



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
A250 SIA R009 0

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

COD. ATO2 AAM10118

DATA **DICEMBRE 2021** SCALA

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

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA
 ED ECONOMICA**

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO
 Ing. Angelo Marchetti

CONSULENTI
 I.R.I.D.E. s.r.l.

ASPETTI AMBIENTALI
 Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi
 Ing. Viviana Angeloro

Hanno collaborato:
 Ing. Francesca Giorgi
 Ing. PhD Serena Conserva
 Ing. Simone Leoni
 Dott. Salvatore Esposito
 Geol. Simone Febo
 Geol. Filippo Arsie




STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

Sintesi non tecnica

INDICE

1. Scopo della Sintesi non tecnica	2
2. Logica e struttura dello SIA	3
3. Le indicazioni delle Linee guida per la predisposizione della SNT dello SIA	7
4. A - Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....	9
5. B - Localizzazione e caratteristiche del progetto	13
6. C – Motivazione dell’opera	18
7. D – Alternative	20
8. E – Caratterizzazione del progetto.....	22
8.1. Caratteristiche dimensionali e funzionali	22
8.1.1. Descrizione del progetto	22
8.1.2. Funzionamento idraulico	23
8.2. Cantierizzazione dell’opera	23
8.2.1. Le aree di cantiere.....	23
8.2.2. La gestione ed il bilancio dei materiali	24
9. F – Stima degli impatti ambientali stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale	26
9.1. Popolazione e Salute Umana.....	26
9.2. Biodiversità.....	30
9.3. Suolo, territorio e patrimonio agroalimentare	38
9.4. Geologia e acque	42
9.5. Atmosfera.....	54
9.6. Sistema paesaggistico	58
9.7. Rumore.....	63
9.8. Vibrazioni	67

1. Scopo della Sintesi non tecnica

Il presente elaborato costituisce la Sintesi non tecnica (di seguito SNT) dello Studio di impatto ambientale inerente il Progetto di realizzazione del “Nuovo Acquedotto Marcio – I Lotto dal Manufatto Origine al Sifone Ceraso”.

La presente relazione, redatta in conformità a quanto previsto dall’art. 22 comma 4¹ e dal comma 10 dell’Allegato VII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06 e smi, ha l’obiettivo di fornire al lettore adeguate conoscenze sugli aspetti più significativi dello Studio di Impatto Ambientale, al fine supportare efficacemente lo svolgimento della fase di consultazione pubblica e della partecipazione attiva e consapevole al procedimento di VIA.

Nella redazione della presente Sintesi si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale” predisposte dal MATTM (attuale Ministero della Transizione Ecologica) - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali² (di seguito Linee Guida); in particolare l’approccio metodologico indicato prevede l’adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

Si rimanda al capitolo 3 per la corrispondenza tra i contenuti del presente elaborato e quanto dettato dalle suddette Linee Guida.

¹ “Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al co. 3, predisposta al fine di consentirne un’agevole comprensione da parte del pubblico ed un’agevole riproduzione”

² Revisione 30/01/2018

2. Logica e struttura dello SIA

Il D.Lgs. 104/17, come noto, ha introdotto importanti novità nel campo delle analisi ambientali ed in particolare in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, andando a riformare parte del testo unico ambientale D. Lgs. 152/06 e abrogando le Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (D.P.C.M. 27 dicembre 1988).

Il presente Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, considerando quanto indicato dal DL.gs. 152/2006 e smi in particolare da quanto dettato dall'Allegato VII, di cui all'articolo 25 co. 4 del D.Lgs. 104/2017; si evidenzia inoltre che per la redazione dello SIA sono state prese a riferimento le Linee Guida SNPA, 28/2020 "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)¹; la pubblicazione delle Linee Guida SNPA, ha infatti concretizzato quanto previsto dall'art. 25, co. 4 del D.Lgs. 104/2017, ed hanno permesso l'uniformazione, la standardizzazione e la semplificazione dello svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Muovendo da tali indicazioni, al fine di darne ordinato e consequenziale riscontro, lo Studio è stato strutturato secondo le parti sintetizzate di seguito.

1. **Obiettivi, coerenze e conformità** dell'iniziativa con particolare riferimento alle motivazioni e agli studi volti al dimensionamento dell'intervento. Ruolo importante assume la determinazione degli obiettivi del progetto da intendere sia per gli aspetti tecnico-funzionali sia per quelli ambientali.
2. **Lo scenario di base.** È il punto di base di ogni analisi e ad esso ci si riferisce sia nella fase di progettazione che di analisi ambientale e di non trascurabile importanza anche per il monitoraggio. Nello stato di fatto ovviamente sono presenti anche le opere oggetto di potenziamento.
3. **Opzione zero e alternative.** Le soluzioni progettuali non sono figlie di un teorema matematico ma frutto della comparazione di più ipotesi la cui ottimizzazione porta a definire l'ipotesi ottimale. Dal confronto si perviene alla soluzione migliore ovvero quella che ottimizza i diversi parametri che incidono sulla sua funzionalità ed inserimento ambientale.
4. **L'Assetto futuro e l'intervento.** È l'opera ovvero il progetto della stessa e tutte le elaborazioni relative alla sua costruzione. Sarà questa sezione della documentazione a fare da punto di scambio e di convergenza delle varie elaborazioni del rapporto opera-ambiente.
5. **Gli impatti della cantierizzazione.** Molte attenzioni sono poste a questo argomento e la struttura delle informazioni correlate a questo tema dovrà essere un

¹ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

dinamico flusso informativo tra gli aspetti ambientali e quelli tecnici del progetto. È un momento proprio delle valutazioni tecnico/ambientali di dettaglio.

6. **Gli impatti delle opere, dell'esercizio.** Sono qui raccolte le principali attenzioni: dagli impatti ambientali, alle mitigazioni, agli effetti cumulativi, ecc.
7. **Lo stato *post-operam*.** È di fondamentale importanza valutare gli effetti sull'ambiente non solo prima dell'inserimento dell'intervento nel contesto ambientale ma anche nella fase di *post-operam*. In questa parte vengono trattate le principali peculiarità dell'ambiente di riferimento e le scelte del progetto ai fini di un corretto inserimento paesaggistico. Vengono inoltre valutati i potenziali rischi da incidente rilevante ed il rapporto tra l'opera e l'ambiente relativamente alle varie componenti analizzate (popolazione umana e salute, biodiversità, suolo e uso del suolo, aria e clima, paesaggio, rumore, vibrazioni).

Di seguito gli elaborati allegati al presente SIA.

Codice	TITOLO	SCALA
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
A250-SIA-R-001-0	Parte 1 - L'iniziativa: obiettivi, coerenze e conformità	-
A250-SIA-R-002-0	Parte 2 - Lo scenario di base	-
A250-SIA-R-003-0	Parte 3 - Opzione zero e alternative	-
A250-SIA-R-004-0	Parte 4 - L'assetto futuro e l'intervento	-
A250-SIA-R-005-0	Parte 5 - Gli impatti della cantierizzazione	-
A250-SIA-R-006-0	Parte 6 - Gli impatti delle opere e dell'esercizio	-
A250-SIA-R-007-0	Parte 7 - Lo stato post operam	-
STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E SISTEMA VINCOLISTICO		
A250-SIA-D-001-0	Corografia generale	1:15.000
A250-SIA-D-002-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola A - Quadro di unione	1:15.000
A250-SIA-D-003-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola A - Dettaglio 1/2	1:5.000
A250-SIA-D-004-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola A - Dettaglio 2/2	1:5.000
A250-SIA-D-005-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola B - Quadro di unione	1:15.000
A250-SIA-D-006-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola B - Dettaglio 1/2	1:5.000
A250-SIA-D-007-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola B - Dettaglio 2/2	1:5.000
A250-SIA-D-008-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola C	1:15.000
A250-SIA-D-009-0	Piano Territoriale Paesistico Regionale - Tavola D	1:15.000
A250-SIA-D-010-0	Piano Territoriale Provinciale Generale	1:15.000
A250-SIA-D-011-0	Mosaico Piani Regolatori Generali	1:10.000
A250-SIA-D-012-0	Carta della pericolosità e rischio idraulico (stralcio PGRA)	1:10.000
A250-SIA-D-013-0	Carta del rischio idraulico e fasce fluviali (stralcio PAI)	1:10.000
A250-SIA-D-014-0	Carta della pericolosità geomorfologica (stralcio PAI)	1:10.000
A250-SIA-D-015-0	Carta dei vincoli e delle tutele	1:10.000
A250-SIA-D-016-0	Carta delle aree naturali protette e altre aree di interesse conservazionistico	1:15.000

Codice	TITOLO	SCALA
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
A250-SIA-D-017-0	Carta delle valenze artistiche, architettoniche, storiche e archeologiche	1:10.000
A250-SIA-D-018-0	Carta del vincolo idrogeologico	1:10.000
A250-SIA-D-019-0	Piano Regionale delle attività estrattive	1:10.000
	LO SCENARIO DI BASE	
A250-SIA-D-020-0	Documentazione fotografica	1:10.000
A250-SIA-D-021-0	Planimetria generale stato di fatto	1:15.000
	<u>B - Biodiversità</u>	-
A250-SIA-R-008-0	Report rilievi vegetazione e fauna	-
A250-SIA-D-022-0	Carta della vegetazione reale	1:10.000
A250-SIA-D-023-0	Carta degli habitat e del valore faunistico	1:10.000
A250-SIA-D-024-0	Ecosistemi: ecomosaico e reti ecologiche	1:10.000
	<u>C - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</u>	-
A250-SIA-D-025-0	Carta dell'uso del suolo	1:10.000
	<u>D - Geologia e acque</u>	-
A250-SIA-D-026-0	Carta geologica	1:10.000
A250-SIA-D-027-0	Carta del reticolo idrografico	1:10.000
A250-SIA-D-028-0	Carta idrogeologica	1:10.000
	<u>E - Atmosfera</u>	-
A250-SIA-D-029-0	Planimetria dei ricettori e punti di misura qualità dell'aria	1:10.000
	<u>F - Sistema paesaggistico</u>	-
A250-SIA-D-030-0	Contesto e struttura del paesaggio	1:15.000
A250-SIA-D-031-0	Carta della morfologia e percezione visiva	1:15.000
	<u>G1 - Rumore e vibrazioni</u>	-
A250-SIA-D-032-0	Carta dei ricettori e zonizzazione acustica Tav. 1/2	1:5.000
A250-SIA-D-033-0	Carta dei ricettori e zonizzazione acustica Tav. 2/2	1:5.000
	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	
A250-SIA-D-034-0	Planimetria generale di progetto	1:10.000
A250-SIA-D-035-0	Planimetria di progetto su ortofoto	1:10.000
A250-SIA-D-036-0	Planimetria delle aree di cantiere	1:10.000
A250-SIA-D-037-0	Ubicazione dei siti di smaltimento e approvvigionamento	1:50.000
A250-SIA-D-038-0	Planimetria degli interventi di mitigazione Tav. 1/2	1:2.000
A250-SIA-D-039-0	Planimetria degli interventi di mitigazione Tav. 2/2	1:2.000
	ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	
	<u>E - Atmosfera</u>	-
A250-SIA-D-040-0	Scenario 1 - Concentrazioni di PM10, NOx, SO2 in fase di cantiere	1:2.000
A250-SIA-D-041-0	Scenario 2 - Concentrazioni di PM10, NOx, SO2 in fase di cantiere	1:2.000
	<u>G1 - Rumore e vibrazioni</u>	-
A250-SIA-D-042-0	Clima acustico allo stato di cantiere	1:2.000
	<u>F - Sistema paesaggistico</u>	-
A250-SIA-D-043-0	Fotoinserimenti	-

Codice	TITOLO	SCALA
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
	SINTESI NON TECNICA	
A250-SIA-R-009-0	Sintesi non tecnica	-
	PIANO DI MONITORAGGIO	
A250-SIA-R-010-0	Piano preliminare di monitoraggio ambientale	-
	ALLEGATI SIA	
A250-SIA-R-012-0	Analisi della vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici	-

Tabella 2-1 Elenco elaborati dello SIA

Insieme allo Studio di Impatto Ambientale, stante le caratteristiche dell'intervento e la localizzazione dello stesso, il quale interessa direttamente vincoli paesaggistici ed è prossimo a due aree appartenente alla Rete Natura 2000, sono stati redatti i seguenti documenti:

- Relazione Paesaggistica;
- Studio di Incidenza Ambientale – Livello I screening;
- Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

3. Le indicazioni delle Linee guida per la predisposizione della SNT dello SIA

Come detto, il MATTM (attuale Ministero della Transizione Ecologica) - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali, ha predisposto delle specifiche Linee Guida relative alle modalità più efficaci per la redazione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SNT), attraverso l'elaborazione di "standard redazionali di qualità" che rendano la SNT di più facile comprensione da parte di un pubblico non esperto, nonché di agevole riproduzione.

A tale scopo, le Linee Guida si configurano come uno strumento di supporto e d'indirizzo a cui il soggetto proponente può fare riferimento ai fini della trasposizione e del necessario adattamento dei contenuti dello SIA nell'ambito della SNT dello stesso.

Nelle Linee Guida si legge che *"la SNT riassume i principali contenuti dello SIA riferiti alla descrizione del progetto e delle alternative, degli effetti ambientali significativi, delle misure di mitigazione e di monitoraggio, dello scenario ambientale di base, dei metodi utilizzati per la valutazione degli impatti ambientali e delle eventuali difficoltà incontrate nel corso delle analisi e valutazioni"*.

Sebbene i suoi contenuti siano molto ampi, è necessario rammentare che il documento rappresenta una "sintesi" e che pertanto deve essere concisa e sufficientemente coinvolgente da consentire al lettore di disporre di informazioni adeguate sulle questioni chiave in gioco e sulle modalità con cui vengono affrontate".

A tal fine viene proposto un indice tipo della SNT, con i principali contenuti necessari ad assicurarne un adeguato standard di qualità.

Nella tabella seguente si riporta il suddetto indice tipo e l'indicazione della parte del presente elaborato in cui sono riscontrabili i contenuti indicati.

Indice tipo		Corrispondenza nella presente SNT
A -Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi	Riporta la spiegazione di terminologie tecniche, acronimi o termini derivati da lingue straniere che si rendono necessari utilizzare in quanto strettamente legati al significato dei concetti espressi o a vocaboli tecnici non adeguatamente sostituibili, ai fini di una corretta informazione	Capitolo 4
B - Localizzazione e caratteristiche del progetto	Riporta la scheda riepilogativa che consente di inquadrare in modo immediato le informazioni riguardanti le principali caratteristiche dell'area di localizzazione e del progetto,	Capitolo 5

Indice tipo		Corrispondenza nella presente SNT
	indicando le eventuali presenze di aree sensibili	
C - Motivazione dell'opera	Descrive le motivazioni alla base della proposta progettuale che possono essere di carattere pianificatorio/programmatico e/o di carattere economico/territoriale/ambientale	Capitolo 6
D - Alternative valutate e soluzione progettuale proposta	Descrive i criteri utilizzati per la scelta delle possibili alternative e le principali motivazioni che hanno condotto alla proposta progettuale definitiva illustrando, in modo sintetico, le principali alternative considerate, tra cui "l'alternativa 0"	Capitolo 7
E - Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto	Riporta le informazioni necessarie ad illustrare le principali caratteristiche del progetto, privilegiando la descrizione di quelle che possono generare impatti sulle diverse componenti ambientali. Illustra le principali informazioni in merito alla cantierizzazione. Riporta i fattori che generano le principali interferenze sulle componenti ambientali nelle fasi di cantiere e di esercizio	Capitolo 8
F -Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale	Descrive gli impatti ambientali significativi del progetto, evidenziando i loro effetti in termini di cambiamento dello stato qualitativo e/o quantitativo di ciascuna componente ambientale a seguito della realizzazione dell'intervento. Riporta le eventuali misure necessarie per evitare, ridurre e se possibile compensare gli effetti negativi sull'ambiente individuati, nonché le misure previste per il monitoraggio. La descrizione degli impatti, delle misure di mitigazione/compensazione e delle attività di monitoraggio sarà aggregata e sequenziale per ciascuna componente ambientale al fine di ottenere un'immediata e completa comprensione del rapporto diretto tra tali elementi	Capitolo 8

Tabella 3-1 - Indice tipo della SNT (fonte: Linee Guida per la SNT di un SIA)

SINTESI NON TECNICA

4. A - Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

Così come indicato nelle Linee Guida, al fine di rendere maggiormente comprensibili i contenuti dello SIA, di seguito si riporta la tabella esplicativa delle principali terminologie tecniche e degli acronimi presenti nello Studio.

Termine	Descrizione	Acronim o
Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici	Agenzia governativa nazionale italiana costituita per svolgere compiti e attività tecnico scientifiche di protezione dell'ambiente tutela delle risorse idriche e difesa del suolo, oggi parte dell'ISPRA.	APAT
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle asl esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria	ARPA
American Meteorological Society and Environmental Protection Agency Regulatory Model	Modello di calcolo utilizzato dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo	AERMOD
Ante operam	Indica le condizioni prima dell'inizio delle lavorazioni	AO
Associazione Geotecnica Italiana	Associazione scientifica il cui scopo è diffondere la cultura geotecnica in ambito scientifico e professionale.	AGI
Autorità di Bacino	Organismo, operante, sui bacini idrografici, considerati come sistemi unitari e ambiti ottimali per le azioni di difesa del suolo e del sottosuolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative.	Da
CArta Geologica d'Italia	Progetto di cartografia geologica in scala 1:50.000 coordinato da ISPRA in corso di realizzazione	CARG
CEntro di RIcerca previsione, prevenzione e controllo dei rischi geologici	Centro di ricerca dell'Università La Sapienza di Roma che si occupa della prevenzione e del controllo dei rischi geologici	CERI
Corso opera	Indica le condizioni durante l'esecuzione dei lavori	CO

Termine	Descrizione	Acronimo
Denominazione di Origine Controllata/ Denominazione di Origine Controllata e Garantita	Vini regolamentati da un disciplinare contraddistinti da una zona di origine ben precisa; una DOCG può essere una restrizione della stessa DOC	DOC/DOC G
Denominazione di Origine Protetta	Marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione Europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti	DOP
Elenco ufficiale delle aree naturali protette	Elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute	EUAP
Important Bird Areas	Area considerata come habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici. L'individuazione dei siti spetta all'organizzazione non governativa BirdLife International	IBA
Indicazione Geografica Protetta	Marchio di origine che viene attribuito ai prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata	IGP
Indicazione Geografica Tipica	Denominazione utilizzata per indicare i migliori vini da tavola presenti sul mercato comunitario, che rispondono a determinate caratteristiche quali zona di produzione e le tecniche tradizionali per produrli.	IGT
International Society for Rock Mechanics and rock engineering	Associazione scientifica il cui scopo è sostenere l'insegnamento e la ricerca nell'ambito della meccanica delle rocce, promuovere un generale avanzamento del livello professionale tra gli ingegneri del settore per rendere più sicure, economiche ed eco-compatibili le opere di ingegneria civile, mineraria e petrolifera.	IRSM
Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia	Inventario realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome che raccoglie i fenomeni franosi sul territorio italiano al fine di fornirne un quadro di dettaglio.	IFFI
Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale	Istituto che si occupa di protezione ambientale, anche marina, delle emergenze ambientali e di ricerca. È inoltre l'ente di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)	ISPRA
Monitoraggio ambientale	Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali	MA

Termine	Descrizione	Acronimo
	potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.	
Organizzazione Mondiale della Sanità	Agenzia delle Nazioni Unite specializzata per le questioni sanitarie	OMS
Piano di Assetto Idrogeologico	Strumento prodotto dalle Autorità di Bacino per individuare aree soggette a pericolosità e rischio da frana o da alluvione-	PAI
Piano gestione Rischio Alluvioni	Strumento operativo previsto per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.	PGRA
Piano per il Risanamento della Qualità dell'Aria	Strumento di pianificazione e programmazione di Regione Lazio in materia di qualità dell'aria, mirato a ridurre le emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.	PRQA
Piano di Classificazione Acustica Comunale	Strumento di pianificazione e programmazione Comunale in materia di qualità del clima acustico, mirato a fissare obiettivi ambientali di un'area in relazione alle sorgenti sonore esistenti per le quali vengono fissati dei limiti	PCCA
Post mitigazioni	Indica le condizioni successive alla realizzazione degli interventi di mitigazione	PM
Post operam	Indica le condizioni all'entrata in esercizio	PO
Rete Ecologica Regionale del Lazio	Componente essenziale del Piano regionale per le Aree R.Eco.R.d naturali protette (art. 7 l. r. n. 29 del 6/10/1997).	
Superficie agricola utilizzata	Insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli e castagneti da frutto. Essa costituisce la superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole.	SAU
Superficie agricola totale	La somma della SAU e della superficie agricola non utilizzata	SAT
Servizio Integrato Agrometeorologico	Il Servizio Integrato Agrometeorologico della Regione Lazio (SIARL) è svolto dall' Agenzia Regionale per lo Sviluppo e	SIARL

Termine	Descrizione	Acronimo
della Regione Lazio	l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL) che provvede ad acquisire, elaborare e diffondere dati ed informazioni di interesse agrometeorologico.	
Sito di importanza comunitaria	Sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'All. I della Direttiva Habitat o una specie di cui all'All. II della Direttiva Habitat in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza di Natura 2000, e / o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione	SIC
Zona di protezione speciale	Zone poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. Tali aree sono individuate dagli stati membri dell'Unione europea (Direttiva 79/409/CEE nota come Direttiva Uccelli)	ZPS
Zona speciale di conservazione	SIC in cui sono state applicate, ai sensi della Direttiva Habitat, le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea	ZSC

5. B - Localizzazione e caratteristiche del progetto

LOCALIZZAZIONE

L'area nella quale si inseriscono gli interventi di progetto è ubicata all'interno del territorio della provincia di Roma. Più in particolare, l'area di studio si sviluppa lungo un tratto di valle del fiume Aniene compreso tra i comuni di Marano Equo e Mandela, incluso nel sistema della Media valle.

