020 €	14.852.274 €	107.744.992 €	107.278.709 €
2068	6.319.783 €	313.573 €	4.695 €	90.568.821 €	14.145.023 €	111.351.895 €	110.885.425 €
2069	6.322.311 €	313.573 €	3.756 €	95.097.262 €	13.471.450 €	115.208.352 €	114.741.695 €
2070	6.324.839 €	313.573 €	3.005 €	99.852.125 €	12.829.953 €	119.323.494 €	109.476.942 €
2071	6.327.369 €	313.573 €	2.404 €	104.844.731 €	12.219.002 €	123.707.079 €	123.240.049 €
2072	6.329.899 €	313.573 €	1.923 €	110.086.968 €	11.637.145 €	128.369.508 €	127.902.291 €
2073	6.332.431 €	313.573 €	1.538 €	115.591.316 €	11.082.995 €	133.321.854 €	132.854.450 €
2074	6.334.963 €	313.573 €	1.231 €	121.370.882 €	10.555.234 €	138.575.882 €	138.108.292 €
2075	6.337.497 €	313.573 €	985 €	127.439.426 €	10.052.604 €	144.144.084 €	134.296.597 €
2076	6.340.031 €	313.573 €	788 €	133.811.397 €	9.573.908 €	150.039.697 €	149.571.733 €
<b>TOTALE</b>	<b>346.976.324 €</b>	<b>17.300.565 €</b>	<b>176.598.449 €</b>	<b>2.552.741.148 €</b>	<b>1.899.718.637 €</b>	<b>4.993.335.124 €</b>	<b>4.698.567.580 €</b>

Fonte: Elaborazione degli Autori

**Tabella 18 - I Lotto (fase funzionale) - Risultati dell'ACB II scenario (oltre la concessione) "con il progetto" (2020-2076)**

<b>Indicatori dell'ACB</b>	<b>valori</b>
Tasso/saggio di sconto sociale (SSS)	3,00%
VAN_E	1.876.531.091 €
Rapporto Benefici/Costi	10,40
TIR_E	40,5%

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

Nel caso di una valutazione economica di lungo periodo si dimostra una forte rilevanza del progetto con un VAN-E di circa 2 miliardi di euro (oltre 10 volte il valore originario degli investimenti).

### **3.2 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: 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 19), 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 erogata e destinata 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:

$$= (52.518.749 + 8.742.727) * 50\% * 70\% * 0,81$$

Dove (52.518.749 + 8.742.727) sono i volumi annui in mc di acqua erogata a uso Civile domestico e collettivo della popolazione residente nell'ATO2 (Comune di Roma e gli altri Comuni serviti). Tale valore, a partire sempre dal 2027 (anno successivo ipotetico di completamento della I fase funzionale), è ponderato per una incidenza, come precedentemente detto, del 70%. Il valore del 50% indica la quota attesa dei beneficiari che ne subiscono le principali conseguenze in caso di assenza di progetto, costo che si ipotizza subisca un incremento annuo del 20% per forza dell'assenza di intervento alternativo che tende ad incidere sempre più in senso negativo sulla salute umana.

- **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 è stata considerata tutta la popolazione servita dal Marcio, che come riportato nella Tabella 6 è pari a 1.222.911, ponderata con una perdita di 4 ore al giorno e con un valore orario ipotizzato prudenzialmente – come più volte detto è la logica seguita per tutta l'Analisi Costi Benefici per scongiurare rischi di sovrastima del fenomeno - in 10 euro. Il calcolo del valore al primo anno è il seguente:

$$= (1.222.911 * 50\%) * 10 * 4$$

la cui percentuale di utenti cresce con il passare del tempo nella misura del 5% all'anno.

