

aceqa

aceqa
acqua

ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Lorenzo Pirritano

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

aceqa

ACEA ELABORI SPA



NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO

**DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE
ALTERNATIVE PROGETTUALI**

ELABORATO

A250DF R002 1

DATA **NOVEMBRE 2019**

SCALA -

CUP G63E18000180006

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	03/21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
2			
3			

**INQUADRAMENTO AMBIENTALE E ANALISI
PRELIMINARE DEGLI IMPATTI**

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO

Ing. PhD Antonio Iele

IDRAULICA

Ing. Eugenio Benedini

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Geol. Stefano Tosti

GEOTECNICA E STRUTTURE

Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI

Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

Ing. Viviana Angeloro

CONSULENTI:

Arch. Francesca Pezza

S.G.S. S.r.l.

Hanno collaborato:

Ing. Emiliano Alimonti

Ing. PhD Chiara Petrelli

Ing. Matteo Botticelli

Geol. PhD Fabrizio Nardoni

Geol. PhD Paolo Caporossi

Ing. Francesca Giorgi

Arch. Fabiola Gennaro

ACEA ATO 2
ACEA ELABORI S.P.A.

Nuovo Acquedotto Marcio

Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali
(DOCFAP)

**Inquadramento Ambientale e Analisi
Preliminare degli Impatti**

INDICE

1 Premessa4

2 Oggetto e scopo dell'intervento5

3 Aspetti metodologici.....6

4 Inquadramento Territoriale8

4.1 Localizzazione dell'intervento8

4.2 Infrastrutture esistenti sul territorio9

5 Riferimenti programmatici.....10

5.1 Il Sistema delle Aree Naturali Protette e della Rete Natura 2000.....10

5.2 Il Piano Territoriale Paesistico della Regione Lazio17

5.3 Preesistenze archeologiche.....21

5.4 Rischio esondazione e frana.....25

 5.4.1 Il Piano Di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Assetto Idrografico dell'Appennino Centrale (PGRAAC)... 27

 5.4.2 Il Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI)..... 27

5.5 Il Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma.....29

5.6 I Piani Regolatori Comunali33

6 Analisi preliminare impatti ambientali nelle alternative progettuali38

6.1 Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette44

6.2 Interferenza con il sistema paesaggistico45

6.3 Interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica46

6.4 Interferenza con il sistema vegetazione e fauna48

6.5 Compatibilità rischio idraulico49

6.6 Compatibilità con rischio frane49

6.7 Compatibilità rischio sismico.....50

6.8 Impatti sulla circolazione idrica sotterranea.....51

6.9 Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico – strutturale52

6.10 Interferenza con sottosuolo – gestione materiale di scavo53

7 Conclusioni55

Allegati57

1 Premessa

La presente Relazione di Inquadramento Ambientale e di Analisi Preliminare degli Impatti Ambientale, facente parte del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) relativo al Nuovo Acquedotto Marcio, è redatta in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 23, commi I e V, del Codice dei Contratti (D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.), nel rispetto dei principi generali di cui all'articolo 7 della bozza di Decreto Progettazione, schema approvato dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLLPP) nell'adunanza del 25/05/2018 n. prot. 45/2018 e di quanto già in precedenza indicato all'interno del Quadro Esigenziale (QE) e del successivo Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), atti di programmazione redatti e ratificati da Acea ATO2 per l'elaborazione del Progetto medesimo.

La presente Relazione intende fornire un inquadramento territoriale e ambientale, nonché riportare la programmazione e la vincolistica presente sul territorio. Nei capitoli che seguono all'inquadramento, la relazione intende fornire, con riferimento ad ogni requisito/criterio relativo agli aspetti ambientali, una stima preliminare degli impatti conseguenti alla realizzazione dell'opera, nelle diverse soluzioni progettuali esaminate. Il confronto differenziale degli impatti, di tipo ambientale ma anche idraulico, gestionale e igienico – sanitario, permetterà quindi di individuare la soluzione progettuale più vantaggiosa per la collettività.

La soluzione progettuale individuata sulla scorta delle analisi effettuate nel presente DOCFAP sarà quindi oggetto delle successive fasi progettuali quali il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE), definito dai commi 5 e 6 dell'art. 23 del Codice dei Contratti, ed il Progetto Definitivo (PD), definito dal comma 7 dell'art. 23 del Codice dei Contratti.

2 Oggetto e scopo dell'intervento

L'approvvigionamento idrico dell'ATO2 - Lazio Centrale Roma, gestito da Acea Ato2 S.p.A., è assicurato da una articolata ed interconnessa rete di acquedotti.

Il Sistema Marcio, con una portata variabile tra 2.900 l/s e 5.300 l/s, rappresenta circa il 20% dell'acqua necessaria per l'approvvigionamento idrico dell'ATO2 e circa il 25% della risorsa destinata alla Capitale e riveste pertanto un'importanza strategica.

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, come già rappresentato nel Quadro Esigenziale.

I disagi nella città di Roma potrebbero essere forse evitati con l'attivazione dell'acquedotto di Bracciano, attualmente non disponibile a seguito dell'Ordinanza della Regione Lazio n. 0378534 del 21/07/2017. L'utilizzo di Bracciano non potrebbe, in ogni caso, compensare il deficit nelle aree periferiche a sud-est di Roma e nei 16 comuni dell'ATO2 alimentati esclusivamente dal Marcio. Inoltre il contributo dal Lago potrebbe però non essere sufficiente se le cause e gli effetti del deficit fossero di natura tale da richiedere tempi molto lunghi, come un eventuale inquinamento prodotto per la conformazione degli acquedotti, a pelo libero e con bassa copertura.