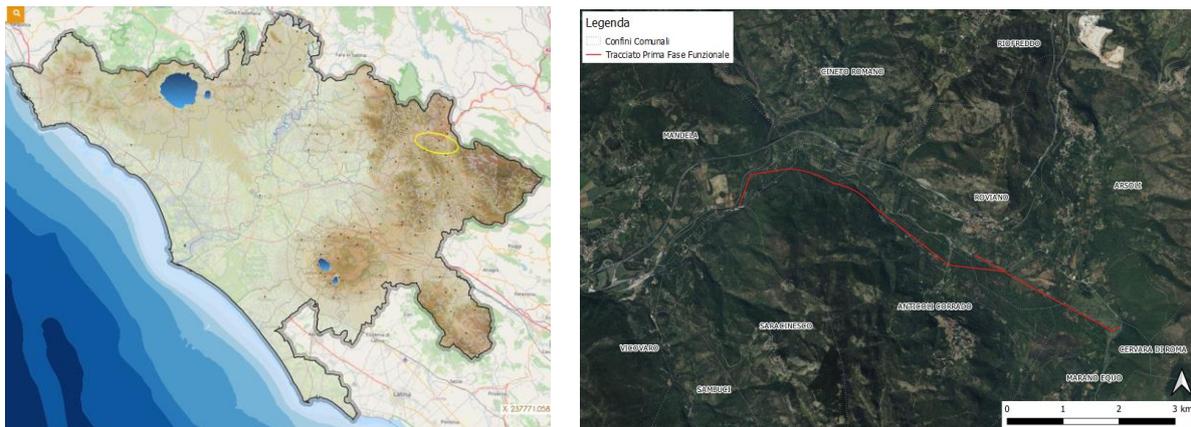


Figura 5-1 Localizzazione del progetto

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un nuovo sistema di condotte da realizzare lungo una direttrice parallela alle due gallerie a superficie libera che oggi costituiscono l'acquedotto Marcio, nella tratta compresa tra seguenti elementi:

- manufatto origine degli acquedotti: nodo che costituisce l'elemento di demarcazione tra l'area sorgentizia e l'infrastruttura di adduzione;
- sifone Ceraso: condotte di attraversamento del fondovalle fluviale dell'omonimo fosso, compreso tra le progressive 8+100 e 8+400 dell'esistente I acquedotto e tra le progressive 9+100 e 9+400 del II acquedotto.

La prima fase del nuovo acquedotto in progetto prevede un sistema di adduzione composto, in un primo tratto, da due tubazioni in acciaio saldato posate con scavo a cielo aperto all'interno di elementi in calcestruzzo scatolati, con funzionamento idraulico prevalente a superficie libera, fino ad arrivare a un nuovo manufatto denominato come Nodo A. Nel secondo tratto invece viene realizzata la prima parte della linea denominata in sede di DOCFAP come TR4, con funzionamento idraulico in pressione, con tubazioni in c.a.v. rivestito internamente in PEAD posate con tecnologie del Microtunnelling.

Nelle figure seguenti una rappresentazione della suddivisione del Nuovo Acquedotto Marcio in fasi funzionali e l'individuazione delle opere in progetto, oggetto del presente SIA.

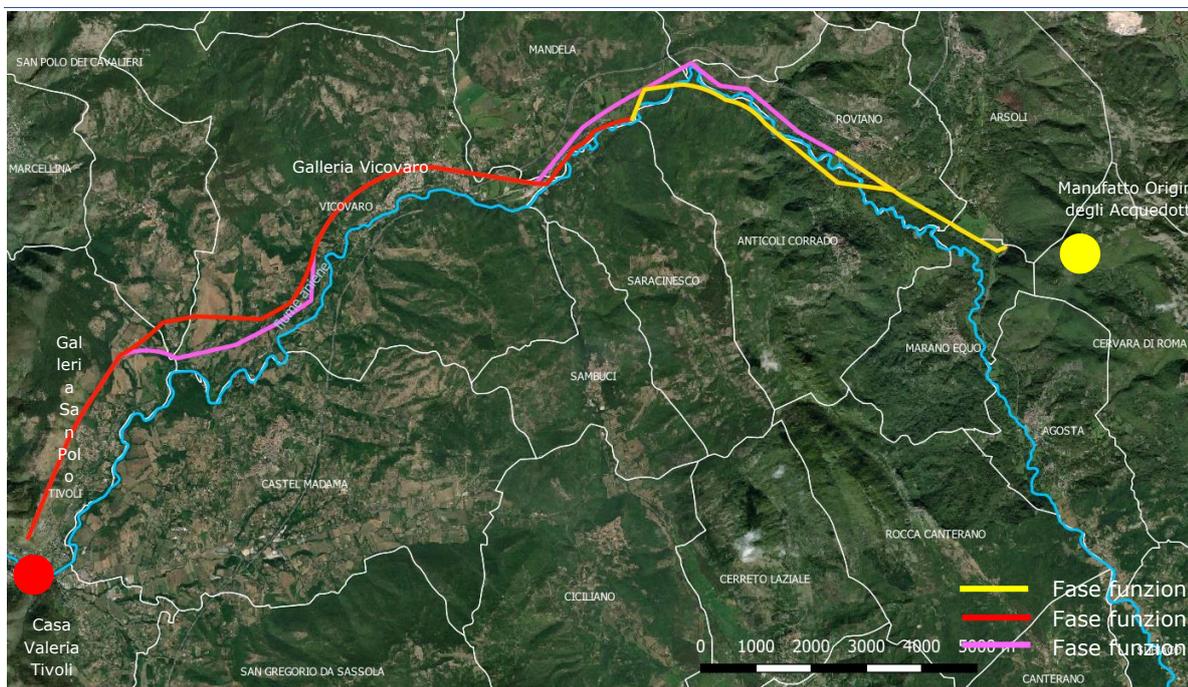


Figura 5-2 Nuovo Acquedotto Marcio – suddivisione in fasi funzionali

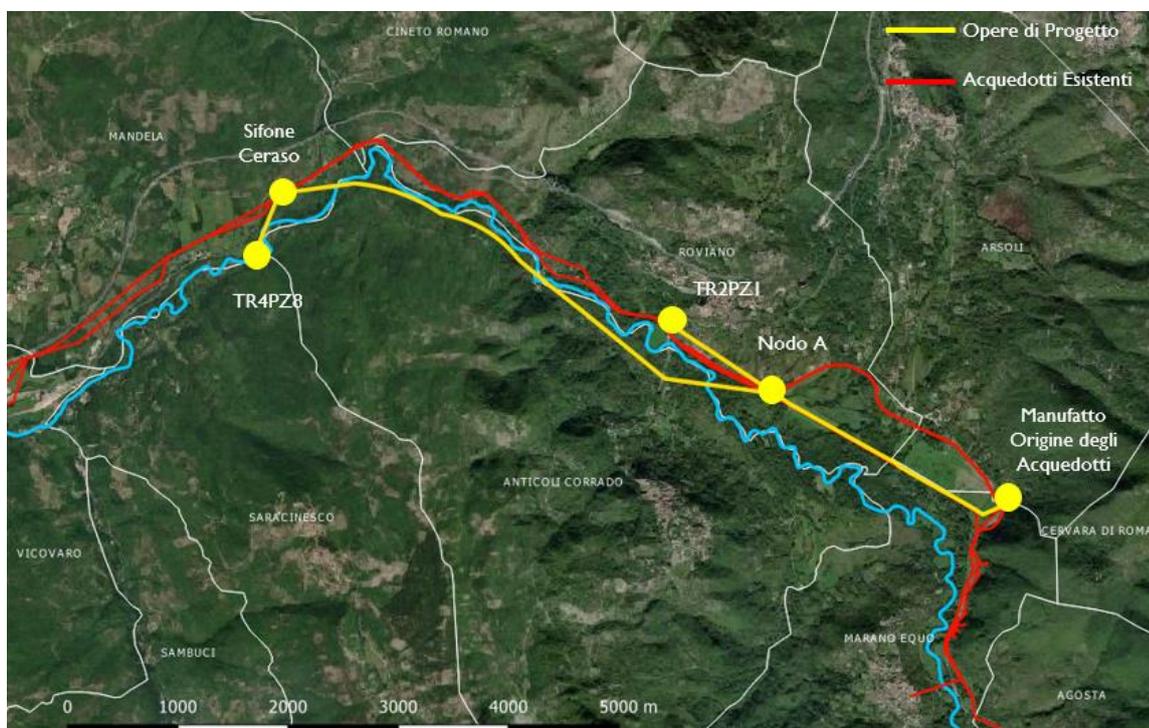


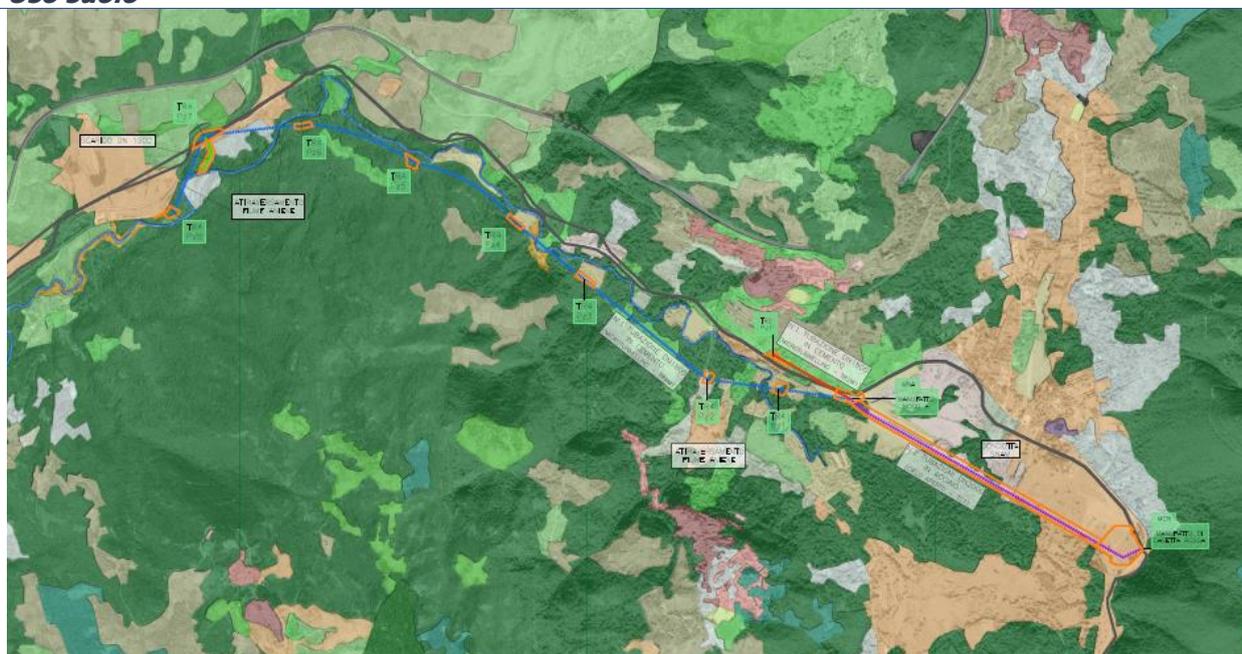
Figura 5-3 Opere di progetto - Prima fase funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio

AUTORITÀ COMPETENTE

MiTE - Ministero della Transizione Ecologica, di concerto con il MiC - Ministero della Cultura

INFORMAZIONI TERRITORIALI

Uso suolo



Uso del suolo		
1111_Tessuto residenziale continuo e denso	2111_Seminativi semplici in aree non irrigue	3110_Boschi di latifoglie
1112_Tessuto residenziale continuo mediamente denso	2113_Colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	3120_Boschi di conifere
1121_Tessuto residenziale discontinuo	2121_Seminativi semplici in aree irrigue	3210_Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
1122_Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2210_Vigneti	3220_Cespuglieti ed arbusteti
1123_Tessuto residenziale sparso	2220_Frutteti e frutti minori	3241_Aree a ricolonizzazione naturale
	2230_Oliveti	3242_Aree a ricolonizzazione artificiale
	2241_Pioppeti saliceti altre latifoglie	3310_Spiagge dune e sabbie
	2242_Castagneti da frutto	3330_Aree con vegetazione rada
	2310_Superfici a copertura erbacea densa	3343_Aree degradate per altri eventi
	2410_Colture temporanee associate a colture permanenti	5111_Fiumi torrenti e fossi
	2420_Sistemi culturali e particolari complessi	5123_Bacini con prevalente altra destinazione produttiva
	2430_Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti	

Figura 5-4 Uso del suolo

Nell'area di studio predominano formazioni boschive a prevalenza di latifoglie, in particolare boschi misti a cerro e carpino nero, soprattutto sul piano submontano dei rilievi che circondano le aree vallive, ovvero sui Monti Lucretili, Monti Ruffi e Monti Simbruini. Nel piano collinare si osserva invece una vegetazione forestale costituita da formazioni a prevalenza di sclerofille, spesso in forma di cespuglieti.

Per quanto riguarda la matrice agricola, le zone coltivate più estese sono rappresentate da oliveti e seminativi, affiancati da nuclei di vegetazione arborea o arbustiva.

Aree di interesse ambientale nell'intorno del progetto

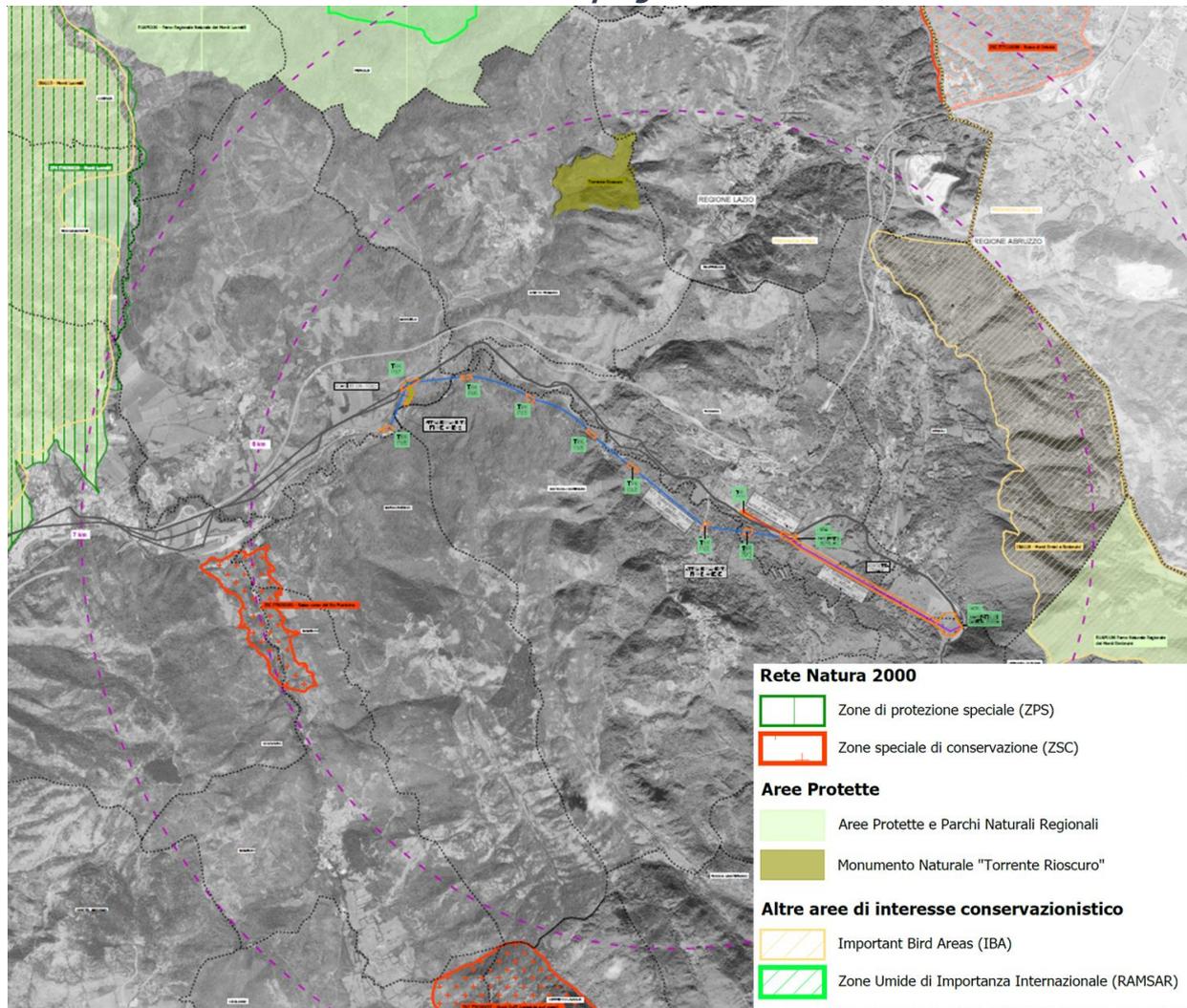


Figura 5-5 - Aree tutelate

Tipo	Codice	Denominazione	Distanza
EUAP	0190	Parco Regionale Naturale dei Monti Lucretili	3 km
ZSC	IT176030029	Monti Lucretili	3,2 km
IBA	113	Monti Lucretili	3,2 km
ZSC	IT6030051	Basso corso del Rio Fiumicino	2 km
EUAP	0186	Parco Naturale Regionale dei Monti Simbruini	0,7 km
IBA	118	Monti Ernici e Simbruini	0,7 km
ZSC	IT6030037	Monti Ruffi (versante sud-ovest)	5,3 km
ZSC	IT7110088	Bosco di Oricola	5,4 km
-	-	Monte Naturale Torrente Rioscuro	2 km

Sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio

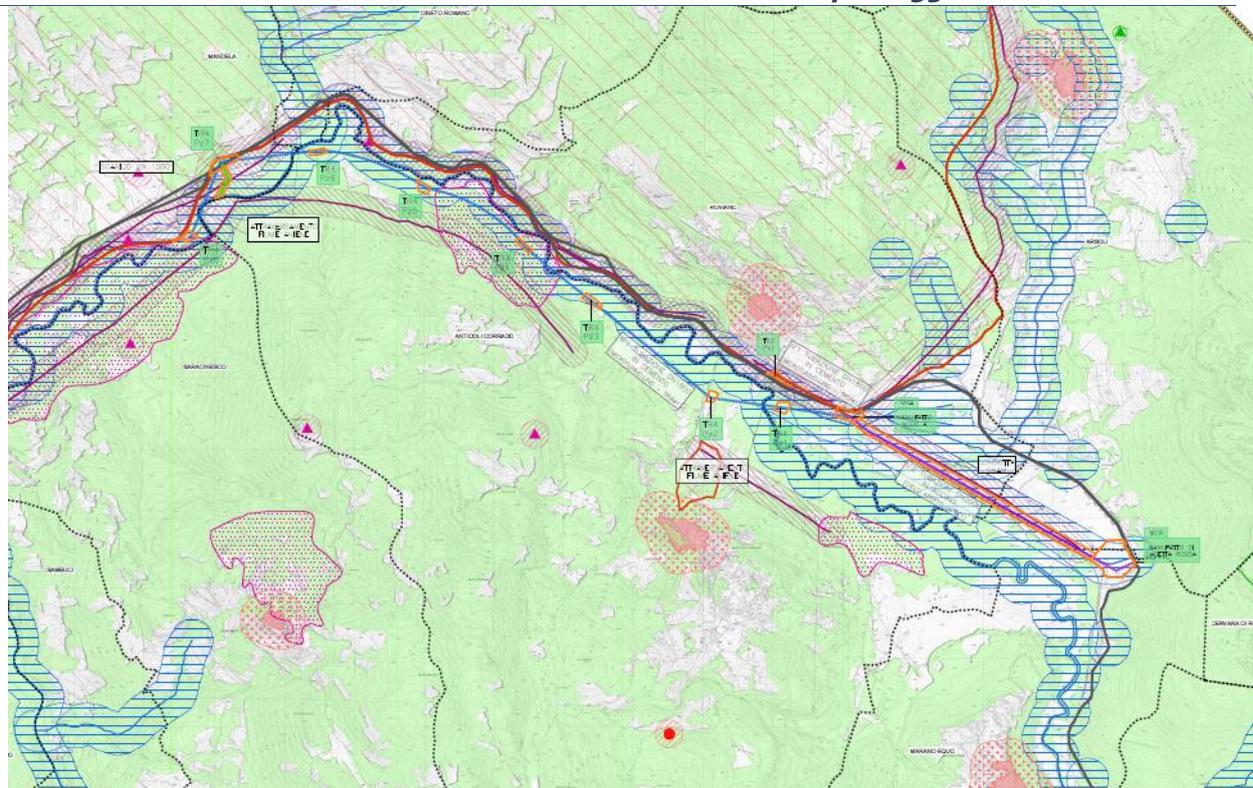


Figura 5-6 - Beni culturali e paesaggistici tutelati

L'area in cui il progetto è inserito è ricca di vincoli paesaggistici e culturali, come visibile dallo stralcio sotto riportato. Ai fini dell'Autorizzazione Paesaggistica è stata redatta apposita Relazione Paesaggistica.

6. C – Motivazione dell’opera

Il Progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo al Nuovo Acquedotto Marcio - I lotto dal Manufatto Origine al Sifone Ceraso, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, rientra tra le opere del PNRR.

Nello specifico, l’intervento del Nuovo Acquedotto Marcio si inserisce nella seguente Missione del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR):

Missione M2: RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA

Componente C4: TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA

M2C4.4: GARANTIRE LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE IDRICHE LUNGO L’INTERO CICLO E IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA’ AMBIENTALE DELLE ACQUE INTERNE E MARITTIME

Investimento 4.1: Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico

Tra le motivazioni poste alla base del progetto del Nuovo Acquedotto Marcio figura l’importanza prioritaria dell’opera per il superamento dei rischi insiti nell’approvvigionamento idropotabile dell’area metropolitana romana che coinvolge fasce del territorio di ATO2, più o meno ampie a seconda dei casi deficitari di portata derivanti dall’interruzione prolungata dell’esercizio di una o di entrambe le condotte dell’Acquedotto Marcio.