- Il **deprezzamento degli immobili** per il disagio generato da una mancanza temporanea e/o da una precaria fornitura idrica 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 (207.460 unità abitative coincidenti con le utenze per uso civile del comune di Roma, a cui si aggiunge una quota del 20% riferibile ad altri Comuni circostanti e serviti dal Marcio. Di questo aggregato è però considerata, ai fini di un approccio comunque conservativo e prudenziale, solo una piccola parte – pari al 10% - che per vicinanza e/o rischiosità in assenza del progetto, ne giova maggiormente.), ma il cui valore perso cresce dell'10% l'anno fino a tutto il periodo di osservazione in caso di assenza di progetto, poiché l'intero parco immobiliare può essere coinvolto anche drasticamente in caso di

chiusura improvvisa dell'acquedotto del Marcio. L'equazione di stima per questa componente riferita a partire dall'anno 2027 è la seguente:

$$= (((207.460)*1,2)*10%)*(200.000*1%) * 20\% \text{ quota Acquedotto Marcio}$$

In questo caso viene ipotizzata una incidenza negativa fino alla fine del 2032; l'intero valore viene inoltre rimodulato nella misura del peso del Marcio del 20%, rispetto all'intero fabbisogno soddisfatto da Acea ATO2.

**Tabella 19 - Costi nello scenario "senza il progetto"**

Anno	COSTI				
	Portata del servizio	Beneficio riuso - salute umana	Valore del tempo a causa di disagi per gli utenti	Deprezzamento valore immobili	Totale costi
2020	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2021	0 €	0	0	0	0 €
2022	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2023	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2024	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2025	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2026	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2027	35.320.320 €	17.367.628 €	24.458.220 €	9.958.080 €	<b>87.104.248 €</b>
2028	28.256.256 €	20.841.154 €	25.681.131 €	10.953.888 €	<b>85.732.429 €</b>
2029	22.605.005 €	25.009.385 €	26.965.188 €	12.049.277 €	<b>86.628.854 €</b>
2030	18.084.004 €	30.011.262 €	28.313.447 €	13.254.204 €	<b>89.662.917 €</b>
2031	14.467.203 €	36.013.514 €	29.729.119 €	14.579.625 €	<b>94.789.462 €</b>
2032	11.573.762 €	43.216.217 €	31.215.575 €	16.037.587 €	<b>102.043.142 €</b>
<b>TOTALE</b>	<b>130.306.550 €</b>	<b>172.459.161 €</b>	<b>166.362.680 €</b>	<b>76.832.662 €</b>	<b>545.961.053 €</b>

**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.

Tra le componenti che sono stimate nella Tabella 20 vi sono anche i ricavi operativi "economici" per il valore di opzione che Acea incassa dalla popolazione Ato 2 potenzialmente servita dall'attuale acquedotto (1.222.911, Acea Ato 2), così come anche contemplati nello scenario "con il progetto", atteso che l'acquedotto Marcio continui nel servizio di erogazione della risorsa idrica, in caso di assenza di rinnovamento, per l'attuale stato di vecchiaia che vi si trova. Per la stima di tale voce, per l'anno 2020 si è moltiplicato il numero della popolazione servita per una quota convenzionale di 10 euro (il cui valore risulta pari a 2.005.085 euro), rivalutata dell'1% in ciascun anno successivo e fino alla scadenza della data convenzionale ipotizzata nello scenario "con" intervento.

**Tabella 20 - Benefici nello scenario “senza il progetto”**

Anno	Benefici					
	Nuovi investimenti	Esternalità ambientali legate alla fase di costruzione	Imprevisti	Costi operativi	Ricavi operativi dall'attuale acquedotto	Totale benefici
2020	4.229.724 €	13.139 €	722.944 €	0 €	2.005.085 €	<b>6.970.892 €</b>
2021	6.603.200 €	20.511 €	1.128.619 €	0 €	2.025.136 €	<b>9.777.466 €</b>
2022	3.714.300 €	11.538 €	634.848 €	0 €	2.045.387 €	<b>6.406.073 €</b>
2023	1.563.504 €	4.857 €	267.234 €	0 €	2.065.841 €	<b>3.901.436 €</b>
2024	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	2.086.499 €	<b>38.798.398 €</b>
2025	31.270.083 €	97.133 €	5.344.683 €	0 €	2.107.364 €	<b>38.819.263 €</b>
2026	17.719.714 €	55.042 €	3.028.654 €	0 €	2.128.438 €	<b>22.931.847 €</b>
2027	0 €	0 €	0 €	433.000 €	2.149.722 €	<b>2.582.722 €</b>
2028	0 €	0 €	0 €	439.495 €	2.171.220 €	<b>2.610.715 €</b>
2029	0 €	0 €	0 €	446.087 €	2.192.932 €	<b>2.639.019 €</b>
2030	0 €	0 €	0 €	452.779 €	2.214.861 €	<b>2.667.640 €</b>
2031	0 €	0 €	0 €	459.570 €	2.237.010 €	<b>2.696.580 €</b>
2032	0 €	0 €	0 €	466.464 €	2.259.380 €	<b>2.725.844 €</b>
<b>TOTALE</b>	<b>96.370.609 €</b>	<b>299.351 €</b>	<b>16.471.664 €</b>	<b>2.697.396 €</b>	<b>27.688.875 €</b>	<b>143.527.895 €</b>