Tale priorità è motivata dalle seguenti considerazioni:

- Vetustà del sistema Acquedottistico Marcio esistente ed in particolare il II acquedotto, con presenza di dissesti strutturali locali più o meno estesi. Entrambi gli acquedotti I Marcio e II Marcio, realizzati con tecnologie ad oggi ampiamente superate, hanno da tempo esaurito la vita utile di progetto stimata con un’analogia ai criteri di riferimento della progettazione di nuove Opere;
- Insufficiente robustezza: l’attuale assetto del sistema Acquedottistico Marcio presenta una mancanza intrinseca di robustezza rispetto ad eventi accidentali in grado di compromettere la capacità di trasporto dell’infrastruttura o di provocare una contaminazione della risorsa trasportata;
- vulnerabilità alla qualità delle acque: il sistema attuale risulta vulnerabile per quanto riguarda la qualità delle acque per le caratteristiche intrinseche delle Opere di adduzione in parte aggravatisi nel tempo con la trasformazione del contesto antropico circostante ed in particolare per lo sviluppo urbanistico dei centri abitati della valle dell’Aniene;
- difformità impiantistiche: il sistema, nella sua configurazione attuale, presenta difformità impiantistiche rispetto agli standard richiesti per un corretto esercizio. I luoghi di governo distribuiti lungo i 27 km di sviluppo degli acquedotti esistenti

risultano essere distanti anche parecchi chilometri l'uno dall'altro e spesso difficilmente accessibili con mezzi e attrezzature. Inoltre, i dispositivi di governo delle acque, ed in particolare degli organi di sezionamento e scarico (paratoie) del flusso idrico, hanno scarsa funzionalità con conseguenti limitazioni sulle possibilità di governo degli acquedotti;

- limitata possibilità di ispezione: il sistema acquedottistico ha limitata possibilità di ispezione degli acquedotti causata dalle carenze dei sezionamenti, degli scarichi e conseguente impossibilità di monitorare lo stato di conservazione delle strutture e di programmare qualsiasi intervento manutentivo preventivo. Inoltre, stante l'importanza che il sistema riveste nell'ambito dell'approvvigionamento idrico di Roma non è possibile effettuare prolungati fuori servizio;
- la capacità di trasporto del sistema acquedottistico esistente risulta essere di 5,3 m³/s (3,2 m³/s del I Acquedotto Marcio e 2,1 m³/s del II Acquedotto Marcio), ossia inferiore di 1,9 m³/s rispetto alla concessione di 7,2 m³/s rilasciata per l'approvvigionamento idrico. Inoltre, nella configurazione attuale, non è possibile avere misure atte ad ottenere un attendibile esatto bilancio idrico del sistema.

Come detto, in virtù della sua funzionalità, l'acquedotto Marcio riveste un ruolo importante all'interno della rete e la portata trasportata dal Sistema Marcio nell'esercizio ordinario e quotidiano non è rimpiazzabile senza causare disagi nella zona est/sud-est dell'Area Metropolitana di Roma, senza tenere in considerazione la gravità dei disservizi che si avrebbero in 16 comuni dell'ATO2 posti a est/sud-est di Roma la cui alimentazione è resa possibile esclusivamente dal suddetto Sistema.

Dalla situazione sopra rappresentata, emerge la necessità di realizzare la nuova infrastruttura per il trasporto della portata derivata dal Manufatto di Partenza degli Acquedotti dell'Acqua Marcia fino ai manufatti di arrivo presso Tivoli, e quindi alla Città di Roma ed ai Comuni di ATO2.

La realizzazione del Nuovo Acquedotto Marcio riveste dunque carattere necessario e urgente ai fini della sicurezza idro-potabile e della continuità della risorsa idrica.

7. D – Alternative

Le alternative progettuali sono definite in modo da non interferire con il sistema esistente tale da alterarne la funzionalità, con funzionamento idraulico in pressione al fine di garantire la piezometrica in arrivo al nodo di Tivoli.

Le alternative progettuali definite sono costituite, di fatto, da diverse combinazioni di tracciati (TR1, TR2, TR3 e TR4) aventi in comune il tratto di partenza, dal manufatto origine degli acquedotti a Ponte Anticoli (Nodo A), ed il tratto finale di arrivo al nodo di Tivoli. Tale nodo terminale prevede l'allaccio al manufatto di Casa Valeria ed al calice dell'VIII sifone mediante la realizzazione di un nuovo attraversamento del Fiume Aniene.

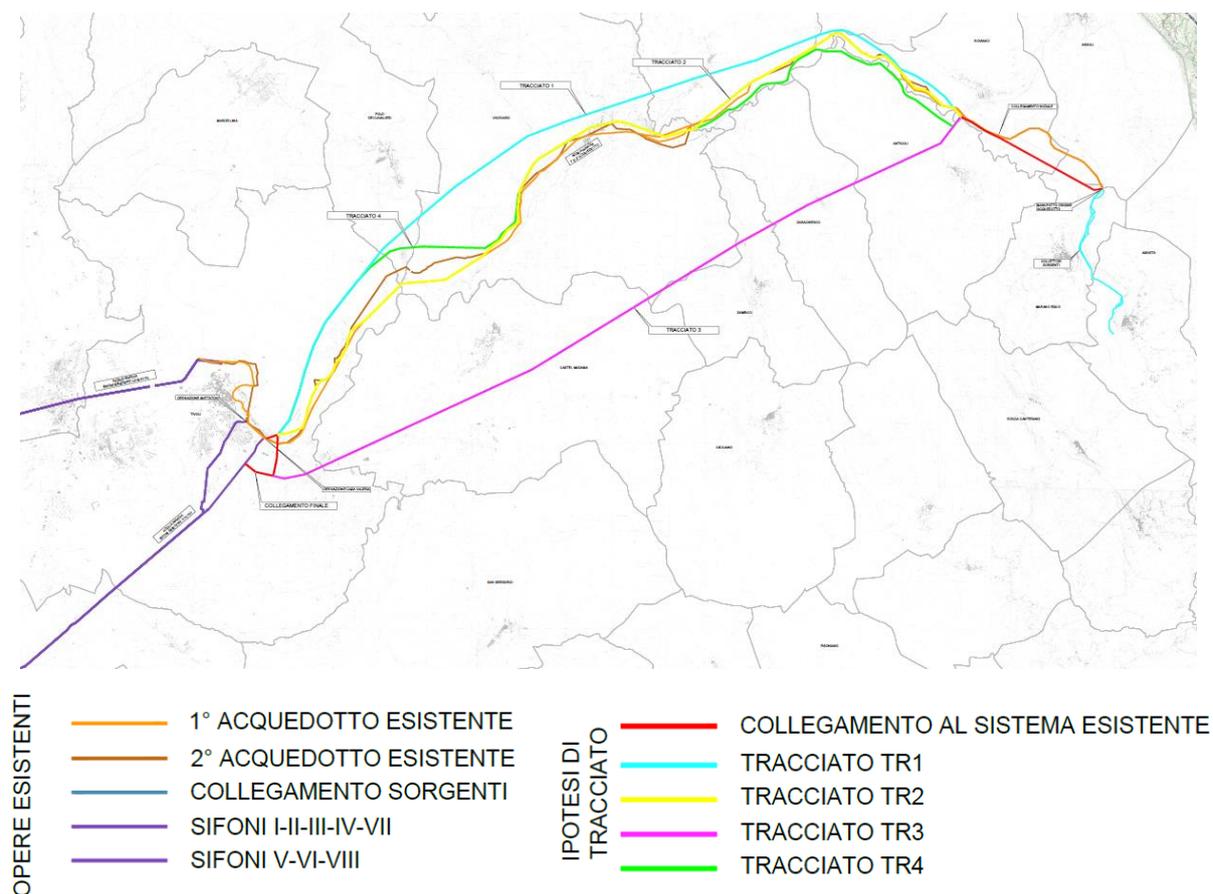


Figura 7-1 Alternative di tracciato (Fonte: elaborati grafici DOCFAP)

Altro presupposto alla base della definizione delle alternative progettuali è che il tracciato TR2, che sostanzialmente ripercorre l'esistente II Marcio, è presente in tutte le combinazioni considerate; questo sia per motivi di opportunità legati al fatto di poter

intervenire in aree già di pertinenza, preservando per quanto possibile i manufatti esistenti, sia al fine di consentire il riallaccio delle utenze esistenti.

Le fasi realizzative delle nuove opere prevedono dapprima la realizzazione di un primo nuovo acquedotto (TR1, TR3 o TR4) che percorre un tracciato posto ad una distanza dagli esistenti acquedotti tale da consentire la continuità dell'esercizio, e successivamente la realizzazione del secondo nuovo acquedotto (TR2) lungo la fascia di rispetto degli esistenti.

In virtù di quanto sopra riportato, si realizza una combinazione delle ipotesi progettuali scelte, scartando le combinazioni "non ottimali".

Questa procedura consente di individuare tre alternative progettuali da sottoporre all'analisi multicriteria per individuare la soluzione progettuale ottimale per la collettività. Le alternative progettuali sono riepilogate nella tabella che segue.

	dal Manufatto di Partenza degli Acquedotti al Nodo A (Ponte Anticoli)	dal Nodo A al nodo di Tivoli				Nodo di Tivoli - opere di arrivo connessione alle opere esistenti
		TR1	TR2	TR3	TR4	
ALTERNATIVA PROGETTUALE 1	tratto comune di partenza					tratto comune di arrivo
ALTERNATIVA PROGETTUALE 2						
ALTERNATIVA PROGETTUALE 3						

Figura 7-2 Alternative progettuali per il Nuovo Acquedotto Marcio

Nell'ambito del DOCFAP è stata condotta un'analisi multicriteria finalizzata alla determinazione della soluzione progettuale ottimale relativa all'intero tracciato del Nuovo Acquedotto Marcio; tale analisi è stata effettuata relativamente a tutti i requisiti/criteri di interesse, che oltre a quelli ambientali, comprende anche quelli idraulici, di processo, geotecnici, gestionali – manutentivi e igienico – sanitari.

L'alternativa progettuale finale scelta è rappresentata dall'alternativa 3, costituita dalla combinazione dei tracciati di progetto TR4 e TR2 e prevede delle interconnessioni tra le condotte costituenti il nuovo sistema acquedottistico. I tracciati saranno connessi con il sistema esistente nei pressi del Manufatto Origine degli Acquedotti e in prossimità del manufatto di Casa Valeria.

8. E – Caratterizzazione del progetto

8.1. Caratteristiche dimensionali e funzionali

8.1.1. Descrizione del progetto

I macrotratti ed i manufatti in cui è suddivisa la prima fase funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio, oggetto del presente SIA, sono di seguito elencati e successivamente codificati

TRATTO	MANUFATTO
TRATTO TC1	MANUFATTO DI CASETTA ROSSA (MCR)
	MANUFATTO NODO A (MNA) e pozzo di arrivo TR2M1/TR4M1
TRATTO TR2M1	TR2PZ1 - pozzo di spinta
TRATTO TR4M1	TR4PZ1 - pozzo di spinta
	TR4PZ2 - pozzo di arrivo
	TR4PZ3 - pozzo di spinta con soglia
	TR4PZ4 - pozzo di arrivo
	TR4PZ5 - pozzo di spinta con soglia
	TR4PZ6 - pozzo di arrivo
	TR2PZ7- pozzo di spinta e manufatto interconnessione
	Opera di scarico 1 - Manufatto interconnessione
	TR4PZ8 - pozzo di arrivo

Tabella 8-1 Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione

Nome	Descrizione
MCR	Manufatto di Casetta Rossa
MNA	Manufatto Nodo A
TR2PZ1	Tratta 2: pozzo partenza MT
TR4PZ1-8	Tratta 4: pozzi arrivo/partenza MT

Tabella 8-2 Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione

Nome	Descrizione
TC1	Tratto comune iniziale: al Manufatto Origine degli Acquedotti a Ponte Anticoli (nodo A)
TR2M1	Tratta 2: dal nodo A all'ingresso della TBM della galleria Vicovaro
TR4M1	Tratta 4: dal nodo A all'ingresso della TBM della galleria Vicovaro

Tabella 8-3 Nomenclatura dei macrotratti

8.1.2. Funzionamento idraulico

Dal punto di vista del funzionamento idraulico l'opera addurrà la portata verso il Sifone Ceraso con un carico idraulico di arrivo di poco variabile in funzione della portata, in funzione della scala di deflusso delle gallerie del I e del II acquedotto esistente a valle del sifone stesso. Le quote sul resto della linea dipendono da quanta acqua viene immessa nel nodo di partenza. Lungo il TR4 sono inoltre presenti dei manufatti di sfioro necessari a scongiurare la possibilità che le condotte in pressione si trovino a funzionare impropriamente a superficie libera qualora l'acquedotto si trovi a trasportare portate inferiori a quelle di progetto.

Lungo le condotte infine sono presenti diversi punti di accesso per l'ispezione delle condotte. I pozzi di spinta e di arrivo delle condotte realizzate in microtunnelling è previsto che vengano attrezzati per costituire dei punti di accesso alle condotte. All'interno di ciascun pozzo rimane, infatti, la condotta in pressione a vista, chiusa con passo d'uomo.

Nell'ambito della Relazione Idraulica allegata al PFTE (codice A250-PDS-R-005-0), sono state effettuate le opportune verifiche idrauliche.

Il nuovo acquedotto è stato dotato di una ridondanza di sistemi di restituzione al Fiume Aniene, in modo da poter svuotare sia tratte isolate, sia tutta l'infrastruttura, sia per consentire lo scarico della portata di concessione in caso emergenziale.

Si segnala che tutte le opere di restituzione sono a carattere emergenziale e di sicurezza. Essendo l'acquedotto in progetto dotato di punti di interconnessione tra le due linee di condotte delle quali si costituisce, sono stati definiti dei sistemi per consentire lo svuotamento isolato di ogni tratta singola, mantenendo in esercizio il resto dell'infrastruttura.

8.2. Cantierizzazione dell'opera

8.2.1. Le aree di cantiere

Il progetto relativo alla Prima Fase Funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio riguarda il tracciato compreso tra il Manufatto di Casetta Rossa, che rappresenta la prima area di cantiere, e l'area di cantiere TR4PZ8, coincidente con il pozzo di arrivo del tratto di galleria realizzato in microtunnelling denominato TR4M1.

L'infrastruttura lineare può considerarsi, facendo riferimento in particolare alla fase di esecuzione delle opere, come un susseguirsi di aree puntuali di cantiere.

Nel seguito vengono individuati e presentati i cantieri relativi al tratto in oggetto.

I cantieri sono riportati in Tabella 8-4 e nel seguito ne vengono presentate le principali caratteristiche:

Prima Fase Funzionale	
CANTIERE	AREA [mq]
CASSETTA ROSSA (MCR) + TRATTO TC1	56.020
	17.800
NODO A (MNA) + pozzo arrivo TR2M1/TR4M1	10.156
TR4PZ1 - spinta	5.158
TR4PZ1 - spinta	6.326
TR4PZ2 - arrivo	4.546
TR4PZ3 - spinta con soglia	5.391
TR4PZ4 - arrivo	4.469
TR4PZ5 - spinta con soglia	5.054
TR4PZ6 - arrivo	4.258
TR4PZ7- spinta - manufatto interconnessione	11.190
TR4PZ8 - arrivo	4.950

Tabella 8-4 Cantieri previsti per la realizzazione del tracciato della Prima Fase Funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio

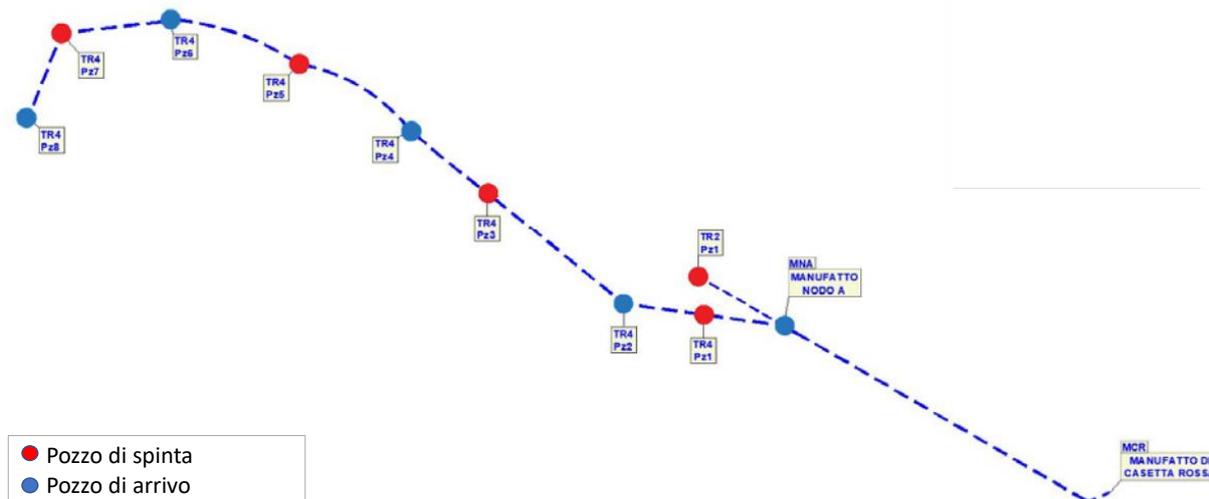


Figura 8-1 Tracciato relativo alla Prima Fase Funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio

8.2.2. La gestione ed il bilancio dei materiali

Con la finalità di effettuare un'organizzazione del cantiere sostenibile dal punto di vista ambientale, uno dei principali temi riguarda la gestione dei materiali.

Rispetto alla tipologia di intervento in esame risulta evidente come i materiali prevalentemente prodotti dal progetto siano le terre e rocce da scavo, quelli invece da approvvigionare calcestruzzo e acciaio.

In merito alla produzione di terre e rocce da scavo, la loro gestione dipende dalla tipologia e macchinari di scavo. Come già descritto al precedente capitolo, il progetto prevede due differenti tecniche di scavo (scavo in tradizionale e scavo in microtunnelling).

In accordo a principi di sostenibilità ambientale, di economia circolare e di ottimizzazione dei costi di realizzazione dell'opera, il materiale derivante dalle attività di escavazione verrà gestito mediante le modalità di seguito riportate:

- riutilizzo in sito ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17;
- gestione come "rifiuto", ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (TUA).

Complessivamente le terre e rocce prodotte sono le seguenti.

MODALITA' DI SCAVO	VOLUMI TOTALI DI MATERIALE ESCAVATO		CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO (Volumi in cumulo)	
	VOLUME IN BANCO [mc]	VOLUME IN CUMULO [mc]	RIFIUTO [mc]	RIUTILIZZO INTERNO AL CANTIERE [mc]
Microtunneling	48.956	58.747	58.747	0
Scavo in tradizionale	55.848	67.020	0	67.020
Manufatti	9.824	11.789	11.789	0
TOTALE [mc]	114.628	137.556	70.536	67.020

Tabella 8-5 Bilancio materiali prodotti complessivo e per ogni lotto

Nella tabella seguente si riportano tutti i materiali ed i quantitativi prodotti dal progetto gestiti nell'ambito della disciplina dei rifiuti, da smaltire in appositi impianti di recupero o discariche.

Tipologia di Rifiuto	Codice C.E.R	Attività di provenienza	Recupero Smaltimento	Quantità TOT Stimata (t)
Imballaggi in plastica	150102	costruzione	riutilizzo/discarica	<1
Imballaggi in legno	150103	costruzione	riutilizzo/recupero/discarica	<5
Ferro e acciaio	170405	costruzione e demolizione	riutilizzo/riciclaggio	45
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601e 170603	170604	costruzione	discarica	<1
Cemento	170101	costruzione e demolizione	riciclaggio/ recupero/discarica	200
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	170904	demolizione	recupero/discarica	<5
Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503	170504	operazioni di scavo	recupero /discarica	141.072
Rifiuti biodegradabili (sfalci, ramaglie e potature arbusti)	200201	demolizione	riciclaggio/ recupero	<5

Tabella 8-6 Rifiuti prodotti dalla realizzazione del progetto

9. F – Stima degli impatti ambientali stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale

9.1. Popolazione e Salute Umana

STATO ATTUALE

L'obiettivo principale dell'analisi del fattore ambientale "Salute umana" è l'analisi dello stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'acquedotto Marcio, che coinvolge diversi Comuni della provincia di Roma, al fine di verificare successivamente la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana. L'obiettivo generale dell'analisi è quello, infatti, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio in esame, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

Dal punto di vista demografico, secondo i dati dell'Istat, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente nel Lazio è di circa 5,8 milioni di abitanti, dei quali 2,8 milioni sono uomini e circa 3 milioni donne. La fascia d'età più popolosa risulta essere quella tra i 45 e i 54 anni di età, seguita da quelle tra i 35-44 anni e 55-64 anni, con una prevalenza della componente femminile.

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Roma, all'annata 2019, si osserva la presenza di circa 4,3 milioni di individui, dei quali 2 milioni sono uomini e 2,3 milioni donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 2 2, nella quale si riscontra, analogamente a quanto evidenziato per i dati regionali, che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età, seguita da quelle tra i 35-44 e i 55-64 anni di età.

Entrando nel dettaglio dell'area di studio, di seguito sono riportati i dati demografici relativi ai Comuni interessati dalla prima fase funzionale del Nuovo Acquedotto Marcio.

In riferimento ai dati forniti dal DEP Lazio (Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale), riferiti all'anno 2019, è stato possibile mettere a confronto per ciascun Comune il numero di abitanti in base alle fasce di età e al sesso.

Ai fini dell'analisi sul profilo epidemiologico (dati di mortalità e morbosità), in primo luogo sono analizzati i dati forniti da Istat relativi al livello nazionale, regionale e provinciale.

L'analisi procede quindi considerando un livello di maggior dettaglio dell'area di studio, concentrandosi sui dati messi a disposizione da DEP Lazio (Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale) relativi alla ASL Roma 5 e ai suoi due distretti (ASL Roma 5- Distr.G3 Tivoli e ASL Roma 5- Distr.G4 Subiaco).

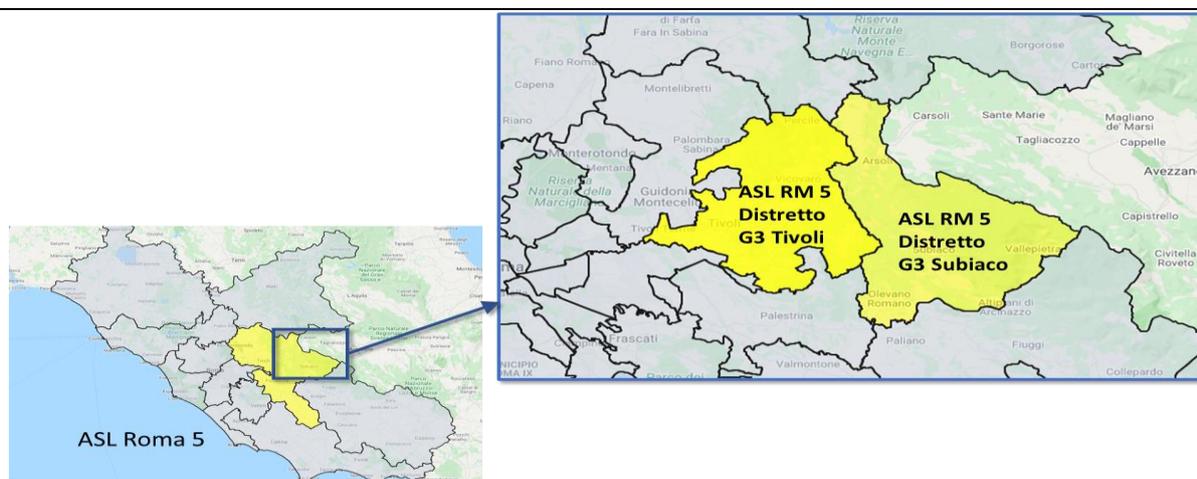


Figura 9-1 Suddivisione dei due distretti della ASL Roma 5 (Distretto di Tivoli e Subiaco)

In conclusione, dallo studio del contesto epidemiologico effettuato è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Roma con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale del Lazio e all'intero territorio nazionale. Inoltre, è stato possibile confrontare i dati messi a disposizione da DEP Lazio (ASL Roma 5, ASL Roma 5 Distretto Tivoli, ASL Roma 5 Distretto Subiaco). Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra i suddetti gruppi di riferimento non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Produzione emissioni polverulente Produzione emissioni acustiche Produzione vibrazioni	Esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico Esposizione della popolazione all'inquinamento acustico Esposizione della popolazione alle vibrazioni
AC.02 Scavi e sbancamenti		
AC.03 Scavo con microtunnelling		
AC.04 Rinterri		
AC.05 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.06 Realizzazione elementi gettati in opera		
AC.07 Realizzazione manufatti		
AC.08 Movimentazione di materiale		

Dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.02 Funzionamento pompe di captazione delle acque	Produzione emissioni acustiche Produzione vibrazioni	Esposizione della popolazione all'inquinamento Acustico e alle vibrazioni

ANALISI IMPATTI

Dimensione costruttiva

<p>Esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico</p>	<p>Al fine di quantificare le potenziali interferenze sulle condizioni d'esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici emessi durante la fase di cantiere, è stato effettuato uno studio modellistico attraverso il modello Aermot.</p> <p>L'analisi ha preso in esame due scenari di simulazione caratterizzati da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario 1: area di lavorazione AL_01; • Scenario 2: aree di lavorazione AL_02, AL_03, e strada di cantiere ST_01. <p>I parametri inquinanti stimati sono state le concentrazioni di PM10 e NO₂. Relativamente alle risultanze dello studio modellistico, è possibile affermare che le potenziali interferenze sulle condizioni di esposizione della popolazione agli inquinanti ascrivibili alle attività di cantiere possano essere considerate trascurabili. I valori di concentrazione ottenuti per gli inquinati considerati sono infatti risultati bassi e inferiori ai limiti normativi in corrispondenza dei ricettori più prossimi alle lavorazioni.</p>
<p>Esposizione della popolazione all'inquinamento acustico</p>	<p>Con riferimento agli effetti acustici indotti dalle attività di realizzazione delle opere in progetto, prima di entrare nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, si ritiene necessario evidenziare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le aree all'intorno delle aree di cantiere, che risultano connotate dalla presenza di ricettori ad uso residenziale, sono costituite nella loro totalità da edifici la cui massima elevazione risulta pari a due piani e con tipologia edilizia a schiera / isolata bifamiliare, circostanza quest'ultima che lascia comprendere come la popolazione residente potenzialmente interessata dagli effetti acustici della cantierizzazione sia in numero ridotto; • Nessun ricettore sensibile risulta interessato dalle opere in progetto; • Lo studio modellistico ha operato le seguenti ipotesi cautelative: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contemporaneità delle lavorazioni più significative sotto il profilo acustico in corrispondenza di ognuna delle aree di cantiere considerate. In altri termini, è stato assunto che in ciascuna delle aree tecniche prese in esame siano in corso quelle lavorazioni che dal punto di vista degli effetti acustici risultano essere le più gravose ○ Localizzazione delle sorgenti emissive, ossia dei mezzi d'opera, nella posizione più prossima ai ricettori presenti all'intorno. In tal senso appare evidente come i livelli acustici attesi siano, anche in questo caso, rappresentativi della condizione più impegnativa dal punto di vista acustico. <p>Entrando nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, sono stati stimati gli effetti acustici indotti dalla realizzazione degli interventi in progetto, considerando la tipologia di mezzi impiegati dell'area di cantiere MCR nel Comune di Arsoli.</p> <p>Per la valutazione dei livelli acustici ai ricettori ed il confronto con i limiti normativi di riferimento, è stata considerata la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio. La verifica è stata effettuata prendendo in considerazione il solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non sono previste lavorazioni al di fuori di tale fascia oraria.</p> <p>Le sorgenti emissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate</p>

	<p>all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500Hz.</p> <p>Oltre alle sorgenti acustiche inserite nel modello di simulazione, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio, pertanto, la modellazione tiene conto anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici.</p> <p>Infine, per quanto concerne gli orari di lavoro per entrambi gli scenari è stato considerato un turno di lavoro da 8 ore esclusivamente in periodo diurno (06.00-22.00).</p> <p>Dalle analisi condotte emerge come che per le aree di cantiere fisso non sussistano superamenti dei limiti normativi di riferimento e pertanto non risulta essere necessario adottare alcuna misura di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto.</p>
Esposizione della popolazione alle vibrazioni	<p>Per quanto riguarda l'agente fisico delle vibrazioni, le potenziali interferenze associate alla dimensione costruttiva possono essere associate alle attività di scavo e movimentazione delle terre e rocce da scavo. Seppur, anche durante le attività di esecuzione dei lavori le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni saranno contenute nei limiti di normali lavori, la metodologia di lavoro individuata mira ad escludere ogni possibile interferenza connessa alle attività di cantiere.</p> <p>Dall'osservazione dei risultati dell'analisi e data la notevole distanza delle aree di lavorazione dai ricettori più vicini si può affermare che le potenziali interferenze sull'esposizione della popolazione alla propagazione di onde vibrazionale legate alle attività di cantiere previste possono essere considerate trascurabili</p>
Dimensione operativa	
Esposizione della popolazione all'inquinamento Acustico e alle vibrazioni	<p>Per quanto concerne la dimensione operativa dell'opera le uniche potenziali interferenze legate all'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e alle vibrazioni sono legate alla presenza delle pompe di captazione delle acque. Il prelievo alle sorgenti avviene quasi interamente senza il consumo di energia elettrica.</p> <p>L'unica aliquota della portata addotta dal sistema che necessita di energia elettrica è costituita dall'acqua estratta dai campi pozzi di Fiumetto e Mola di Regno, già esistenti ed in esercizio per l'attuale acquedotto.</p> <p>Le pompe per la captazione delle acque sono posizionate ad inizio del tracciato di progetto.</p> <p>Stante l'entità esigua delle sorgenti acustiche presenti, il contributo trascurabile delle onde vibrazionali lungo gli assi x,y e z da esse generato e data l'assenza di ricettori in un raggio di 200 metri da esse, si può ragionevolmente ritenere che l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e alle vibrazioni per la dimensione operativa sia nulla.</p>
MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI	
Dim. costruttiva	Si rimanda a quanto indicato per le componenti "Atmosfera" e "Rumore"
MONITORAGGIO	
Si rimanda a quanto indicato per le componenti "Atmosfera" e "Rumore"	

9.2. Biodiversità

STATO ATTUALE

L'area nella quale si inseriscono gli interventi di progetto è ubicata all'interno del territorio della provincia di Roma. Più in particolare, l'area di studio si sviluppa lungo un tratto di valle del fiume Aniene compreso tra i comuni di Marano Equo e Mandela, incluso nel sistema della Media valle.

L'area di studio, localizzata in un territorio a cavallo tra la Provincia di Roma e l'Abruzzo, è quindi contraddistinta da una distribuzione vegetazionale che risente del microclima locale, dell'orografia accidentata del territorio e dalle differenze di quota, i quali determinano una notevole variabilità ambientale a cui corrispondono diversi tipi vegetazionali.

Gli interventi progettuali si inseriscono principalmente in aree naturali, caratterizzate dalla tipica vegetazione igrofila che si rinviene lungo le sponde dei fiumi italiani. Lungo la stretta fascia ripariale del fiume Aniene si rinvergono quindi specie erbacee palustri o prettamente igrofile, come: l'equiseto palustre (*Equisetum palustre*), il gramignone minore (*Glyceria plicata*), il giunchetto meridionale (*Holoschenus australis*) e l'erba di S. Giovanni alata (*Hypericum tetrapterum*).

La prima fascia di vegetazione legnosa che si insedia sui depositi alluvionali è costituita da diverse specie di salici submediterranei, i quali formano dense boscaglie. Le specie più comuni sono il salice rosso (*Salix purpurea*), il salice di ripa (*S. elegans*) e il salice bianco (*S. alba*), il quale diviene più abbondante lungo il medio corso dell'Aniene. Lo strato erbaceo caratteristico di queste boscaglie comprende numerose specie tipiche dei greti, quali l'equiseto dei campi (*Equisetum arvense*), il ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*) ed alcune specie di garofanino (*Epilobium* spp.).

Lungo i tratti più larghi e sinuosi del fiume, invece, compaiono i primi pioppi neri (*Populus nigra*), mentre tra lo strato arbustivo si rinvergono per lo più fitti roveti (*Rubus ulmifolius*) e secondariamente il sambuco comune (*Sambucus nigra*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*). Lo strato erbaceo è costituito prevalentemente da *Petasites hybridus*.

Salendo di quota ed allontanandosi dalle zone di pertinenza dell'alveo fluviale, la valle risulta essere caratterizzata dalla presenza di formazioni boscate con vegetazione meso-xerofila. Nei versanti vallivi esposti a Sud si rinviene una vegetazione arborea ed arbustiva a sclerofille a carattere mediterraneo e più xerotollerante, costituita da terebinto (*Pistacia terebinthus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), leccio (*Quercus ilex*), sughera (*Quercus suber*) e corbezzolo (*Arbutus unedo*). Nei versanti mesofili, invece, si osservano per lo più boschi di latifoglie dominati da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), prevalenti nei suoli ben drenati e freschi, e querceti misti a cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Q. pubescens*). Le cerrete pure dominano invece su suoli con maggior componente argillosa e temperature più calde. Lo strato arbustivo di queste formazioni è costituito, oltre che dalle specie arboree già citate, anche da *Phyllirea latifolia*, *Coronilla emerus*, *Ligustrum vulgaris* e *Smilax aspera*. Si cita inoltre la presenza di *Styrax officinalis*, specie endemica di particolare importanza, che rappresenta una delle entità floristiche più significative del territorio dei Monti Lucretili.

L'area interessata dal presente progetto ospita una fauna molto diversificata, frutto dell'elevata

diversità ambientale che caratterizza il territorio e che si manifesta nella presenza delle estese fasce boschive ripariali, nelle zone umide perialveali e nei rilievi montuosi che ne fanno da cornice. Al contempo, la presenza antropica e l'abbandono delle attività agricole e pastorali hanno influito profondamente sulla diffusione e sulla presenza delle diverse specie animali, comportando nel tempo delle significative variazioni nel loro numero e nella loro distribuzione.

Per quanto riguarda le **specie ittiche** del tratto del fiume Aniene interessato, è stata segnalata la presenza della lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*), ciclostomo bentonico di piccola taglia, il cui areale di distribuzione ha subito un ridimensionamento a causa dell'inquinamento delle acque e degli interventi di canalizzazione e prelievo di ghiaia effettuati sugli alvei. Tra i pesci si rinvergono specie quali la trota fario (*Salmo trutta trutta*), il vairone (*Telestes muticellus*), il barbo tiberino (*Barbus tyberinus*), la rovella (*Rutilus rubilio*) e l'anguilla (*Anguilla anguilla*). Di particolare rilievo è la presenza dello spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), specie che vive nelle risorgive planiziali, nei tratti medi e bassi dei corsi d'acqua, negli estuari e nelle lagune costiere salmastre.

Per quanto riguarda l'**erpetofauna** si cita la presenza del tritone crestato (*Triturus carnifex*) e del tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris meridionalis*), entrambe specie rinvenute nelle acque ferme o a corrente debole.

Tra gli anfibi anuri si rinvergono il rospo comune (*Bufo bufo*), il rospo smeraldino italiano (*Bufo balearicus*), la rana verde (*Pelophylax bergeri* - *Pelophylax kl. hispanicus*), la rana appenninica (*Rana italica*) e la rana agile (*Rana dalmatina*).

Per i rettili si riporta la presenza di tre specie di Direttiva, elencate nel Formulario Standard della ZPS "Monti Lucretili", ovvero il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il saettone comune (*Zamenis longissimus*), e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*).

Per quanto riguarda i **mammiferi**, una presenza costante in quasi tutti gli ambienti è quella del cinghiale (*Sus scrofa*), la quale crea spesso danni alle colture e alla rinnovazione forestale. Tra gli insettivori è comune l'istrice (*Hystrix cristata*), la quale spesso trova rifugio in cavità naturali o artificiali.

I micromammiferi presenti sono il topo selvatico (*Apodemus* sp.), il ghiro (*Glis glis*), il quercino (*Eliomys quercinus*), il mustiolo (*Suncus etruscus*) e alcune specie di toporagno (*Sorex* spp.). Le aree ai margini dei coltivi e i piani carsici di alta quota sono spesso frequentati dalla lepore europea (*Lepus europaeus*) e più di rado da conigli selvatici (*Oryctolagus cuniculus*), la cui presenza si deve alle introduzioni a fini venatori effettuate nelle aree limitrofe al Parco dei Monti Lucretili. Tra i mammiferi carnivori figurano: la volpe (*Vulpes vulpes*), diffusa in tutta l'area, dai centri abitati alle quote più elevate; la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes foina*), la martora (*Martes martes*) e il tasso (*Meles meles*).

È inoltre stabile la presenza del lupo (*Canis lupus*), citato anche tra le specie di Direttiva del Formulario Standard della ZPS "Monti Lucretili", la cui popolazione è ad oggi in incremento numerico.

La presenza delle zone umide e del reticolo idrografico riveste un ruolo di particolare importanza per l'**avifauna** acquatica, sia stanziale che migratoria. Le fasce ripariali vegetate, le zone umide perialveali e la stessa asta fluviale, offrono riparo a numerose specie ornitiche, che qui sostano per alimentarsi e nidificare.

Inoltre, la ZPS "Monti Lucretili" risulta essere inserita all'interno di una Important Birds Area (IBA). Tra le specie sopraelencate spicca sicuramente la presenza dell'aquila reale, rapace che nidifica sulle pareti rocciose del monte Pellicchia. La tutela del sito di nidificazione è prioritaria ed è quindi necessario contenere il disturbo originato da qualsiasi tipo di trasformazione ambientale.

Tra gli altri rapaci figurano: l'alocco, animale tipico dell'ambiente forestale; il falco pellegrino, rapace rupicolo e quindi associato ad ambienti di cresta sommitali e rupestri o con versanti acclivi; il falco pecchiaiolo, frequente nei boschi di latifoglie o conifere; il biancone, comune nelle foreste xerothermiche intervallate da aree aperte a pascolo e gariga; il gheppio, il barbagianni, la civetta e il gufo comune.

Nel territorio limitrofo al progetto in esame ricadono diverse aree appartenenti alla Rete Natura 2000 nonché alcune Aree Naturali Protette e IBA.

I Siti Natura 2000 inseriti nell'area vasta di studio sono i seguenti:

- ZPS IT6030029 "Monti Lucretili" (a circa 3,2 km dall'intervento);
- ZSC IT6030051 "Basso corso del Rio Fiumicino" (a circa 2,0 km dall'intervento);
- ZSC IT6030037 "Monti Ruffi (versante sud-ovest)" (a circa 5,3 km dall'intervento);
- ZSC IT7110088 "Bosco di Oricola" (a circa 5,4 km dall'intervento).

Nel territorio in esame sono inoltre presenti diverse aree naturali protette, non interessate direttamente dal progetto, elencate qui di seguito:

- EUAP0190 Parco Regionale Naturale dei Monti Lucretili (a circa 3 km dall'intervento);
- EUAP0186 Parco Regionale Naturale dei Monti Simbruini (a circa 0,7 km dall'intervento);
- Monumento Naturale Torrente Rioscuro (a circa 2 km dall'intervento).

La pianificazione di riferimento della rete ecologica relativa al territorio in esame si riferisce a piani di diverse scale di competenza: Regionale e Provinciale.

La pianificazione della Rete Ecologica Regionale del Lazio (R.Eco.R.d Lazio) è di competenza del Piano Regionale per le Aree Naturali Protette (PRANP), così come previsto dall'articolo 7 della legge regionale 29/97 in materia di "aree naturali protette regionali".

La **Rete Ecologica della Provincia di Roma** è stata invece elaborata nell'ambito del Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) della Città Metropolitana di Roma Capitale (2010), con l'obiettivo di tutelare ed estendere in forma sistemica la varietà di risorse naturalistiche e ambientali dell'intero territorio provinciale.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.02 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali, produzione di emissioni polverulente e di gas serra	Modifica della qualità degli habitat e delle biocenosi
AC.03 Scavo con microtunnelling		
AC.04 Rinterri		

AC.08 Movimentazione di materiale		
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Scotico di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
AC.02 Scavi e sbancamenti	Modifica del clima acustico	Allontanamento e dispersione della fauna
AC.03 Scavo con microtunnelling		
AC.04 Rinterri		
AC.08 Movimentazione di materiale		
Dimensione fisica		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AF.02 Presenza di manufatti fuori terra	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi
		Modifica della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna
Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.02 Funzionamento delle pompe	Modifica del clima acustico	Allontanamento e dispersione della fauna
ANALISI IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Sottrazione di habitat e biocenosi	<p>L'analisi delle immagini satellitari, unitamente alla consultazione della Carta dell'uso del suolo e della Carta della vegetazione reale, redatte rispettivamente nell'ambito del quadro conoscitivo dei fattori ambientali "Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" e "Biodiversità, ha permesso di individuare le aree che verranno temporaneamente sottratte dall'approntamento delle aree di cantiere.</p> <p>L'area totale dedicata ai cantieri ammonta a circa 13,5 ettari, dei quali, approssimativamente 8,4 sono ubicati in corrispondenza di aree a matrice agricola, e solo 5,1 ettari in corrispondenza di aree a matrice naturale. Il cantiere base, che è anche relativo alla realizzazione del previsto manufatto Casetta Rossa, ricade in una zona coltivata. Il cantiere relativo al tratto a cielo aperto (TC1) si sviluppa linearmente interessando principalmente superfici coltivate e lo stesso si verifica per la maggior parte del cantiere relativo al nodo A</p> <p>In considerazione della dimensione ridotta delle superfici interferite, del carattere temporaneo dell'effetto in esame, definito dal ripristino allo stato originario delle superfici sottratte dall'approntamento delle aree di cantiere, nonché della predisposizione di opere a verde, le quali andranno a sopperire all'eventuale sottrazione di superfici vegetate, l'effetto "sottrazione di habitat e biocenosi", relativo alla Dimensione Costruttiva dell'opera, si può ritenere contenuto.</p>	