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

Il saldo attualizzato tra costi e benefici, porta ad un VAN-E nettamente negativo di circa 280 milioni di euro, con un costo socio-economico significativamente alto rispetto al costo finanziario sostenibile per realizzare celermente l’opera.

**Tabella 21 - Risultati dell’ACB nello scenario “senza il progetto”**

Indicatori dell’ACB	valori
Tasso/saggio di sconto sociale (SSS)	3,00%
VAN_E	-278.056.906 €
Rapporto Benefici/Costi	-3,29
TIR_E	-29,3%

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

### 3.3 Analisi di sensitività e del rischio

In questa sezione sono contenuti i risultati di sensitività e di rischio, ottenuti effettuando le variazioni di scenario di alcune variabili ritenute più sensibili ad eventuali mutazioni del mercato e che assumono, nell'ACB effettuata, di fatto, valore più rilevante rispetto alle altre.

La Tabella 22 riporta sinteticamente tutti gli scenari finora ipotizzati, sia quelli di riferimento, descritti e rappresentati nei paragrafi 3.1 e 3.2, sia i valori degli indicatori dell'ACB assunti in ipotesi di scenari "avversi". In questi ultimi, al fine di testare la robustezza del progetto dal punto di vista dei benefici netti economici, sono presenti infatti eventi "sfavorevoli" rispetto agli scenari di partenza ritenuti verosimili alla realtà socio-economica nel medio-lungo periodo.

**Tabella 22 – Analisi di sensitività e del rischio al mutare di condizioni meno favorevoli del mercato rispetto agli scenari di partenza**

scenari	VAN Economico	Rapporto Benefici/Costi	TIR Economico
Scenario di partenza "con il progetto", periodo 2020-2032	457.187.409 €	3,84	48,5%
Scenario di partenza "con il progetto", periodo 2020-2076	1.876.531.091 €	10,40	40,5%
Scenario di partenza "senza il progetto", periodo 2020-2032	-278.056.906 €	-3,29	-29,3%
Scenario "con il progetto", periodo 2020-2032. Ipotesi: Dimezzamento da 200.000 a 100.000 le unità immobiliari rivalutate (variabile: Valore incrementale immobili)	261.567.407 €	2,62	34,6%
Scenario "con il progetto", periodo 2020-2032. Ipotesi: Imprevisti dal 20% al 50% sul costo dell'intervento (variabile: Imprevisti)	435.987.669 €	3,39	41,3%

**Fonte: Elaborazione degli Autori**

Dai risultati effettuate sulle principali variabili ritenute di maggiore sensibilità e rischio, soprattutto nello scenario di riferimento fino al 2032, è stato possibile osservare che gli indicatori osservati (VAN\_E, TIR\_E e rapporto benefici costi) si mantengono positivi e validi per affermare che il progetto in esame mantiene nel tempo la sua validità e sostenibilità economica.