<p>Modifica della qualità degli habitat e delle biocenosi</p>	<p>Durante la fase di cantiere, le lavorazioni previste e la presenza dei mezzi di cantiere potrebbero causare un'alterazione della qualità di acque, suolo e atmosfera con la conseguente perturbazione degli habitat prossimi all'area di cantiere a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di materiali movimenti di terra risultanti dallo scavo di sbancamento, emissione di gas dei mezzi di cantiere. Inoltre, saranno emesse sostanze che possono alterare la qualità dell'aria, che a sua volta potrebbe influire sullo stato di salute delle specie vegetali e animali presenti.</p> <p>Si deve comunque tenere presente che, in fase di cantiere, le lavorazioni saranno condotte dotando i mezzi d'opera di idonei sistemi per evitare sversamenti accidentali di oli/idrocarburi e le movimentazioni del materiale verranno effettuate tenendo in considerazione adeguate precauzioni e le normali "Best practices" per contenere al massimo la dispersione delle polveri che potrebbero alterare la condizione di salute delle biocenosi presenti.</p> <p>Inoltre, secondo quanto stimato dalle simulazioni atmosferiche effettuate relativamente alla componente "Atmosfera" i valori dei diversi inquinanti analizzati derivanti dal contributo del cantiere, si mantengono sempre al di sotto dei limiti normativi, in tutti gli scenari considerati.</p> <p>In conclusione, considerando le misure preventive e gestionali adottate in fase di cantiere, si ritiene trascurabile l'impatto relativo alla modifica della qualità degli habitat e delle biocenosi.</p>
<p>Allontanamento e dispersione della fauna</p>	<p>L'interferenza è data dalla produzione di rumore e vibrazioni, causati dalle lavorazioni previste, che possono determinare disturbo, ed eventuale allontanamento, per le specie faunistiche più sensibili. Questo impatto nella fase di cantiere è determinato dai macchinari e dagli uomini necessari alla realizzazione degli interventi in esame. Inoltre, le luci e gli stimoli visivi dei mezzi in movimento non sono ben tollerati da alcune specie di animali.</p> <p>Dalle analisi condotte emerge come per le aree di cantiere fisso non sussistano superamenti dei limiti normativi dei comuni di riferimento e pertanto non risulta essere necessario adottare alcuna misura di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto. Le conclusioni delle analisi condotte circa il clima acustico determinato dalle azioni di cantiere, consentono di definire come non significativo il potenziale effetto di allontanamento delle specie faunistiche.</p> <p>Vista dunque la temporaneità delle attività di lavorazione, la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che i potenziali effetti sulla fauna dovuti all'alterazione del clima acustico e delle vibrazioni in fase di cantiere siano non significativi.</p>

Dimensione fisica	
Sottrazione di habitat e biocenosi	<p>Premesso che buona parte del progetto in esame prevede la realizzazione di tratti di acquedotto in microtunnelling, i quali dunque non comportano sottrazione di habitat, i rimanenti tratti realizzati a cielo aperto, nonché i manufatti fuori terra, prevedono la sottrazione di alcune aree attualmente interessate da matrice naturale</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari ha permesso di individuare la tipologia delle superfici sottratte in modo definitivo dalla realizzazione dell'opera in esame, le quali risultano essere per la maggior parte costituite da seminativi e in minima parte da aree boscate, in particolar modo esse sono caratterizzate principalmente da formazioni ripariali, a prevalenza di salici (<i>Salix sp.</i>) e pioppo (<i>Populus sp.</i>).</p> <p>Il manufatto di Casetta rossa, il tratto a cielo aperto TC1 e il manufatto del nodo A interessano sostanzialmente zone a seminativi, solo il tratto terminale del TC1 interessa vegetazione arborea, costituita da boschi misti di latifoglie. La maggior parte dei manufatti relativi ai pozzi interessa vegetazione ripariale e in pochi casi altre formazioni boscate. La sottrazione, in modo permanente, di superfici a matrice naturale, risulta quindi interessare un numero esiguo di opere, con una conseguente superficie complessiva di dimensione ridotta.</p> <p>A fronte di quanto appena analizzato, è inoltre prevista la realizzazione di alcuni interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, che svolgono contemporaneamente funzioni di mitigazione, rispetto alle variazioni sull'ambiente e sul paesaggio indotte dalla realizzazione delle opere di progetto, di ricucitura con il paesaggio e di incremento della dotazione vegetazionale del territorio. I suddetti interventi saranno ubicati, all'interno delle aree di esproprio, nell'intorno dei manufatti fuori terra di progetto.</p> <p>Considerando dunque la ridotta estensione delle superfici a matrice naturale sottratte dal progetto in esame, l'elevata diffusione e rappresentatività nell'area di interesse degli habitat interferiti e la realizzazione di opere a verde, la perdita di alcuni lembi di habitat a matrice naturale può essere ritenuta contenuta e non sarà inficiata la funzionalità degli stessi e delle relative biocenosi presenti nell'area.</p>
Modifica della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna	<p>Le opere in progetto potrebbero determinare, rispetto allo stato attuale, un aumento dell'effetto barriera rispetto agli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati).</p> <p>Tuttavia, gli interventi in progetto, essendo realizzati prevalentemente in sotterraneo, non costituiscono una rilevante fonte di ostacolo ai fini dello spostamento della fauna.</p> <p>Nello specifico l'opera in progetto è costituita da un tratto di tubazione sotterranea e un tratto a cielo aperto, quindi, solo quest'ultimo potrebbe potenzialmente costituire elemento di separazione. Il tratto a cielo aperto TC1 interesserà aree agricole di connessione primaria della rete ecologica provinciale (REP), che hanno biopermeabilità medio-bassa,</p> <p>I manufatti fuori terra, elementi puntuali e poco estesi, non costituiscono elementi di</p>

	<p>particolare rilevanza per quanto concerne la modifica delle connessioni ecologiche e l'ostacolo degli spostamenti della fauna.</p> <p>Considerando il territorio nel quale l'opera si inserisce, nonché la tipologia di interventi previsti dal progetto, la modifica della connettività ecologica e il conseguente rischio di creazione di barriere fisiche per il passaggio della fauna e di frammentazione degli habitat, è dunque da ritenersi trascurabile.</p>
--	---

Dimensione operativa

Allontanamento e dispersione della fauna	<p>L'incremento dei livelli acustici e delle vibrazioni, generati dal funzionamento delle pompe di captazione delle acque, potrebbe causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente.</p> <p>Gli animali infatti rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. In considerazione della potenziale fonte di disturbo, si evince che si tratta di ambiti territoriali limitati da un punto di vista areale, è pertanto ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla fauna, poiché il disturbo si esaurisce a pochi metri dalle fonti di emissione.</p> <p>Ad ogni modo, al fine di valutare la significatività del potenziale effetto ambientale, si sono prese in considerazione le analisi condotte per l'agente fisico rumore, che hanno permesso di ritenere che le interferenze sul clima acustico per la dimensione operativa siano nulle per recettori antropici sensibili. In base a ciò, si può ritenere del tutto trascurabile il potenziale effetto ambientale di alterazione comportamentale della fauna e di allontanamento della stessa, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame.</p>
--	---

MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Dim. costruttiva	In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente.
Dim. operativa	Hanno effetti mitigativi sulla vegetazione le opere a verde previste intorno ai manufatti di progetto.

MONITORAGGIO

Punto	Coordinate	Fase	Frequenza e Durata
FAU_01	X=334100 Y=4653999	AO	Durante l'anno precedente all'inizio dei lavori, tre ripetizioni nel periodo primaverile
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, tre ripetizioni nel periodo primaverile
FAU_02	X=336268 Y=4655320	AO	Durante l'anno precedente all'inizio dei lavori, tre ripetizioni nel periodo primaverile
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, tre ripetizioni nel periodo primaverile
FAU_03	X=330085	AO	Durante l'anno precedente all'inizio dei lavori, tre ripetizioni nel

	Y=4653999		periodo primaverile
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, tre ripetizioni nel periodo primaverile
VEG_01	X=334100 Y=4653999	AO	Durante l'anno precedente l'inizio dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
		CO	Durante le lavorazioni con cadenza semestrale (primavera e autunno)
VEG_02	X=336268 Y=4655320	AO	Durante l'anno precedente l'inizio dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
		CO	Durante le lavorazioni con cadenza semestrale (primavera e autunno)
VEG_03	X=330085 Y=4653999	AO	Durante l'anno precedente l'inizio dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
		CO	Durante le lavorazioni con cadenza semestrale (primavera e autunno)
VEG_OPV_01	X=330051 Y=4655556	PO	3 rilievi nei 2 anni successivi al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'opera, il secondo e il terzo nel periodo vegetativo nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio.
VEG_OPV_02	X=331503 Y=4655368	PO	3 rilievi nei 2 anni successivi al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'opera, il secondo e il terzo nel periodo vegetativo nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio.
VEG_OPV_03	X=332677 Y=4654564	PO	3 rilievi nei 2 anni successivi al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'opera, il secondo e il terzo nel periodo vegetativo nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio.
VEG_OPV_04	X=334540 Y=4653711	PO	3 rilievi nei 2 anni successivi al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'opera, il secondo e il terzo nel periodo vegetativo nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio.
VEG_OPV_05	X=336548 Y=4652674	PO	3 rilievi nei 2 anni successivi al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'opera, il secondo e il terzo nel periodo vegetativo nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio.

9.3. Suolo, territorio e patrimonio agroalimentare

STATO ATTUALE

L'area di studio ricade nell'ambito del territorio provinciale di Roma, che si estende su una superficie di circa 5363,28 km², e, procedendo da est verso ovest, il progetto in esame incontra i territori comunali di Marano Equo, Arsoli, Anticoli Corrado, Roviano e Mandela.

Un suolo in condizioni naturali ottimali fornisce innumerevoli servizi ecosistemici necessari per il sostentamento della nostra società. Tali servizi ecosistemici comprendono: la produzione agroalimentare, la regolazione del clima, la cattura e lo stoccaggio del carbonio, il controllo dell'erosione e dei nutrienti, la regolazione della qualità dell'acqua, la conservazione della biodiversità e la decomposizione e mineralizzazione della materia organica.

Il suolo è tuttavia una risorsa non rinnovabile, se non in tempi estremamente lunghi, ed è pertanto fondamentale limitarne il degrado generato da pratiche agricole, zootecniche e forestali improprie, e la rimozione derivante dalle dinamiche insediative.

Per quanto riguarda l'ambito regionale nel quale si inserisce il presente progetto, nel 2019 è stata redatta la *Carta dei Suoli del Lazio*, la quale ha permesso una classificazione territoriale basata sulla gerarchia dei pedopaesaggi a diverso livello di dettaglio geografico e pedologico.

Il progetto in esame, in particolar modo, ricade nella Regione Pedologica H, che corrisponde alle rocce carbonatiche e alle conche intramontane dell'Appennino centrale; nel Lazio comprende i Monti Sabini e il Monte Terminillo.

Come si osserva dallo stralcio della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli del Lazio riportato qui di seguito, il territorio in esame è prevalentemente interessato dalla presenza di suoli di classe III, caratteristica delle aree vallive e di classe VI nelle zone di altitudine maggiore.

L'uso del suolo dell'area in esame è dominato principalmente da aree a matrice naturale e secondariamente da aree a matrice agricola, intervallate dalla presenza dei piccoli centri urbani che costellano il territorio. Le superfici naturali, in particolare, sono prevalentemente rappresentate da boschi di latifoglie, aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione e aree a pascolo naturale. Altri elementi naturali sono i corsi d'acqua della valle dell'Aniene. Le superfici a matrice agricola sono per lo più costituite da oliveti e da aree a seminativi.

Nell'area di studio predominano formazioni boschive a prevalenza di latifoglie, in particolare boschi misti a cerro e carpino nero, soprattutto sul piano submontano dei rilievi che circondano le aree vallive, ovvero sui Monti Lucretili, Monti Ruffi e Monti Simbruini. Nel piano collinare si osserva invece una vegetazione forestale costituita da formazioni a prevalenza di sclerofille, spesso in forma di cespuglieti.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali

AC.01 Approntamento aree di cantiere	Occupazione di suolo	Modifica degli usi in atto
AC.12 Presenza di aree pavimentate		
AC.02 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali, produzione di emissioni polverulente e di gas serra	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.03 Scavo con microtunnelling		
AC.04 Rinterri		
AC.08 Movimentazione di materiale	Sversamenti accidentali	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.05 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.06 Realizzazione elementi gettati in opera		
AC.07 Realizzazione manufatti	Modifica dello stato qualitativo del suolo e delle acque sotterranee	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.03 Scavo con microtunnelling		
Dimensione fisica		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AF.02 Presenza di manufatti fuori terra	Occupazione di suolo	Modifica degli usi in atto
		Consumo di suolo
		Riduzione della produzione agroalimentare
ANALISI IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Modifica degli usi in atto	<p>Per quanto concerne la "Dimensione costruttiva" relativa al progetto in esame, l'approntamento delle aree di cantiere determina sia la modifica di superfici a matrice agricola che quella di superfici a matrice naturale. Per il progetto in esame sono previste 11 differenti aree di cantiere: un "cantiere base", che verrà installato all'inizio dei lavori di questa prima fase funzionale e rimarrà in essere finché tutte le lavorazioni ed i cantieri, della suddetta fase, non saranno stati completati; 10 cantieri relativi agli altrettanti pozzi previsti.</p> <p>Le aree interessate da superfici agricole sono quelle dei cantieri relativi al manufatto di Casetta Rossa, al tratto a cielo aperto TC1, ad esclusione di un piccolo tratto finale e porzioni marginali, al manufatto nodo A, al pozzo 2, solo in parte, e per una porzione estremamente ridotta, al pozzo 7 del tratto TR4M1. In totale quindi verranno temporaneamente sottratti all'uso agricolo circa 8,4 ettari di superficie, dedicati a colture agrarie, tra le quali dominano i seminativi.</p> <p>L'alterazione delle suddette superfici è a carattere temporaneo, in quanto risulta essere accompagnata da un loro successivo ripristino allo stato originario al termine</p>	

	dei lavori. La limitata estensione delle superfici agricole interessate e il già citato carattere temporaneo dell'interferenza in esame, permettono di definire trascurabile l'effetto relativo alla modifica degli usi in atto associato alla Dimensione Costruttiva dell'opera.
Alterazione della qualità dei prodotti agroalimentari	<p>Durante la fase di cantiere, le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto e l'utilizzo di mezzi di cantiere potrebbero causare un'alterazione della qualità delle diverse matrici ambientali, quali acqua, suolo e atmosfera, con conseguente alterazione del territorio da essi interessato e dei prodotti agroalimentari in esso presenti. Tali alterazioni potrebbero derivare da: sversamenti accidentali, perdita di carburante e materiali oleosi, incremento della polverosità per stoccaggio e spostamento di materiali, movimenti di terra risultanti dallo scavo di sbancamento, emissione di gas dei mezzi di cantiere.</p> <p>In fase di cantiere, le lavorazioni saranno condotte dotando i mezzi d'opera di idonei sistemi per evitare sversamenti accidentali di oli/idrocarburi e saranno adottate adeguate precauzioni e misure di salvaguardia delle acque, del suolo e della qualità dell'aria per contenere al massimo la dispersione delle polveri e la produzione di acqua inquinata, che potrebbero alterare la condizione di salute delle biocenosi presenti.</p> <p>Questo rende poco probabile il verificarsi del fattore causale del potenziale impatto. Inoltre, occorre considerare che le azioni di progetto, che potrebbero determinare il potenziale effetto in esame, sono a carattere temporaneo, in quanto legate alla dimensione operativa.</p> <p>In conclusione, considerando i potenziali fattori casuali, le misure di salvaguardia previste in fase di cantiere, la temporaneità dell'effetto in esame, si ritiene che la potenziale alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari sia di significatività trascurabile.</p>
Dimensione fisica	
Modifica degli usi in atto	Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in esame, sono rappresentati dall'estensione delle opere e dal tipo di uso del suolo interessato, nonché dalle modalità con le quali dette opere entrano in relazione con l'assetto territoriale. In riferimento ai presenti interventi progettuali, come già detto, è prevista la loro realizzazione, per la maggior parte, in microtunnelling, tipologia che quindi non comporta modifica dell'uso del suolo, mentre il tratto realizzato a cielo aperto, nonché i manufatti fuori terra, sono le opere che interesseranno aree a matrice naturale o agricola, con conseguente modifica dell'uso del suolo. La maggior parte dei pozzi interessa vegetazione ripariale e in pochi casi altre formazioni boscate, queste ultime sono interessate anche da una piccola porzione, verso la parte finale, del tratto a cielo aperto TC1. Le superfici agricole, principalmente costituite da seminativi, saranno trasformate in corrispondenza dei manufatti Casetta rossa e nodo A e del tratto a cielo aperto TC1. Considerata l'estensione ridotta della superficie totale modificata, il fatto che si tratta di singole aree separate di estensione minima tali da non alterare l'uso agricolo circostante, tale

	potenziale impatto può considerarsi trascurabile.
Consumo di suolo	<p>L'entità di tale tipologia di effetto potenziale è direttamente dipendente dall'estensione areale dell'opera stessa, dall'entità degli interventi di mitigazione previsti e, infine, dal livello di artificializzazione delle aree interessate.</p> <p>Il contesto territoriale in cui è localizzata l'opera in progetto è connotato dalla prevalente presenza di superfici che, essendo in maggior parte ad uso naturale e agricolo, costituiscono una copertura non artificiale del suolo, ossia suolo non consumato. Come si osserva dallo stralcio della Carta dell'Uso del Suolo, l'opera in progetto andrà infatti ad inserirsi in corrispondenza di superfici naturali e agricole, interessando in particolar modo boschi di latifoglie (3110), seminativi (2111 e 2121), pioppeti, saliceti e altre latifoglie (2241). È importante considerare che la maggior parte dell'intervento in esame verrà realizzato in microtunneling, di fatto quindi l'effetto relativo al consumo del suolo si verificherà esclusivamente in corrispondenza del tratto a cielo aperto TC1 e dei manufatti fuori terra.</p> <p>Considerando dunque quanto appena esaminato, si può constatare che l'estensione complessiva della superficie di suolo consumato risulta molto ridotta e che l'impronta a terra delle opere è legata a piccole superfici disgiunte di dimensioni minime, questo, unitamente alla realizzazione di interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, porta a concludere che l'effetto potenziale in esame può essere ritenuto trascurabile.</p>
Riduzione della produzione agroalimentare	<p>Questo tipo di impatto risulta strettamente correlato a quello relativo alla perdita di aree agricole, dovuta alla modifica degli usi in atto e al consumo di suolo. La conseguenza principale dei suddetti effetti ambientali è infatti una riduzione più o meno significativa della produzione agroalimentare. Pertanto, le superfici che saranno occupate dal tratto realizzato a cielo aperto e dai manufatti fuori terra, laddove relativi a superfici coltivate, subiranno una diminuzione permanente della produzione agricola. L'impatto in esame risulta essere tuttavia trascurabile, in considerazione dell'estensione ridotta delle superfici sottratte, e quindi della quantità di prodotti da esse derivanti.</p>
MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI	
Dim. costruttiva	<p>Per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere si prevedono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere: • specifiche misure organizzative e gestionali per il corretto stoccaggio di rifiuti.

9.4. Geologia e acque

STATO ATTUALE

La Valle dell'Aniene, nella quale si colloca l'area di progetto, attraversa una zona prevalentemente montuosa, comprendente le dorsali dei Monti Simbruini, dei Monti Cantari, dei Monti Affilani e dei Monti Ruffi, con quote massime intorno ai 2000 metri sul livello del mare. La Media Valle dell'Aniene, compresa tra i centri di Tivoli e Subiaco, si inserisce, invece, in un territorio più collinare e limitatamente urbanizzato.

Nell'area affiorano depositi carbonatici appartenenti al dominio di piattaforma laziale-abruzzese e a quello sabino.

Stratigraficamente al disopra di tali depositi sono presenti i depositi terrigeni della successione terrigena sin-orogena, rappresentati da marne e da torbiditi con granulometrie variabili.

I sedimenti depositi a seguito dell'orogenesi sono di origine continentale con granulometrie comprese tra conglomeratiche e limose.

Nel Pleistocene inizia, inoltre, l'attività del Vulcano Laziale, caratterizzata dalla deposizione di vasti plateau ignimbrici che riempiono le porzioni di territorio più depresse, arrivando a lambire i rilievi montuosi.

Sono inoltre diffusi i depositi olocenici, costituiti da depositi eluvio-colluviali, alluvionali, fluvio-lacustri, di versante e di origine antropica.

La sismicità relativa all'area della media valle del Fiume Aniene interessata dai tracciati del Nuovo Acquedotto Marcio è principalmente legata ai risentimenti dei terremoti prodotti dalle vicine strutture sismogeniche dell'Appennino centrale (settore aquilano/marsicano con ipocentri a distanza inferiore a 100 km), oltre che di eventuali terremoti regionali (con ipocentri a distanza maggiore 100 km). Il tracciato dell'acquedotto interessa un territorio in cui l'accelerazione massima attesa su suolo rigido (PGA) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni è compresa tra 0,150g e 0,175g, collocandosi pertanto nella zona sismica 2B come definita nella DGR Lazio 387 del 22/05/2009.

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, dall'analisi della cartografia IFFI e PAI emergono i seguenti punti:

- È presente un cluster di frane con tipologia complessa e di colamento lento sul versante sotto l'abitato di Anticoli Corrado. Data la distanza del tracciato dal versante in frana e data la morfologia caratterizzata da una valle a fondo piatto che si interpone tra la condotta e i corpi franosi, si ritiene che questi non possano generare situazioni di rischio per l'opera.
- La stretta valle che da Roviano si sviluppa in direzione Nord-Ovest presenta due frane riportate come presunte nell'Inventario dei Fenomeni Franosi e a pericolosità moderata nel PAI; si ritiene che, essendo in questa zona l'energia del rilievo relativamente alta e gli ammassi rocciosi particolarmente fratturati, potrebbero instaurarsi quindi delle situazioni di instabilità dovute essenzialmente a crolli o scivolamenti. Questo diventa tanto più rilevante considerando anche che le condotte acquedottistiche si muoveranno alla base dei versanti, con profondità generalmente comprese tra 10 e 20 metri da piano campagna.

In merito alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche, connesse con fenomeni carsici, di tutto l'areale di interesse:

- Nella piana di Mola di Regno, l'assetto geologico, caratterizzato da substrato carbonatico (calcarei micritici ed eventuale travertini) sottostante un notevole spessore di depositi quaternari di piana alluvionale, e quello idrogeologico, caratterizzato da circolazioni profonde e superficiali, predispone l'area a fenomeni di piping per erosione dal basso dei depositi

continentali con conseguente deficit di massa profondi, locali subsidenze della topografia e possibile predisposizione al fenomeno di sinkhole.

- A causa della presenza di falde superficiali nei Conglomerati dell'Unità di Mandela (UMN) possono verificarsi fenomeni carsici e pseudo-carsici, con la formazione di vuoti e cavità o nei conglomerati stessi, od al contatto con le sottostanti formazioni carbonatiche. È infatti noto dalla letteratura bibliografica (Cappa et al., 2005) che tali depositi, a causa della forte componente carbonatica sia dei clasti che della matrice, mostrano evidenze in varie zone della Regione Lazio di processi carsici (doline, cavità ipogee). Si sottolinea come il tracciato di progetto TR2 intercetti tali depositi limitatamente alle progressive km 4.9-5.1, km 14.7- 15.1 e km 15.4-15.8: in tali settori si potrebbero intercettare zone soggette a questi processi.
- In corrispondenza di Vicovaro, Mandela e Tivoli, la presenza di estesi depositi di travertino, in correlazione con la presenza di circolazioni idriche sia attuali che passate, ha favorito lo sviluppo di cavità carsiche ipogee al loro interno. Con particolare riferimento alla zona di Vicovaro, dove si ha testimonianza di tali processi, non si esclude inoltre la presenza di cavità antropogeniche nel travertino (come le grotte in corrispondenza del Convento di San Cosimato). È quindi plausibile che, nel tratto in cui il tracciato interessa i depositi di travertino, questi possano essere caratterizzati dalla presenza di zone carsificate e/o cavità ipogee. Tuttavia, le indagini geognostiche che hanno interessato i depositi travertinosi (S27 e S55) non hanno riscontrato evidenze di tali zone carsificate e/o cavità ipogee.
- A completezza della documentazione, si sottolinea anche che la presenza di piroclastiti poggianti su corpi carbonatici (nell'area di interesse rappresentati dal bedrock calcareo e dai conglomerati pleistocenici), possa generare fenomeni di sinkhole (Cappa et al., 2005). Questa situazione stratigrafica è principalmente presente nelle zone a Nord-Est di Tivoli (Bivio San Polo – Santa Balbina), in cui le piroclastiti quaternarie poggiano in discordanza sul versante carbonatico. Non esistono tuttavia testimonianze di tali processi in quest'area (da fonte Database Nazionale Sinkhole ISPRA).

Dal punto di vista idrogeologico la media valle del Fiume Aniene è fortemente influenzata dall'assetto geologico-strutturale dell'area, caratterizzato da rocce intensamente tettonizzate che hanno favorito lo sviluppo dei fenomeni carsici.

il Fiume Aniene attraversa in gran parte unità idrogeologiche di origine carbonatica di età meso-cenozoica, sede della circolazione idrica regionale, e solo in un piccolo tratto interessa l'unità idrogeologica flyschoidale della Valle dell'Aniene. Il fondovalle alluvionale, caratterizzato da spessori ed ampiezze variabili in funzione dell'assetto dei depositi pre-quaternari, rappresenta un ulteriore elemento idrogeologico significativo poiché localmente ospita un acquifero multifalda in relazione diretta con il Fiume Aniene e a luoghi alimentato dalle dorsali carbonatiche adiacenti.

Le unità litostratigrafiche individuate nell'area di studio sono state raggruppate in base alle loro caratteristiche idrogeologiche in 16 complessi individuati anche sulla base di quanto esposto nella cartografia idrogeologica (Capelli et alii, 2012; Boni et alii, 1988), per la loro capacità di assorbire ed immagazzinare le acque meteoriche, attitudine espressa in maniera qualitativa secondo i criteri di bassa, media ed alta potenzialità acquifera.

Dal punto di vista idrochimico le acque sotterranee e sorgentizie della media valle dell'Aniene hanno natura bicarbonato-calcica sebbene con tenori di mineralizzazione diversi, legati al mixing tra le acque del ciclo carsico vadoso ed i fluidi di origine profonda che sfruttano in risalita le discontinuità tettoniche. Tale caratteristica è stata confermata anche dalle indagini svolte nell'ambito della progettazione.

Per ciò che riguarda gli aspetti quantitativi, tra i mesi di luglio ed ottobre del 2021 sono state realizzate una serie di misure della portata in alveo finalizzate alla valutazione quantitativa delle

acque sotterranee emergenti in alcuni settori della Media valle del Fiume Aniene, con particolare riguardo all'asta fluviale del principale corso d'acqua e di alcuni dei suoi maggiori affluenti.

Dal punto di vista idrografico il medio corso dell'Aniene, esteso tra Tivoli e Subiaco, presenta una lunghezza complessiva di circa 45 km e riceve numerosi affluenti. Tra questi i principali in sinistra sono il Fosso delle Cone (confluenza 339 m s.l.m.), il Rio Fiumicino (confluenza 285 m s.l.m.) e il Fosso dell'Empiglione (confluenza 240 m s.l.m.); i più significativi affluenti in destra sono invece il Torrente Ferrata (confluenza 314 m s.l.m.), il Torrente Licenza (confluenza 280 m s.l.m.) e il Fosso dei Ronci (confluenza 265 m s.l.m.).

Per la pericolosità ed il rischio da alluvioni è stato analizzato il PGRA dell'Appennino Centrale, redatto in osservanza alla Direttiva 2007/60/CE ed al D.L. 49/2010 (Direttiva Alluvioni), adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

Per quanto concerne la pericolosità vengono definiti tre scenari:

- P1 probabilità bassa, tempo di ritorno 500 anni
- P2 probabilità moderata, tempo di ritorno 200 anni
- P3 probabilità elevata, tempo di ritorno 100 anni

I valori delle portate di piena per il Fiume Aniene associate agli eventi caratterizzati da pericolosità P3, P2 e P1 sono rispettivamente pari a circa 550, 790 e 900 m³/s.

Il tracciato di progetto interessa alcune aree caratterizzate da elevata probabilità di alluvioni (P3).

Analogamente, il PGRA riporta quattro classi di rischio, determinate a partire dalla probabilità di accadimento e pesando gli effetti che si verificherebbero nell'eventualità che uno dei tre scenari sopra descritti si verificasse:

- R4 rischio molto elevato;
- R3 rischio elevato;
- R2 rischio medio;
- R1 rischio moderato o nullo.

I tracciati di progetto ricadono in zona R1 – Rischio moderato o nullo e R2 – Rischio moderato o medio.

La tutela dello stato di qualità ambientale delle acque è uno degli obiettivi della direttiva europea 2000/60/CE. Nello specifico, l'Allegato V riporta gli elementi da valutare per ciascuna tipologia di corpo idrico al fine di stabilirne lo stato qualitativo di base, rispetto al quale, sempre ai sensi della medesima direttiva, non devono verificarsi peggioramenti.

Lo stato qualitativo delle acque è determinato dalla valutazione di una serie di indicatori rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema, la cui composizione, secondo regole prestabilite, rappresenta lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. Nelle tabelle seguenti sono riportate le valutazioni in termini di Stato Ecologico e Stato Chimico dei corpi idrici superficiali basate sui dati del monitoraggio effettuato dall'ARPA nell'anno 2018 (Tabella 9-1 e dell'anno 2019 (Tabella 9-2).

		2018							
		Stato Ecologico						Stato Chimico	
Cod. Stazione	Corpo idrico	Macro-invertebrati	Diatomee	Macrofite	Fauna ittica	LIMEco	Elementi a sostegno		
F4.13	Fiume Aniene 3					Elevato	Elevato*	Buono	
F4.68	Torrente Fiumicino	Scarso	Buono	Buono		Buono	Elevato	Non Buono	
F4.71	Fiume Aniene 1	Elevato	Buono	Sufficiente		Elevato	Elevato*	Buono*	
F4.72	Fiume Aniene 2	Buono	Buono	Elevato		Elevato	Elevato	Buono	
F4.74	Fiume Aniene 4					Elevato	Sufficiente*	Buono	
F4.84	Fosso dell'Osa 1					Scarso	Buono*	Buono	
F4.90	Fosso Passerano 2					Sufficiente	Buono*	Buono	

* L'unico parametro analizzato è l'arsenico
 ** Sono stati analizzati solo i metalli
 *** I superamenti potrebbero essere ascrivibili a valori di fondo elevati; tuttavia, non risultano atti da parte dell'autorità competente che attestino ciò. Se così fosse lo stato, anziché "Sufficiente" sarebbe "Elevato"

Tabella 9-1 Stato Ecologico e Chimico dei corpi idrici compresi nel bacino del Fiume Aniene, anno 2018 (Fonte: ARPA Lazio)

		2019							
		Stato Ecologico						Stato Chimico	
Cod. Stazione	Corpo idrico	Macro-invertebrati	Diatomee	Macrofite	Fauna ittica	LIMEco	Elementi a sostegno		
F4.13	Fiume Aniene 3	Elevato		Elevato		Elevato	Elevato*	Buono	
F4.74	Fiume Aniene 4	Sufficiente				Sufficiente	Sufficiente*/Elevato (***)	Buono**	
F4.84	Fosso dell'Osa 1					Scarso	Buono*	Buono**	
F4.87	Fosso di S.Vittorino 2	Buono	Buono	Buono	Scarso	Buono	Buono*	Buono	

F4.88	Fosso di S.Vittorino 3	Buono	Buono	Buono	Sufficiente	Buono*	Buono**
F4.90	Fosso Passerano 2				Scarso	Buono*	Buono**

* L'unico parametro analizzato è l'arsenico
 ** Sono stati analizzati solo i metalli

Tabella 9-2 Stato Ecologico e Chimico dei corpi idrici compresi nel bacino del Fiume Aniene, anno 2019 (Fonte: ARPA Lazio)

Il LIMeco è un indice sintetico che integra alcuni elementi chimico-fisici considerati a sostegno delle comunità biologiche. Tali elementi sono:

- Ossigeno disciolto, espresso in termini di percentuale di saturazione
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale

Per quanto riguarda il caso specifico del fiume Aniene, in Figura 9-2 viene riportato l'andamento dell'indice LIMeco registrato tra il 2016 al 2019 in seguito ai campionamenti effettuati da ATO2 presso Ponte Anticoli, Comunacque-Castel Madama e Ponte Salaro Nuovo, all'incrocio con via Prati Fiscali. Come si osserva dal grafico le prime due stazioni, situate nel tratto più a monte, presentano per tutti e quattro gli anni uno stato "Elevato" dell'indice LIMeco, mentre la terza stazione, posta all'interno di Roma, presenta uno stato "Scarso" negli anni 2016, 2018 e 2019 mentre nel 2017 lo stato scende a "Cattivo".

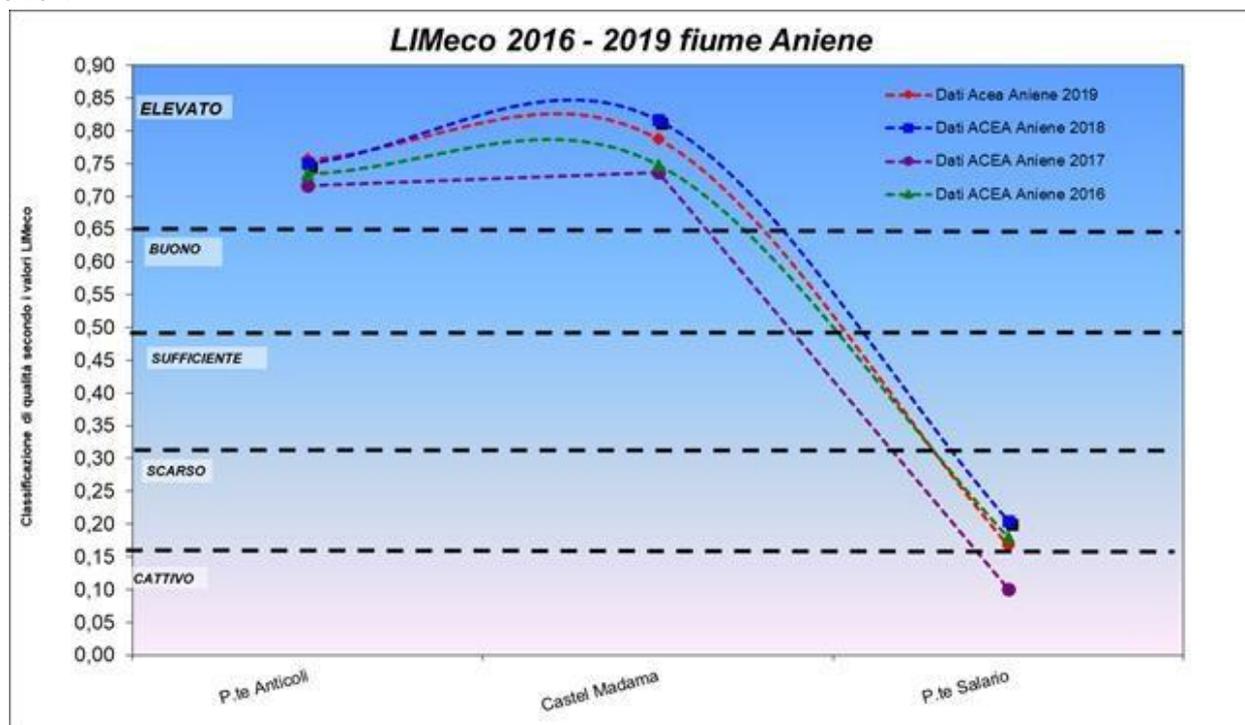


Figura 9-2 Andamento dell'indice LIMeco del fiume Aniene dal 2016 al 2019 secondo i dati ACEA

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee regionale gestita da ARPA Lazio finalizzata alla classificazione dello stato chimico comprende 70 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di sorgenti che sono state scelte perché sottendono importanti acquiferi su scala regionale o in quanto soggette a variazioni legate a periodi di siccità.

I risultati delle analisi effettuate negli anni 2018 e 2019 sono riportati in Tabella 9-3.

Corpo idrico sotterraneo	Complesso idrogeologico	Codice stazione	Stato chimico 2018	Stato chimico 2019
Monti Simbruini-Ernici	CA	S.26 – S.46 – S.47 – S.49	Buono	Buono
Monti Simbruini-Ernici	CA	S.27 – S.48	Non Buono	Buono
Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	CA	S.38 – S.44	Buono	Buono
Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	CA	S.42	Buono	Non Buono
Unità terrigena delle valli dei fiumi Sacco, Liri e Garigliano	DQ	S.43	n.e.	Buono
Unità terrigena delle valli dei fiumi Sacco, Liri e Garigliano	DQ	S.45	Buono	Buono

Tabella 9-3 Stato chimico delle acque sotterranee negli anni 2018 e 2019

Per valutare l'aspetto quantitativo della falda sono stati realizzati 12 piezometri di monitoraggio (Figura 9-3), 11 dei quali sono stati utilizzati per l'attuazione di un monitoraggio piezometrico mensile.

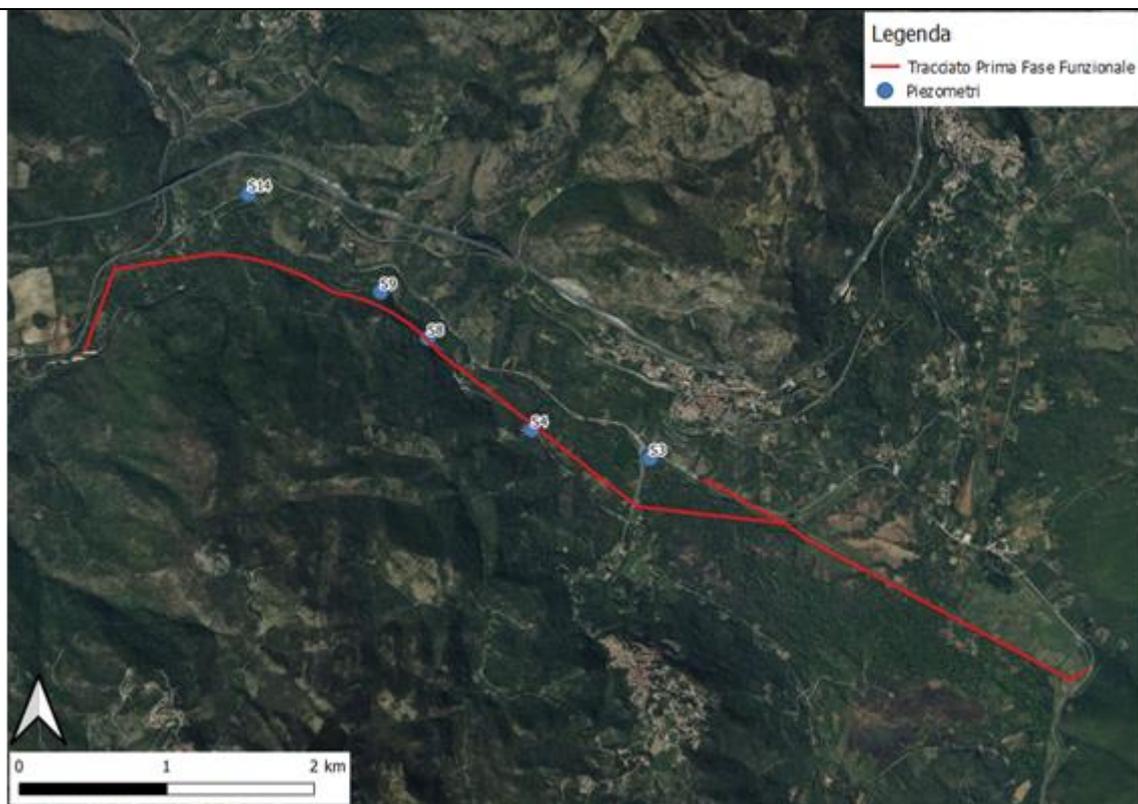


Figura 9-3 Ubicazione dei piezometri realizzati nell'area di studio.

L'andamento della superficie piezometrica nel tempo è stato analizzato suddividendo i piezometri in due gruppi.

Al primo gruppo appartengono i piezometri S3, S4, S8, S9 e S14, tutti ubicati nel settore tra la piana di Mola di Regno e la confluenza del Fosso della Scarpa nel Fiume Aniene, dove affiora il complesso dei depositi alluvionali e fluvio-lacustri.

L'analisi delle variazioni del livello della superficie piezometrica misurato per ogni singolo piezometro nel periodo Settembre 2020 – Ottobre 2021 indica, per misure eseguite contemporaneamente, che mentre nei primi quattro la quota relativa diminuisce spostandosi verso valle, nel piezometro S14 la falda risulta stazionare ad una quota maggiore rispetto ai due ubicati a monte (piezometri S8 e S9); ciò evidenzia che si possano riferire ad acquiferi differenti, ipotesi che trova conferma anche nella differente conducibilità elettrica misurata all'interno dei piezometri. In particolare, nei piezometri S3, S4, S8 e S9 la quota piezometrica può essere ricondotta alla falda regionale dei Monti Simbruini (compresa tra 319 e 311 metri s.l.m.) che in questo settore della valle è in continuità idraulica con i depositi alluvionali permeabili, mentre nel piezometro S14 gli stessi depositi alluvionali appaiono in continuità idraulica con la circolazione idrica della falda regionale dei Monti Sabini meridionali (la cui quota è compresa tra 314 e 317 metri s.l.m.).

Al secondo gruppo appartengono i piezometri S55, S31, S32bis, S39 e S60, ubicati nel settore tra Vicovaro e Santa Balbina, dove affiorano principalmente i complessi dei travertini, dei conglomerati e quelli dei depositi vulcanici (piroclastiti e pozzolane).

L'analisi delle variazioni del livello della superficie piezometrica misurate per ogni singolo piezometro nel periodo settembre 2020 – ottobre 2021 evidenzia per i piezometri S31, S32bis, S39 e S60 delle

oscillazioni comprese tra 295 e 265 metri s.l.m. Lo stazionamento della falda nel piezometro S55 avviene, invece, a quote decisamente più elevate, ovvero tra circa 321 e quasi 324 metri s.l.m. L'analisi idrochimica, tuttavia, ha chiarito che nonostante la notevole differenza di quota della falda (di quasi 60 metri) nel piezometro S55 (ubicato in prossimità del centro abitato di Vicovaro) ed il piezometro S31 (la cui localizzazione è prossima allo sbocco del tratto in galleria), le acque presentano un chimismo molto simile, anche rispetto a quelle riferite alle sorgenti del gruppo Ronci. Queste osservazioni permettono di validare l'ipotesi secondo cui il drenaggio secondario dell'idrostruttura dei Monti Lucretili è rivolto verso il settore a Sud, dove il recapito principale è rappresentato dalle sorgenti del gruppo Ronci; tuttavia, i depositi permeabili (quali i travertini e i conglomerati su cui è costruito l'abitato di Vicovaro) in corrispondenza dell'ubicazione del piezometro 55 poggiano direttamente sulle formazioni calcaree della dorsale carbonatica, con cui si ritrovano ad essere in continuità idraulica, facilitando il travaso idrico in tale settore con perdite di carico trascurabili.