## 4. Conclusioni

Il Nuovo Acquedotto Marcio rappresenta un'opera strategica, sotto diversi aspetti. In primo luogo consente di tutelare la risorsa idrica, ritenuta fondamentale dall'uomo fin dalla sua creazione e confermata tale nell'era del Next Generation EU e del Green Deal. L'investimento sull'opera che soddisfa il 20% del fabbisogno idrico di Roma Capitale e parte importante della sua area metropolitana, e anche con alti insediamenti abitativi in alcuni quartieri periferici, rappresenta una scelta da attuare nel più breve tempo possibile, anche perché l'esistente sistema acquedottistico presenta diverse criticità, come ben rappresentato nella parte iniziale del presente rapporto, nonché evidenziato sia nella Relazione illustrativa al DOCFAP di Acea Ato 2 e confermato nel rapporto economico al DOCFAP stesso elaborato dal Dipartimento di Economia e Management della Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata".

Il Rapporto DOCFAP, Convenienza Socioeconomica e Ambientale e Territorial Impact Assessment del "Nuovo Acquedotto Marcio" - Valutazioni preliminari delle 3 Alternative progettuali, consegnato nella sua versione finale ad Acea Ato 2 lo scorso luglio 2020, ha messo in evidenza come anche dal punto di vista dei tempi di realizzazione dell'opera e delle risorse da impiegare, l'Alternativa progettuale 3 "Tracciati TR2-TR4" è la soluzione migliore su cui lavorare per lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica e costruire l'analisi costi benefici.

Nella sua fase successiva, nei fisiologici "tempi di attraversamento" dal DOCFAP all'attuale PFTE redatto secondo le più volte citate Linee Guida del MIMS e CSLP, ulteriori indagini e approfondimenti hanno fatto emergere come le tre Alternative Progettuali a suo tempo considerate per il "Nuovo Acquedotto Marcio" hanno subito una maggiorazione dei costi confermando, al contempo, tutte le altre condizioni; pertanto l'Alternativa Progettuale 3 (Tracciati TR2-TR4) si è confermata ancora quella ottimale e, relativamente al suo I Lotto (fase funzionale), realizzabile con scadenze compatibili con quelle del PNRR previste nel DL 77/2021 e nel successivo Decreto MIMS n. 517/21. Così, nell'Allegato 1 di detta Norma, per il sottoprogetto del "Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto" è stato individuato un finanziamento ammissibile PNRR pari a 57 milioni di euro<sup>12</sup>.

Come più volte ricordato, i "grandi progetti" presentano per loro natura una tendenza alla variazione dei costi previsti, ma dall'altro lato è anche vero che nella realtà le procedure concorsuali successive portano al recupero di parte delle risorse stanziare grazie alle economie ottenibili dai ribassi in sede di gara; 25% è quello stimato da Acea ATO2 Spa.

---

<sup>12</sup> Diventa utile richiamare a tal proposito che nelle varie simulazioni effettuate nell'analisi finanziaria, si è notato che man mano che il contributo pubblico aumenta, si riduce sia il volume di ricavi tariffari richiesti all'utenza sia il valore finale dell'opera (cd. terminal *value*); migliorano anche le *performance* finanziarie degli indicatori del VAN e del TIR, pur non generando alcun extra-profitto da parte del Concessionario. In altre parole il beneficio di un maggiore contributo pubblico si tradurrebbe in una minore tariffa sia attuale sia futura poiché l'eventuale subentrante alla concessione non la imporrebbe per il recupero del maggiore costo sostenuto per rilevare la concessione.

In base ai risultati dell'ACB contenuti in questo Rapporto e ai differenti scenari, "con" e "senza" il progetto, condotti a loro volta anche su una scala temporale differente (funzionale alla durata della concessione e rientro "finanziario" dell'investimento, nonché alla vita utile del bene realizzato stimabile in 50 dal suo completamento e quindi fino al 2076), non solo va considerato, nell'ipotesi "senza il progetto" il risultato che porterebbe ad una distruzione di valore "socio-economico" pari a circa 278 milioni 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 e per i suoi 56 anni di vita, nello scenario "con il progetto", dove il VAN economico è positivo e pari a quasi 1,9 miliardi di euro.