Nei piezometri S60, S39 e S49 le oscillazioni della falda superficiale contenuta nei depositi vulcanici presentano andamenti simili seppure con quote differenti in funzione della loro posizione.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.02 Scavi e sbancamenti	Interazione con fenomeni gravitativi preesistenti	Modifica dell'assetto geomorfologico
AC.03 Scavo con microtunnelling	Interessamento ambiente sotterraneo	Modifica dello stato qualitativo del suolo e delle acque sotterranee
AC.07 Realizzazione manufatti	Approvvigionamento di materiali da costruzione	Uso di risorse non rinnovabili
AC.08 Movimentazione di materiale	Produzione di materiali di risulta	Produzione di rifiuti

Dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.01 Trasporto portata idrica	Restituzione delle acque	Modifica dello stato quantitativo delle acque superficiali
AO.02 Funzionamento pompe di captazione delle acque	Emungimento dell'acqua di falda	Modifica dello stato quantitativo delle acque sotterranee

ANALISI IMPATTI

Dimensione costruttiva

Modifica dell'assetto geomorfologico	<p>L'effetto in esame discende dalla presenza di fenomeni gravitativi in stato di attività o di quiescenza nell'intorno dell'area d'interesse.</p> <p>La consultazione della cartografia IFFI e PAI ha portato a identificare le seguenti condizioni di potenziale interferenza con il tracciato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • È presente un cluster di frane con tipologia complessa e di colamento lento sul versante sotto l'abitato di Anticoli. Data la distanza del tracciato dal versante in frana e data la morfologia caratterizzata da una valle a fondo piatto che si interpone tra la condotta e i corpi franosi, si ritiene che questi non possano generare situazioni di rischio per l'opera. • La stretta valle che da Roviano si sviluppa in direzione Nord-Ovest presenta
--------------------------------------	--

	<p>2 frane riportate come presunte nella Carta Inventario dei Fenomeni Franosi e a pericolosità moderata nel PAI; si ritiene che, essendo in questa zona l'energia del rilievo relativamente alta e gli ammassi rocciosi particolarmente fratturati, potrebbero instaurarsi quindi delle situazioni di instabilità dovute essenzialmente a crolli o scivolamenti. Tali fenomeni potrebbero interessare le condotte acquedottistiche, che si collocheranno alla base dei versanti, con profondità generalmente comprese tra 10 e 20 metri da piano campagna.</p> <p>Nel complesso l'impatto in esame può essere considerato basso in quanto gran parte dell'opera si svilupperà in sotterraneo e sarà implementato un piano di monitoraggio ante operam e in corso d'opera sia da satellite che in sito al fine di controllare eventuali modifiche all'attuale assetto geomorfologico.</p>
<p>Modifica dello stato qualitativo del suolo e delle acque sotterranee</p>	<p>In linea generale le attività di cantiere determinano la produzione di acque derivanti da diverse fonti, come il dilavamento di aree pavimentate da parte delle acque meteoriche, il lavaggio dei mezzi e le acque nere derivanti dalla presenza del personale di cantiere.</p> <p>Nel cantiere Manufatto di Casetta Rossa si prevede la realizzazione di un impianto adibito al lavaggio dei mezzi e di una vasca per la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia, in modo da evitare che acque che prendono in carico particelle solide o olii a seguito del dilavamento dei piazzali o del contatto con i macchinari raggiungano direttamente i corpi idrici superficiali e sotterranei.</p> <p>Mediante appositi dissabbiatori e disoleatori, infatti, tali sostanze vengono separate dalle acque che, a valle del trattamento, possono essere recapitate ai corpi idrici designati.</p> <p>In merito alle acque nere, esse saranno stoccate mediante fosse Imhoff o, in alternativa, saranno impiegati bagni chimici.</p> <p>Nel corso delle attività di cantiere sussiste inoltre la possibilità, seppur remota, che si verifichino sversamenti accidentali. Al fine di ridurre ulteriormente le possibilità che tale eventualità si verifichi occorrerà provvedere all'opportuna manutenzione dei mezzi. I mezzi saranno inoltre dotati di kit d'intervento nel caso in cui si dovesse verificare uno sversamento accidentale in modo da garantire un intervento tempestivo a seguito dell'evento.</p> <p>Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale legato alla modifica dello stato quali-quantitativo delle acque sotterranee è rappresentata dall'attività di scavo.</p> <p>Nello specifico, il tratto iniziale del nuovo acquedotto che prevede lo scavo a cielo aperto si svilupperà a profondità comprese tra 1,5 e 3 metri di profondità in un'area dove la falda ha una soggiacenza di 2-3 metri dal piano campagna e localizzate condizioni di artesianità. Qualora fosse necessario prevedere attività di aggettamento, saranno adottate tutte le opportune misure di sicurezza.</p> <p>Il tracciato denominato TR2 si svilupperà in destra idrografica del Fiume Aniene tra Ponte Anticoli e il primo imbocco in galleria, in prossimità dell'abitato di</p>

	<p>Vicovaro. In questo settore la quota del fondo scavo si approfondisce gradualmente da 310 m s.l.m. fino a 280 m s.l.m. Detto tracciato potrebbe intercettare localmente la falda con battenti di oltre 10 metri dal fondo dello scavo.</p> <p>Il tracciato TR4 ha inizio al termine del tratto comune, fino alla confluenza del Fosso della Scarpa. In questo tratto le quote della falda sono comprese tra circa 314 e 316 metri s.l.m. Ne consegue che è atteso un battente d'acqua di un massimo di venti metri, rispetto alla quota di fondo scavo posta a 294-296 m s.l.m.</p> <p>L'impiego delle diverse tipologie di scavo permetterà di avere il massimo controllo nel corso dell'avanzamento, garantendo così una mitigazione degli impatti potenziali sull'ambiente sotterraneo.</p> <p>Si ricorda inoltre che durante tutta la fase di corso d'opera si provvederà a svolgere le attività di monitoraggio atte a verificare la corretta esecuzione delle lavorazioni ai fini della protezione dell'ambiente idrico.</p>								
<p>Uso di risorse non rinnovabili</p>	<p>La realizzazione dei manufatti connessi con il nuovo acquedotto richiederà l'impiego di materiali provenienti da risorse non rinnovabili.</p> <p>Nello specifico, i materiali necessari sono essenzialmente inerti e materiali per malte cementizie e leganti. Dagli scavi propedeutici alla posa in opera delle condotte nel tratto comune che va dal Manufatto origine degli Acquedotti al Nodo A, verranno riutilizzati in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17, 67.020 m³ di terre (volume in cumulo) prodotte dallo scavo in tradizionale, andando a ridurre il fabbisogno di materiale. Stante l'attività di riutilizzo delle terre in sito (circa il 50%), l'impatto in esame può considerarsi trascurabile.</p>								
<p>Produzione di rifiuti</p>	<p>La produzione di rifiuti derivante dalle azioni di progetto deriva in larga parte dagli scavi in microtunneling e, in quantità nettamente minori, dalle attività di demolizione. Ai rifiuti derivanti dalle operazioni di scavo si prevede di assegnare il codice CER 170504 (Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503).</p> <p>In Tabella 9-4 viene riportata una sintesi delle quantità di rifiuti prodotti in ciascuno dei lotti di progetto, che ammonta complessivamente a 70.536 m³.</p> <table border="1" data-bbox="507 1570 1348 1783"> <thead> <tr> <th>Provenienza</th> <th>Rifiuti [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manufatti</td> <td>11.789</td> </tr> <tr> <td>Micotunneling</td> <td>58.747</td> </tr> <tr> <td>TOT</td> <td>70.536</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabella 9-4 Riepilogo delle quantità di rifiuti prodotti da ciascun lotto di progetto</i></p> <p>Lo smaltimento dei materiali che non saranno riutilizzati internamente al sito di progetto avverrà nelle discariche o (preferibilmente) negli impianti di recupero.</p> <p>Stante la previsione di una percentuale di materiale scavato riutilizzato in situ (circa il 50%) ed il conferimento preferenziale dei rifiuti in impianti di recupero,</p>	Provenienza	Rifiuti [m ³]	Manufatti	11.789	Micotunneling	58.747	TOT	70.536
Provenienza	Rifiuti [m ³]								
Manufatti	11.789								
Micotunneling	58.747								
TOT	70.536								

l'impatto in esame può ritenersi trascurabile.	
Dimensione operativa	
Modifica dello stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee	<p>L'effetto discende dall'emungimento dell'acqua dalla falda da parte delle pompe durante la fase operativa del nuovo acquedotto, nonché dalla restituzione delle acque all'interno dell'alveo del Fiume Aniene.</p> <p>La modifica dello stato quantitativo delle acque sotterranee potrebbe verificarsi nel caso in cui il dimensionamento dell'opera non tenesse conto della capacità di ricarica dell'acquifero emunto, impiegando più acqua di quanta ne arrivi all'acquifero a seguito delle precipitazioni.</p> <p>Il Nuovo acquedotto è dimensionato per consentire il transito della totalità della portata di concessione al manufatto di Casa Valeria, idonea a garantire l'alimentazione in assoluta sicurezza di tutte le Opere a valle. Il Nuovo Acquedotto Marcio sarà, inoltre, dotato di un sistema di telecontrollo per il monitoraggio e la registrazione delle misure utili a caratterizzare il funzionamento del sistema.</p> <p>Dal momento che la suddetta portata di concessione non verrà superata una volta che il nuovo acquedotto marcio sarà operativo, non si attende una modifica dello stato quantitativo delle acque sotterranee determinata dagli emungimenti.</p> <p>In merito alla restituzione delle acque, nella Relazione Idrologico – Idraulica (A250-PDS-R-004-0) è stata valutata la percentuale di portata scaricata in relazione al deflusso del Fiume Aniene con tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni.</p> <p>La Prima Fase Funzionale prevede un unico punto di restituzione (R1 – scarico prima interconnessione), collocato in prossimità del manufatto di interconnessione compreso tra il pozzo 11 del TR2 e il pozzo 12 del TR4. A rigore tale nodo verrà attrezzato a scarico solamente nelle fasi funzionali successive alla prima. Si introduce comunque tale punto di restituzione per verificare la compatibilità di una ipotetica manovra di vuotamento, eventualmente da attuare con sistemi di aggotamento non permanentemente installati in loco, anche al termine della prima fase funzionale.</p> <p>Al completamento del manufatto, a monte dell'interconnessione lungo le due condotte DN1800 sono presenti degli organi di sezionamento che consentono lo scarico completo dell'acquedotto risalendo verso monte da tale nodo sino al Nodo A. Tale scarico è da attivare esclusivamente in condizioni di emergenza.</p> <p>L'invio delle acque verso il punto di restituzione può avvenire o tramite pompe di aggotamento per la vuotatura completa della tratta di acquedotto o tramite il troppo pieno dell'impianto di sollevamento, per una portata di circa 350 l/s.</p> <p>In virtù dell'incidenza esigua sulla portata con Tr=200 anni, è ragionevole ritenere che la restituzione delle acque nell'Aniene non comporterà modifiche allo stato quantitativo delle acque superficiali, pertanto, l'impatto in esame può ritenersi trascurabile.</p>
MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI	
Dim. costruttiva	<p>Per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere si prevedono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere; • specifiche misure organizzative e gestionali per il corretto stoccaggio di rifiuti
MONITORAGGIO	

Punto	Localizzazione	Fase	Frequenza e Durata
IDR_SUP_01	Fiume Aniene	AO	Frequenza semestrale per 1 anno
IDR_SUP_02		CO	Frequenza trimestrale durante l'intera durata dei lavori
IDR_SUP_03		PO	Frequenza semestrale per 1 anno
IDR_SOT_01	S3	AO	Frequenza semestrale per 1 anno
IDR_SOT_02	S4	CO	Frequenza trimestrale durante l'intera durata dei lavori
IDR_SOT_03	S8		
IDR_SOT_04	S9	PO	Frequenza semestrale per 1 anno
SUO_01 SUO_02 SUO_03 SUO_04 SUO_05	All'interno delle aree di cantiere	AO	1 volta nell'anno prima dell'inizio dei lavori
SUO_06 SUO_07 SUO_08 SUO_09 SUO_10 SUO_11		PO	1 volta nell'anno dopo la fine dei lavori

Figura 9-4

9.5. Atmosfera

STATO ATTUALE

Le condizioni meteo-climatiche dell'area in esame sono state descritte elaborando i risultati derivanti dall'applicazione della modellistica meteorologica per la ricostruzione del campo di vento e dei parametri meteo effettuata con il preprocessore meteorologico Aermet, utilizzato dal modello di simulazione impiegato Aermod. I dati di riferimento per le analisi modellistiche condotte sono relativi all'anno 2020.

In merito alla qualità dell'aria si è fatto riferimento all'aggiornamento del "Piano per il Risanamento della Qualità dell'Aria" (PRQA) adottato con la Deliberazione 4 agosto 2020, n. 539, e alla zonizzazione (Deliberazione della Giunta Regionale n.305 del 28 maggio 2021 – Riesame della zonizzazione del territorio, dalla quale è emerso che l'intervento ricade all'interno della "Zona Appenninica", ma molto prossimo all'"Agglomerato di Roma".

Per l'analisi dei valori di concentrazione di fondo (relativi all'anno 2019, in quanto i valori di concentrazione del 2020 sono ritenuti non attendibili e non confrontabili con quelli degli altri anni a causa della pandemia) si è fatto riferimento alla centralina di "fondo suburbana" di Tenuta del Cavaliere per NO_x, NO₂, PM10 e PM2,5, e alla centralina "suburbana di traffico" di Guidonia per l'SO₂.

I valori di riferimento sono quelli riportati in tabella.

Centralina	Inquinante	Valore di qualità dell'aria media annua 2019
Tenuta del Cavaliere	Ossido di azoto – NO _x	33,16 µg/m ³
	Biossido di Azoto – NO ₂	23,98 µg/m ³
	Particolato - PM10	22,30 µg/m ³
	Particolato - PM2,5	13,65 µg/m ³
Guidonia	Biossido di Zolfo – SO ₂	0,7 µg/m ³

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Produzione emissioni polverulente Produzione emissioni di gas serra	Modifica delle condizioni della qualità dell'aria
AC.02 Scavi e sbancamenti		
AC.03 Scavo con microtunneling		Modifica dei livelli di gas climalteranti
AC.04 Rinterri		
AC.08 Movimentazione di materiale		

Dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.02 Funzionamento pompe di captazione delle acque	Produzione di emissioni di gas serra	Modifica dei livelli di gas climalteranti

ANALISI IMPATTI

Dimensione costruttiva

<p>Modifica delle condizioni della qualità dell'aria</p>	<p>Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività di cantiere, è stato condotto uno studio modellistico attraverso il modello Aermid, che muovendo da una preliminare analisi del quadro delle attività di cantiere previste (localizzazione delle aree di cantiere, lavorazioni, tempistiche) e delle caratteristiche insediative del contesto territoriale di intervento, all'interno di una gamma di situazioni probabili ha preso in considerazione quelle più significative sotto il profilo della modifica delle condizioni di qualità dell'aria ("worst case scenario").</p> <p>In forza di tale approccio, sono stati individuati cinque scenari di simulazione (scenari di riferimento), secondo il seguente schema di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario 1: area di lavorazione AL_01; • Scenario 2: aree di lavorazione AL_02, AL_03, e strada di cantiere ST_01. <p>Le tipologie di sorgenti considerate sono state le movimentazioni di terra, il transito dei mezzi di cantiere su strade non asfaltate e gli scarichi dei motori dei mezzi d'opera; in tal senso, i parametri inquinanti considerati sono stati il PM10, l'NOx, l'NO₂ e l'SO₂.</p> <p>Una volta implementati gli input progettuali, nonché gli input territoriali relativi all'orografia e alle condizioni meteorologiche di riferimento, tramite il software Aermid sono stati stimati i livelli di concentrazione di PM10, NOx, NO₂ e SO₂.</p> <p>In relazione alle risultanze dello studio modellistico, si evidenzia che l'impatto in esame risulta trascurabile in quanto i valori di concentrazione degli inquinanti analizzati, sono risultati bassi e inferiori ai limiti normativi. Questi risultano ancora più contenuti stante le azioni di mitigazione previste (best practice di cantiere).</p>
<p>Modifica dei livelli di gas climalteranti</p>	<p>L'impatto in esame riguarda la produzione di gas serra dovuta alla fase di realizzazione dell'opera ed in particolare ai gas di scarico dei mezzi di cantiere all'interno delle aree di cantiere e lungo la viabilità utilizzata per il trasporto di materiale (approvvigionamento e smaltimento).</p> <p>Ai fini della stima di CO₂ equivalente prodotta durante le attività di costruzione dell'opera, è stato utilizzato uno specifico software, dall'applicazione del quale è emerso che le attività relative alla fase di costruzione determinano un valore di emissione di CO₂ pari a circa 7.400 tonnellate.</p> <p>Si intende a precisare che gli input del progetto presi in considerazione sono inficiati da ipotesi cautelative. In particolare modo si vuole specificare che i fattori di emissione di CO₂ considerati per i singoli mezzi di cantiere sono relativi a valori medi nazionali per un mezzo di potenza media.</p> <p>Stante gli obiettivi di sostenibilità ambientale che il progetto si pone, è evidente come un tema importante che verrà adeguatamente tenuto in considerazione sarà la scelta di mezzi di cantiere e per il trasporto, che dovranno essere a basse emissioni, in modo da minimizzare il più possibile le emissioni di CO₂ prodotte durante le attività di cantierizzazione.</p> <p>Alla luce di tali intenzioni da parte del proponente, l'impatto in esame può considerarsi basso, considerando anche che sarà limitato al tempo di realizzazione dell'opera.</p>
<p>Dimensione operativa</p>	
<p>Modifica dei livelli di gas climalteranti</p>	<p>Stante la tipologia stessa di opera e la sua operatività, non si ritiene che il fattore in esame possa generare emissioni significative di inquinante nell'atmosfera. L'esercizio dell'opera in progetto è infatti caratterizzato dalla fornitura della risorsa idrica e dal trasporto di questa nelle tubazioni a gravità. L'unico elemento che genera energia</p>

elettrica con conseguenti emissioni di CO₂ è rappresentato dall'estrazione dell'acqua dai campi pozzi di Fiumetto e Mola di Regno, già esistenti ed in esercizio per l'attuale acquedotto, che verrà dismesso e in alcuni tratti utilizzato come scarico, una volta che il nuovo sarà operativo. L'adduzione verso Roma avviene poi, come detto, interamente a gravità, senza che intervengano altri consumi energetici rilevanti.

Considerando che il consumo medio netto di energia per l'estrazione e il trattamento è pari a 0,0069 kWh per metro cubo di acqua pronta per essere fornita, è stata stimata la CO₂ prodotta dall'esercizio dell'acquedotto comprensiva della CO₂ prodotta dalla manutenzione ordinaria per 25 anni.

Complessivamente, quindi, le emissioni di CO₂ stimate per la fase di esercizio e manutenzione risultano pari a circa 220 tonnellate.

Tale valore può ritenersi molto basso e, considerando l'abbattimento della CO₂ dovuto agli interventi a verde che Acea si rende disponibile a realizzare in accordo con gli enti territoriali competenti, l'impatto sul fattore in esame può considerarsi trascurabile.

MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Dim. costruttiva	<p>Si prevedono le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva; • stabilizzazione chimica delle piste di cantiere; • bagnatura periodica delle aree destinate al deposito temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri; • bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi. • utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi; • uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.
------------------	--

MONITORAGGIO

Punto	Localizzazione	Fase	Frequenza e Durata
ATM_01	Recettore residenziale nel comune di Roviano	AO	Per un anno antecedente all'inizio dei lavori con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
		CO	Per la durata del cantiere con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
ATM_02	Recettore vegetazionale nel comune di Roviano	AO	Per un anno antecedente all'inizio dei lavori con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
		CO	Per la durata del cantiere con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
ATM_03	Recettore residenziale nel comune di Arsoli	AO	Per un anno antecedente all'inizio dei lavori con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
		CO	Per la durata del cantiere con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)

ATM_04	Recettore vegetazionale nel comune di Marano Equo	AO	Per un anno antecedente all'inizio dei lavori con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)
		CO	Per la durata del cantiere con cadenza trimestrale (misure in continuo per 2 settimane)

9.6. Sistema paesaggistico

STATO ATTUALE

Nell'ambito delle indagini in fase conoscitiva si è messo in evidenza la rilevante consistenza di beni di interesse culturale dichiarato e di beni paesaggistici che connotano la media Valle dell'Aniene. L'indagine più che una mera ricognizione di detti beni ha permesso la ricostruzione del sistema di strutturazione della valle storicamente oggetto di interesse per lo sfruttamento della risorsa idrica. In tale contesto di maggiore rilevanza sono le aree di notevole interesse pubblico oggetto di vincolo dichiarativo ai sensi dell'art. 136 co. 1 lett. c) e d) del DLgs 42/2004. Le perimetrazioni individuate dall'Amministratore volgono alla tutela delle bellezze panoramiche frutto dell'interazione di fenomeni ambientali e antropici che nella valle dell'Aniene si traducono in caratteri geomorfologici complessi, versanti boscati e insediamenti fortificati in posizione dominante. Nello specifico alla base delle motivazioni dell'imposizione di vincolo dei Monti Lucretili con DM del 27/10/1975 vi sono i valori del paesaggio percepito che nel caso in specie sono da rintracciarsi nella conformazione geomorfologica del contesto. Altra categoria di beni paesaggistici presenti e di particolare rilevanza sono le zone di interesse archeologico di cui all'art. 142 co. 1 lett. m) DLgs 42/2004 tali beni constano nelle permanenze di diverse fasi di infrastrutturazione e territorializzazione i cui segni ad oggi ne delineano le fondamenta nella lettura dei caratteri del paesaggio, *in primis* da quelli che testimoniano lo storico sfruttamento dell'acqua come testimoniano le tracce degli acquedotti di epoca romana. Il primo *Anio Vetus* con origine da una diga nella gola fra Vicovaro, S. Cosimato e Mandela; l'*Aqua Marcia* e gli acquedotti *Anio Novus* e l'*Aqua Claudia* alimentati dal bacino sorgenzioso alle falde del La Prugna tra Roviano e Agosta. Di questi l'Acqua Marcia nel 1870 che venne restaurata da papa Pio IX ed entrò in funzione l'Acqua Pia per opera della Società Acqua Pia Antica Marcia. La storica infrastrutturazione della valle dell'Aniene avviene anche per via della realizzazione della via Tiburtina Valeria, prolungamento della Tiburtina da Tivoli fino all'Adriatico. Costruita dal censore *Valerius Maximus* che riutilizzò i percorsi di transumanza e collegava *Tibur* (Tivoli) a *Varia* (Vicovaro) per superare un salto di quota di 300 metri tramite un secondo tracciato definiti *Valeria vetus* e *Valeria nova* che si ricongiungevano all'altezza di Riofreddo.

Le peculiarità del contesto percettivo della Valle dell'Aniene sono inscindibilmente legate a fattori di contesto individuati come determinanti nella formazione del mosaico paesaggistico in particolare da quegli elementi in cui sono riconosciuti peculiarità a carattere percettivo o rappresentativi dell'identità territoriale. Nel caso in specie tali elementi sono da rintracciarsi nell'andamento morfologico, dalle peculiarità geomorfologiche dell'appennino centrale e dalle condizioni di panoramicità che l'Amministratore ha inteso tutelare con specifici provvedimenti. Dal punto di vista strettamente fisico i concetti sopra espressi si traducono in visuali panoramiche da cui cogliere gli aspetti geomorfologici più rilevanti; le relazioni visive tra i margini e degli insediamenti storici in posizione dominante, in ultimo le visuali esperibili dal fondovalle. Gli scenari percettivi risultano dunque diversificati e condizionati in primo luogo dalla morfologia dei versanti e dalle formazioni vegetazionali che li connotano, per cui le possibilità di visuali aperte sulla vallata dell'Aniene percorrendo la viabilità principale sono ridotte a sporadici momenti in cui la densità delle formazioni vegetazionali è più rada in quanto si è in prossimità di versanti spogli da formazioni boschive e coltivati.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Interferenza con beni paesaggistici	Alterazione di beni culturali e storico testimoniali
AC.02 Scavi e sbancamenti		
AC.04 Rinterri		
AC.05 Posa in opera di elementi prefabbricati	Intrusione fisica di nuovi elementi nel paesaggio	Modificazione delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
AC.07 Realizzazione manufatti		
Dimensione fisica		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AF.02 Presenza di manufatti fuori terra	Intrusione fisica di nuovi elementi nel paesaggio	Modificazione delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
ANALISI IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Alterazione di beni culturali e storico testimoniali	<p>Il concetto di patrimonio culturale è rappresentato dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.Lgs. 42/2004 e smi. Facendo propria tale definizione, la trattazione in merito a potenziali effetti sui beni del patrimonio culturale, come definito all'articolo 2 del citato Decreto, è basata sull'analisi degli effetti dovuti alle fasi di approntamento della cantierizzazione in prossimità di beni paesaggistici indicati all'articolo 134.</p> <p>Beni paesaggistici interessati dalle attività di cantiere sono i beni di cui all'art. 142 co. 1 lett. m) DLgs 42/2004. Entrando nel merito del rapporto intercorrente tra le aree di cantiere fisso e i beni paesaggistici di cui all'art. 142 co. 1 lett. m) DLgs 42/2004 emerge che le due delle aree di cantiere denominate TR4PZ8 e TR4PZ4 ricadono in aree archeologiche; l'area di cantiere relativa al manufatto Nodo A ricade in aree con affioramento di materiali sporadici oggetto di ricognizione archeologica nel 2020 in cui sono emersi frammenti laterizi di cotto e ceramici di epoca romana, in ultimo le aree di cantiere TR2PZ1 e TR4PZ7 ricadono all'interno delle fasce di rispetto delle linee archeologiche come indicate dalla Tavola B del PTPR Lazio. A supporto della presente analisi vi sono gli elaborati dello Studio archeologico preliminare redatto nella preliminare fase di progettazione, nello specifico importante riferimento sono i contenuti della Relazione archeologica preliminare e l'elaborato Carta delle evidenze archeologiche messa a confronto con quanto rilevato nell'ambito delle analisi dello SIA. Dal confronto è chiaro che l'interferenza rilevata consta in zone archeologiche oggetto di vincolo individuati dagli strumenti di pianificazione paesaggistica con un incide di potenziale archeologico elevato.</p>	
Modificazioni e delle	<p>Il termine paesaggio «designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o</p>	

condizioni percettive e del paesaggio percettivo	<p><i>umani e dalle loro interrelazioni</i>». La definizione, univoca e condivisa, data dalla Convenzione Europea del Paesaggio¹</p> <p>L'analisi sui rapporti intercorrenti tra le iniziative progettuali e i caratteri del paesaggio della Valle dell'Aniene muovono dal riconoscimento dei valori paesaggistici e come questi vengono percepiti per poter fornire gli elementi necessari alla verifica di potenziali alterazioni nella percezione di detti valori.</p> <p>L'analisi ha inizio con lo studio sulle potenzialità di visibilità delle aree di cantiere fisso sono stabilite a partire dall'analisi di frequentazione degli assi stradali che attraversano la valle e la densità delle quinte paesaggistiche che caratterizzano la visuale che in ragione delle caratteristiche del contesto paesaggistico sono da riferirsi alle quinte arboree lungo strada. Tale analisi ha condotto alla conclusione che unico asse ad alta frequentazione in prossimità delle aree di cantiere è l'asse della Tiburtina per cui vi è una più elevata possibilità di visuali dirette, una possibilità stimata per poco più della metà delle aree di cantiere previste, percentuale che limita notevolmente potenziali effetti attesi a seguito della realizzazione di manufatti. Rispetto alle condizioni di visibilità, unitamente alle Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co. 1 lett. c) e d) DLgs 42/2004 che connotano fortemente il contesto paesaggistico si ritiene necessario approfondire l'analisi per quelle aree di cantiere ricadenti nella Zona denominata Monti Lucretili in quanto in termini di estensione e per le rilevanze di insediamenti urbani storici e beni di interesse culturale è dichiarata di notevole interesse pubblico con DM del 27/01/1975 rettificato con DM del 30/07/1987 e DM del 6/21/1988 perchè nel suo insieme costituisce paesaggio pittoresco nella varietà degli aspetti che contraddistinguono il comprensorio al cui interno è possibile riscontrare la presenza di numerosi punti di visuale panoramica sulla Campagna Romana, Roma, i Colli Laziali e la Vallata dell'Aniene. A tal fine i casi ritenuti più significativi sono l'area di cantiere TR4PZ2 e l'area di cantiere in prossimità del manufatto Casetta Rossa. Nella fattispecie il primo caso è relativo all'area di cantiere TR4PZ2 lungo la provinciale che collega i centri storici di Anticoli Corrado e Roviano attraversando la valle dell'Aniene da cui è possibile ottenere visuali che consentono di riconoscere l'assetto insediativo storico. In tale contesto l'ampiezza del campo visivo consente la percezione degli elementi connotativi quali il centro storico di Roviano e lo <i>skyline</i> del comprensorio dei Monti Lucretili anche durante le fasi di lavorazione, limitando così l'effetto atteso di occlusione o parziale occlusione della panoramica.</p> <p>Il secondo caso è relativo all'area di cantiere in corrispondenza del manufatto Casetta Rossa. La visuale è connotata dall'ampio bacino sorgentizio che alimentava gli acquedotti <i>Marcia</i> e <i>Claudia</i>. La visuale esperibile dalla strada che delimita il bacino è aperta sul paesaggio di fondovalle consentendo il riconoscimento delle forme che contraddistinguono il paesaggio della valle dell'Aniene. In tale scenario l'effetto atteso è limitato al solo fattore temporale, ovvero all'intrusione di nuovi elementi del paesaggio in via temporanea, elementi che per dimensione e tipologia risulterebbero comunque semioticamente coerenti con la componente artificiale del contesto specifico legato allo storico sfruttamento della risorsa idrica.</p>
--	--

¹ Convenzione Europea del Paesaggio art. 1 "Definizioni" adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa nel 2000, ratificata dall'Italia con Legge n.14 del 2006.

Dimensione fisica	
<p>Modificazioni e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</p>	<p>L'analisi delle potenziali modificazioni delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo, come nel corso della trattazione dei temi inerenti al sistema paesaggistico muove dalla definizione del termine paesaggio come una «[...] una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni [...]». Per quanto specificatamente attiene la dimensione Fisica del progetto in analisi è da porre in evidenza che per stessa natura dell'opera in progetto necessariamente concepita interamente in sotterraneo si ritiene che non possono rilevarsi elementi utili alla stima di potenziali alterazioni dei caratteri e dei valori paesaggistici della media Valle dell'Aniene o come questi vengano percepiti. Unica eccezione è data dalla presenza di manufatti fuori terra potenziale causa di intrusione fisica di nuovi elementi nel paesaggio.</p> <p>I caratteri del paesaggio della valle dell'Aniene sono condizionati dalla infrastrutturazione storica per lo sfruttamento della risorsa idrica, come testimoniato dalla commistione di manufatti antichi e moderni destinati alla stessa funzione: quella dello sfruttamento della potenza della corrente di fiume.</p> <p>Il progetto del Nuovo Acquedotto Marcio prevede la realizzazione di nuovi manufatti per l'esercizio dell'infrastruttura. I manufatti in parola sono realizzati in corrispondenza delle aree di cantiere fisso di cui solo il 50% risulta effettivamente visibile percorrendo i maggiori assi di fruizione del contesto territoriale. Tra questi è la SR411 da cui è visibile il manufatto denominato Nodo A per cui è possibile analizzare potenziali effetti attesi tramite l'ausilio della fotosimulazione. Il punto di vista scelto è lungo la strada che conduce al bacino sorgentizio da cui, prima che la visuale si apra sulla valle, si percepisce con chiarezza il profilo dei Monti Simbruini. Nello stato <i>post operam</i> viene simulata la realizzazione del manufatto che, come è evidente, è progettato con i medesimi caratteri stilistici e dimensionali dei manufatti attualmente presenti nella valle dell'Aniene. Oltre al giudizio sui caratteri formali del manufatto si sottolinea come l'inserimento di tale manufatto non incida nella percezione dei caratteri di contesto come il profilo montuoso che delinea e chiude lo sfondo o le masse dei diversi popolamenti arborei che connotano la sponda da un lato il versante collinare dall'altro.</p>
MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI	
<p>Dim. fisica</p>	<p>Nel progetto oggetto del presente SIA sono stati previsti alcuni interventi di inserimento paesaggistico-ambientale che svolgono contemporaneamente funzioni di mitigazione, rispetto alle variazioni sull'ambiente e sul paesaggio indotte dalla realizzazione delle opere di progetto, di ricucitura con il paesaggio e di incremento della dotazione vegetazionale del territorio.</p> <p>I suddetti interventi saranno ubicati, all'interno dell'area di intervento, in corrispondenza di tutte le aree di cantiere, nell'intorno dei manufatti fuori terra.</p> <p>Le suddette aree di cantiere vanno ad interessare sia superfici attualmente coltivate a seminativi, sia superfici a matrice naturale, con presenza di aree a boschi e cespuglieti.</p> <p>Le tipologie di interventi previsti sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inerbimento <p>L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante, nonché rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento.</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Filare arbustivo
--	--

Nell'ambito dell'intervento di macchia arboreo-arbustiva sono presenti aree tra le strutture presenti e di progetto, che non consentono l'inserimento di alberi, quindi sarà previsto, oltre all'inerbimento, la piantumazione di un filare arbustivo.

9.7. Rumore

STATO ATTUALE

Rispetto alla tematica ambientale "Rumore", nel caso dell'opera in esame, certamente la sua realizzazione costituisce l'elemento principale di analisi rispetto all'interferenza sul clima acustico caratterizzante il territorio interessato dall'opera di progetto.

Il quadro normativo in materia di inquinamento acustico è composto da strumenti di normazione a carattere nazionale, regionale e comunale. I principali provvedimenti normativi, in quest'ambito, sono rappresentati da:

- D.P.C.M. 14.11.1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto 16.03.1998 del Ministero dell'Ambiente, Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- L.R. 03 Agosto 2001, n. 18 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio - modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14".

La Legge Quadro indica i Comuni quali soggetti competenti a definire i limiti acustici per il proprio territorio di competenza. L'asse di progetto della prima fase funzionale del nuovo Acquedotto Marcio interessa il territorio dei Comuni di Mandela, Roviano, Anticoli Corrado, Arsoli e Marano Equo. Ai fini acustici, stante la vicinanza al progetto sono stati presi in considerazione anche i comuni di Saracinesco e Cineto Romano.

I comuni interessati risultano sprovvisti del Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto, è necessario far riferimento a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997 che afferma che «in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n° 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° marzo 1991.».

Per quanto concerne i Comuni di Roviano, Anticoli Corrado, Cineto Romano e Arsoli, membri dell'Unione tra Comuni del MedAniene la cui giunta è composta da tutti i Sindaci dei comuni appartenenti all'Unione, ha predisposto il Piano di Zonizzazione Acustica, che ad oggi tuttavia risulta non essere né adottato né approvato. In tal senso seppur la normativa di riferimento indica i valori limite, in questo caso particolare, per le successive analisi, in via cautelativa si ritiene di poter considerare i limiti maggiormente restrittivi dettati dal Piano Citato.

Tramite le misure fonometriche finalizzata alla caratterizzazione acustica ambientale è stato possibile caratterizzare dal punto di vista acustico le attuali condizioni dell'area di studio.

I risultati ottenuti, caratterizzanti la fase ante operam, hanno evidenziato il pieno rispetto dei limiti assoluti di immissione acustica definiti dai piani di zonizzazione acustica dei comuni territorialmente competenti e dalla normativa nazionale di riferimento.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

AC.02 Scavi e sbancamenti		
AC.03 Scavo con microtunnelling		
AC.04 Rinterri		
AC.05 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.06 Realizzazione elementi gettati in opera		
AC.07 Realizzazione manufatti		
AC.08 Movimentazione di materiale		
Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.02 Funzionamento delle pompe	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
ANALISI IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Compromissione del clima acustico	<p>Con riferimento agli effetti acustici indotti dalle attività di realizzazione delle opere in progetto, prima di entrare nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, si ritiene necessario evidenziare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le aree all'intorno delle aree di cantiere, che risultano connotate dalla presenza di ricettori ad uso residenziale, sono costituite nella loro totalità da edifici la cui massima elevazione risulta pari a due piani e con tipologia edilizia a schiera / isolata bifamiliare, circostanza quest'ultima che lascia comprendere come la popolazione residente potenzialmente interessata dagli effetti acustici della cantierizzazione sia in numero ridotto; • Nessun ricettore sensibile risulta interessato dalle opere in progetto; • Lo studio modellistico ha operato le seguenti ipotesi cautelative: <ul style="list-style-type: none"> - Contemporaneità delle lavorazioni più significative sotto il profilo acustico in corrispondenza di ognuna delle aree di cantiere considerate. In altri termini, è stato assunto che in ciascuna delle aree tecniche prese in esame siano in corso quelle lavorazioni che dal punto di vista degli effetti acustici risultano essere le più gravose - Localizzazione delle sorgenti emmissive, ossia dei mezzi d'opera, nella posizione più prossima ai ricettori presenti all'intorno. In tal senso appare evidente come i livelli acustici attesi siano, anche in questo caso, rappresentativi della condizione più impegnativa dal punto di vista acustico <p>Entrando nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, sono stati stimati gli effetti acustici indotti dalla realizzazione degli interventi in progetto, considerando la tipologia di mezzi impiegati dell'area di cantiere MCR nel Comune di Arsoli.</p> <p>Per la valutazione dei livelli acustici ai ricettori ed il confronto con i limiti normativi di riferimento, è stata considerata la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio. La verifica è stata effettuata prendendo in considerazione il solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non sono previste lavorazioni al di fuori di tale fascia oraria.</p> <p>Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate</p>	

all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500Hz.

Oltre alle sorgenti acustiche inserite nel modello di simulazione, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio, pertanto, la modellazione tiene conto anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici.

Infine, per quanto concerne gli orari di lavoro per entrambi gli scenari è stato considerato un turno di lavoro da 8 ore esclusivamente in periodo diurno (06.00-22.00).

Dalle analisi condotte emerge come che per le aree di cantiere fisso non sussistano superamenti dei limiti normativi e pertanto non risulta essere necessario adottare alcuna misura di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto.

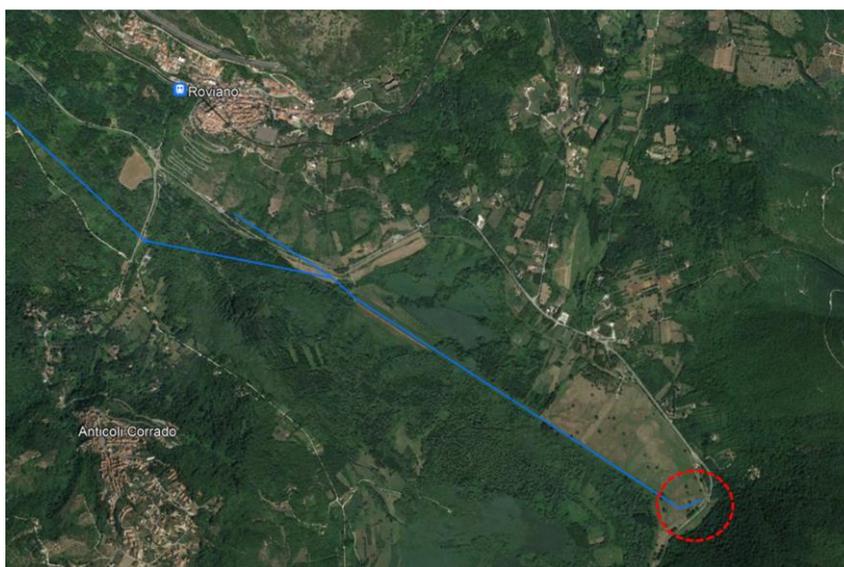
Dimensione operativa

Compromissione del clima acustico

Per quanto concerne la dimensione operativa dell'opera le uniche potenziali interferenze legate alla compromissione del clima acustico sono essere legate alla presenza delle pompe di captazione delle acque.

Il prelievo alle sorgenti avviene quasi interamente senza il consumo di energia elettrica, in quanto viene derivata verso il sistema di condotte esistenti acqua che affiora fino alla quota necessaria all'adduzione.

L'unica aliquota della portata addotta dal sistema che necessita di energia elettrica per essere resa disponibile è costituita dall'acqua estratta dai campi pozzi di Fiumetto e Mola di Regno, già esistenti ed in esercizio per l'attuale acquedotto, che verrà dismesso una volta che il nuovo sarà operativo. L'adduzione verso Roma avviene poi interamente a gravità, senza che intervengano altri consumi energetici rilevanti.



Legenda

— Tracciato nuovo Acquedotto Marcio (red dashed circle) Localizzazione pompe di captazione acque

Figura 9-5 Localizzazione pompe captazione delle acque

	<p>Come mostrato in Figura 9-5, le pompe per la captazione delle acque sono posizionate ad inizio del tracciato di progetto della prima fase funzionale del nuovo Acquedotto Marcio.</p> <p>Stante quanto detto circa le sorgenti acustiche presenti e data l'assenza di ricettori in un raggio di 200 metri da esse, si può ragionevolmente ritenere che le interferenze sul clima acustico per la dimensione operativa siano nulle.</p>
--	---

MISURE DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Dim. costruttiva	<p>Quali azioni di prevenzione, in fase di realizzazione delle opere si prevedono le seguenti best practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali; • l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate; • l'installazione di silenziatori sugli scarichi; • l'utilizzo di impianti fissi schermati; • l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione; • all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione; • alla sostituzione dei pezzi usurati; • al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc. • l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza; • la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici; • l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi; • l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi; • la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).
------------------	---

MONITORAGGIO

Punto	Localizzazione	Fase	Frequenza e Durata
RUM_01	Ricettore residenziale casetta Rossa	AO	1 misura di 24 h prima dell'inizio dei lavori per punto
		CO	1 misura di 24 h ogni trimestre durante la costruzione

9.8. Vibrazioni

STATO ATTUALE

In relazione alla tematica delle vibrazioni, le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", che definiscono:

- i tipi di locali o edifici;
- i periodi di riferimento;
- i valori che costituiscono il disturbo;
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: Tabella 9-5 e Tabella 9-6; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

	a (m/s²)	La,w (dB)
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tabella 9-5 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s²)	La,w (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Tabella 9-6 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x, y

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

Dimensione costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere	Produzione vibrazioni	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni
AC.02 Scavi e sbancamenti		
AC.03 Scavo con microtunnelling		

AC.04 Rinterri		
AC.05 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.06 Realizzazione elementi gettati in opera		
AC.07 Realizzazione manufatti		
AC.08 Movimentazione di materiale		
Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.02 Funzionamento delle pompe	Produzione vibrazioni	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni
ANALISI IMPATTI		
Dimensione costruttiva		
Modifica dell'esposizione alle vibrazioni	<p>Per quanto riguarda l'agente fisico delle vibrazioni, le potenziali interferenze associate alla dimensione costruttiva possono essere associate alle attività di scavo e movimentazione delle terre e rocce da scavo. Seppur, anche durante le attività di esecuzione dei lavori le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni saranno contenute nei limiti di normali lavori, la metodologia di lavoro individuata mira ad escludere ogni possibile interferenza connessa alle attività di cantiere.</p> <p>La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione si basa sull'individuazione di un modello di propagazione delle onde vibrazionali di tipo teorico a partire da valori di emissione dei mezzi di cantiere. Per le analisi delle potenziali interferenze indotte, si è preso come riferimento le emissioni prodotte da un pacchetto per lo scavo costituito da un escavatore, una pala gommata e un autocarro. Dalle analisi condotte, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a circa 23 m dalla sorgente emissiva. Si tiene a specificare che lo scenario in esame è stato definito avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività di scavo e movimentazione dei materiali avvenga nel periodo diurno per otto ore consecutive.</p> <p>In conclusione, dall'analisi previsionale condotta e data la notevole distanza delle aree di lavorazione dai ricettori più vicini si possono escludere interferenze legate alla propagazione di onde vibrazionale dei mezzi di cantiere operanti nell'area di intervento.</p>	
Dimensione operativa		
Modifica dell'esposizione alle vibrazioni	<p>Per quanto concerne la dimensione operativa dell'opera le uniche potenziali interferenze legate alla compromissione del clima acustico sono essere legate alla presenza delle pompe di captazione delle acque.</p> <p>Ciononostante, data l'assenza di ricettori in un raggio di 200 metri da esse e dato che il contributo delle onde vibrazionali lungo gli assi x,y e z da esse generato risulta essere di modesta entità si può concludere che le potenziali interferenze risultano essere del tutto trascurabili.</p>	