Il valore economico atteso complessivo e generato in un orizzonte temporale legato alla durata del primo scenario considerato, dal 2020 al 2076, è previsto in un ordine di grandezza di oltre 2,3 miliardi di euro (1,9 miliardi il VAN positivo nel periodo 2020-2076 e -278 milioni di euro il VAN economico in caso di assenza di progetto), quale forbice di valore aggiunto 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 56 anni l'intero ciclo di vita del progetto, avremmo un ordine di grandezza complessivo di quasi 2,3 miliardi di euro di ricchezza netta "generata" e in parte salvaguardata sia a favore del territorio locale che dell'economia regionale e nazionale. La sostenibilità e fattibilità economica del progetto si mantiene valida anche in condizioni di scenari meno favorevoli a quelli disegnati, avendo effettuato alcuni test di robustezza sulle variabili che assumono maggiore peso nel disegno effettuato della stessa ACB.**

## Riferimenti bibliografici

- Boitani A., (2018), "Suggerimenti per una valutazione economica della linea ferroviaria Torino-Lione", in *Quaderni Osservatorio asse ferroviario Torino-Lione* n. 11, 13 novembre 2018.
- Comune Roma Capitale (2015), *Acqua: il consumo e la depurazione a Roma capitale*. Disponibile su [https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Acqua\\_2015.pdf](https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Acqua_2015.pdf)
- Dixit A.K., Pindyck R.S. (1994), *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, New Jersey.
- Epple Dennis (1987), "Hedonic prices and implicit markets: estimating demand and supply functions for differentiated products." *The Journal of Political Economy* 95(1): 59–80.
- European Investment Bank (2018), *Project Carbon Footprint Methodologies, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variation* 2018.
- EUROPEAN COMMISSION - Directorate General Regional Policy (2008): *Guide to cost-benefit analysis of investment projects*, Bruxelles
- EUROPEAN COMMISSION (2012), *Piano per la salvaguardia delle risorse idriche (Water Blueprint) COM (2012) 673 final del 14/11/2012*.
- EUROPEAN COMMISSION - Directorate-General for Regional and Urban policy, (2015), *Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020*, 26 June 2015.
- Gazzetta ufficiale delle comunità europee, L 327, 22 dicembre 2000 "Direttiva Quadro 2000/60/CE" del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000.
- Gori G., Lattarulo P., Rosignoli S, (2014), "una nota metodologica per l'analisi economica costi-benefici dei progetti di investimento pubblico" su *Collana Materiali UVAL*, Allegato I al n. 30, luglio 2014, Roma.
- IEFE (2005), *Analisi economica a supporto del piano della risorsa idrica dell'Autorità di bacino del fiume Tevere*, mimeo.
- Inemar (2013), *Fattori di emissioni da traffico per tipo veicolo e inquinante (ARPA Lombardia)*. Disponibile su <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarDatiWeb/Fattori+di+emissione+medi+da+traffico>
- ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*. n. 303/2019.
- ISTAT (2007), *La NAMEA: conti economici nazionali integrati con conti ambientali*.
- ISTAT (2015), *Censimento delle acque per uso civile*.
- ISTAT (2016), *Statistiche sui livelli occupazionali*.
- Loiero R., Maiolo S., (2017) "La valutazione degli investimenti pubblici. Strumenti di programmazione e ACB: l'esperienza italiana", *Documento di analisi n. 3, Collana dell'Ufficio di valutazione di Impatto*, Senato della Repubblica, 2017.
- MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Decreto 24 febbraio 2015, n. 39 Regolamento recante i criteri per la definizione del costo ambientale e del costo della risorsa per i vari settori d'impiego dell'acqua. *Gazzetta Ufficiale Serie Generale* n. 81 del 8/4/2015.
- MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Università Tor Vergata (2012), *Calcolo della Carbon Footprint. Rapporto Tecnico*.

- MEF – Ministero dell’Economia e delle Finanze, (2021), “DNSH - Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente”, [https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare\\_n\\_32\\_2021/](https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare_n_32_2021/)
- Pennisi G., Scandizzo P.L. (2003), *Valutare l’Incertezza. L’Analisi Costi-Benefici nel XXI secolo*, Giappichelli, Torino.
- Ponti M., (2011), “The role of environmental taxation and of budgetary constraints on infrastructure investments evaluation and on transport policy”, mimeo, 2011.
- Prezioso M., (2003), *Pianificare in sostenibilità. Il PTPG della Provincia di Roma*, adnkronos, Roma.
- Prezioso, M. (2018), *Quale Territorial Impact Assessment Della Coesione Territoriale Nelle Regioni Italiane. La Concettualizzazione del Problema*; Pàtron Editore Bologna.
- Prezioso, M. (2020), *Territorial Impact Assessment on National and Regional Territorial Cohesion in Italy. Place evidence and policy orientation towards Europea Green Deal*; Pàtron Editore Bologna.
- Rosen, Sherwin. (1974), “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition.” *Journal of Political Economy* Vol. 82(1): 34–55.
- Scandizzo P.L.; C. Ferrarese; A. Vezzani (2010), “La matrice di contabilità sociale: una nuova metodologia di stima.” *Il Risparmio* 58(3): 19–62.
- Scandizzo, Pasquale Lucio, and Stefano Maiolo, (2006), “La valutazione economica nell’analisi costi benefici: una stima dei prezzi ombra attraverso le tavole Input-Output.” *RIV- Rassegna Italiana di Valutazione*.
- Stern Nicholas, (2009), *Un piano per salvare il pianeta*, Feltrinelli Editore, 2009.
- Tinbergen, Jan. (1956), “On the theory of income distribution.” *Weltwirtschaftliches Archiv*: 155–175.
- Unioncamere Lazio, (2016), *Impresa, territorio e direttrici di sviluppo nel Sistema Lazio. Analisi MiSE su banca dati Bureau Van Dijk*.
- UVAL, (2014), Unità di Valutazione degli investimenti pubblici, “Lo Studio di fattibilità nei progetti locali realizzati in forma partenariale: una guida e uno strumento”, su *Collana Materiali UVAL*, n. 30, luglio 2014, Roma.
- WATECO (2003): *Economics and the environment. The implementation challenge of the Water Framework Directive (WFD). A guidance document*. Bruxelles.

## **Appendice – Le politiche di sviluppo e coesione in atto sul territorio interessato dal progetto del Nuovo Acquedotto Marcio: la SNAI “Monti Simbruini”**

L'intera area interessata dalla nuova opera dell'Acquedotto Marcio rientra nel territorio della Provincia di Roma, con i seguenti Comuni che sono anche direttamente coinvolti dal punto di vista amministrativo: Anticoli Corrado, Arsoli, Castel Madama, Roviano, Sambuci, San Polo dei Cavalieri, Saracinesco, Vicovaro e Tivoli.

Questo territorio è stato individuato anche come beneficiario di uno degli strumenti delle politiche attive di sviluppo e coesione, per mezzo della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI). Le Aree Interne (AI) rappresentano una parte ampia del Paese, che a fronte di un'elevata disponibilità di risorse culturali e ambientali, è caratterizzata da fenomeni di invecchiamento e calo della popolazione, che determinano una sempre maggiore difficoltà delle condizioni di vita dei cittadini che vi risiedono.

Per il rilancio e lo sviluppo di questi territori, la Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), proposta e attuata attraverso una *governance* multilivello tra Presidenza del Consiglio dei Ministri, Regioni, Comuni e altri Enti locali, prevede due linee di azione convergenti:

- Interventi volti ad assicurare livelli adeguati dei servizi essenziali alla popolazione (salute, istruzione e mobilità) finanziati con fondi ordinari della Legge di Stabilità (3,74M€ per area);
- Progetti per la promozione dello sviluppo locale, finanziati attraverso le risorse regionali disponibili e i Fondi SIE della programmazione regionale 2014-2020 (POR FESR e FSE, PSR FEASR).

Per l'individuazione delle Aree Interne del Lazio, a partire dall'agosto 2013 è stato avviato un processo che, attraverso una serie di incontri tra una pluralità di soggetti (il Comitato tecnico nazionale Aree Interne presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, la Regione Lazio, i Sindaci e altri soggetti locali individuati quali attori rilevanti) ha portato, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 477 del 17 luglio 2014, all'individuazione di quattro distinte aree:

- Alta Tuscia Antica città di Castro (AI1).
- Monti Reatini (AI2).
- Monti Simbruini (AI3).
- Valle di Comino (AI4).

L'AI dei Monti Simbruini, che raccoglie 22 Comuni, come anche riportato nella Tabella A1, si trova nel centro del territorio interessato anche dall'attraversamento dell'Acquedotto del Marcio, tanto che i Comuni di Articoli Corrado, Arsoli, Roviano e Sambuci rientrano anche nel perimetro amministrativo.

Con DGR n. 610/2020 della Regione Lazio è stato approvato il documento di Strategia d'Area dei Monti Simbruini, con cui verranno finanziati 46 interventi, per complessivi 8.472.055,88 euro, per il rilancio del territorio attraverso il miglioramento dei servizi di istruzione, mobilità, sanità e dell'offerta turistica.

**Tabella A1 - Comuni, popolazione e superficie della SNAI "Monti Simbruini"**

AI Lazio	Comune	Popolazione 2011	Sup. tot. Km2	Densità (Km2)
<b>A.I.- Lazio 3 Monti Simbruini</b>	Affile	1.492	15	99
	Agosta	1.760	9	196
	Articoli Corrado	836	16	52
	Arcinazzo Romano	1.394	28	50
	Arsoli	1.647	12	137
	Camerata Nuova	460	40	12
	Cervara di Roma	472	32	15
	Cineto Romano	641	11	58
	Jenne	361	31	12
	Marano Equo	780	7	111
	Percile	241	18	13
	Riofreddo	762	13	59
	Rocca Santo Stefano	971	10	97
	Roviano	1.272	10	127
	Sambuci	907	9	101
	Saracinesco	182	11	17
	Subiaco	8.987	63	143
	Vallepietra	268	63	4
	Vallinfreda	279	54	5
	Vivaro Romano	170	12	14
	Filettino	553	77	7
	Trevi nel Lazio	1.790	54	33
<b>Totale</b>	<b>26.225</b>	<b>595</b>	<b>44</b>	

Fonte: Lazio Europa, Regione Lazio.

Nel primo ambito, la strategia ha stanziato risorse per incrementare la qualità dei servizi offerti agli studenti, attraverso la realizzazione di laboratori e la fornitura di dispositivi tecnologici innovativi, nonché la creazione di centri di formazione professionale attualmente assenti. In ambito sanitario sono stati finanziati progetti per il potenziamento della capacità di soccorso nella fase di emergenza-urgenza e per l'incremento dell'offerta dei servizi di telemedicina e assistenza sanitaria domiciliare.

La qualità del servizio di trasporto locale è stata migliorata attraverso l'introduzione del servizio di *Chiamabus* e del taxi sociale.

Gli interventi per lo sviluppo locale hanno puntato alla valorizzazione delle risorse archeologiche, ambientali e culturali di cui il territorio è ricco, aumentando la quantità e la qualità dell'ospitalità turistica, migliorando la fruizione della vasta rete dei cammini esistente, valorizzando le produzioni agricole locali, sostenendo specifici interventi nei singoli comuni per incrementarne l'attrattività sia per i residenti che per i turisti.

Al momento è in corso la fase istruttoria e di analisi degli allegati tecnici ed economici che compongono l'Accordo di Programma Quadro, per pervenire a breve alla definizione del testo finale da sottoscrivere. Viene da se che, dal punto di vista economico e sociale, l'impatto dei piani e programmi di sviluppo saranno sinergici con il progetto di investimento previsto per il Nuovo Acquedotto del Marcio e il moltiplicatore di impatto, calcolato a partire dal modello di equilibrio economico generale analizzato e descritto nel DOCFAP che il Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Tor Vergata ha predisposto lo scorso anno (2020), sarà tanto più raggiungibile, quanto più efficaci ed efficienti si dimostreranno questi strumenti di attuazione.