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 carattere necessario e urgente. La realizzazione della nuova opera mira direttamente al perseguimento di alcuni obiettivi e consente di raggiungerne indirettamente altri, nel lungo periodo.

La progettazione della nuova opera sarà condotta in ottemperanza alle vigenti norme ed in particolare secondo le prescrizioni dell'art. 23, comma 3, del codice dei Contratti e nell'art. 3 della bozza del decreto progettazione, articolata così in:

- Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica
- Progetto Definitivo
- Progetto Esecutivo.

Per informazioni di maggiore dettaglio si rimanda alla Relazione tecnico illustrativa.

3 Aspetti metodologici

L'analisi preliminare degli impatti ambientali relativi al Nuovo Acquedotto Marcio si è svolta in modo coerente con la definizione degli aspetti e delle alternative progettuali. Innanzitutto sono presentati gli elementi necessari all'inquadramento territoriale ed ambientale dell'area di studio (capitolo 4) e la vincolistica territoriale e ambientale (capitolo 5).

Come dettagliatamente descritto nella relazione tecnico – illustrativa, nell'ambito del presente studio sono state individuate tre alternative progettuali 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.

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

Le alternative progettuali esaminate vengono indicate nella tabella seguente:

ALTERNATIVA PRG. 1	ALTERNATIVA PRG. 2	ALTERNATIVA PRG. 3
TR2-TR1	TR2-TR3	TR2-TR4

Per una dettagliata descrizione in merito alle alternative progettuali si rimanda alla relazione tecnico – illustrativa.

Sulla base delle informazioni raccolte nei capitoli 4, 5 si è sviluppata (capitolo 6), un'analisi multicriteria per la scelta della soluzione ottimale, per gli aspetti ambientali.

La valutazione degli impatti esercitati dagli interventi proposti è stata condotta mediante l'utilizzo di due schemi matriciali appositamente elaborati (uno per la fase di cantiere ed uno per quella di esercizio), per le alternative progettuali analizzate.

All'interno di questi schemi vengono elaborati giudizi parametrici utili alla comprensione delle caratteristiche dell'impatto potenzialmente determinato dall'opera. L'uso delle tonalità di colore permette di percepire immediatamente la scala di gravità degli impatti (colori più scuri corrispondono ad impatti più gravi).

La metodologia dell'analisi matriciale è illustrata nel (Capito 6) ed in allegato sono riportate le matrici determinate.

4 Inquadramento Territoriale

4.1 Localizzazione dell'intervento

L'area di studio investigata per la nuova opera si sviluppa lungo la Valle dell'Aniene, in provincia di Roma e comprende in particolare il tratto di valle compreso tra i comuni di Agosta e Tivoli. Tale zona è caratterizzata dalla presenza del fiume Aniene che ne determina la vallata principale. L'asta fluviale, di una lunghezza pari a circa 30 km, riceve lungo il suo percorso il contributo di alcuni effluenti tra cui il Torrente Fiumicino, il Fosso dell'Empiglione, il Torrente Licenza, il Torrente Ferrata, il Fosso dei Ronci, etc.

L'area attraversata dal fiume Aniene è prevalentemente montuosa (dorsali dei Monti Simbruini, Monti Cantari, Monti Affilani, Monti Ruffi) con rilievi che si aggirano intorno ai 2.000 mt. (Monte Autore, Monte Cotento, Monte Tarino, Monte Viglio).

L'Aniene percorre, nella media e alta valle, una delle zone geologicamente più complesse dell'Appennino centrale. In questo settore geografico, l'Appennino è caratterizzato dalla presenza di due grandi domini paleogeografici, dalla cui evoluzione ha avuto origine l'attuale paesaggio.

L'area di intervento riguarda, quindi, un sistema vallivo ben definito e geograficamente omogeneo, che si estende con continuità lineare lungo il fiume Aniene articolandosi attorno all'insieme dei bacini idrografici e dei territori che da esso dipendono.

Il territorio è, grazie alla natura carsica del terreno, straordinariamente ricco di sorgenti, di portata molto differenziata, nell'insieme capaci di fare della Valle una grande dispensa d'acqua. In particolare le sorgenti più importanti, sono quelle presenti nei territori di Agosta e Marano Equo.

Il territorio della Media valle dell'Aniene è costituito dalla porzione di territorio attraversata dal fiume e compresa fra i centri di Tivoli e Subiaco. I territori dei comuni presenti in quest'area hanno caratteristiche orografiche molto simili fra loro, con valli e colline che si susseguono; sono centri di piccole dimensione con poca popolazione insediata. Le abitazioni sono solitamente concentrate in centri abitati, con conseguente limitata urbanizzazione del territorio.

Gli insediamenti hanno carattere di accorpamento, si limitano per lo più alle aree costituenti i paesi storici con i rispettivi ampliamenti e non sono sparsi sul territorio: fatto che, sommato alla presenza delle articolate estensioni a macchia e boschive e al

generale ordine visivo che conservano anche gli appezzamenti coltivati, conferisce un aspetto generalmente armonico al complesso del paesaggio.

4.2 Infrastrutture esistenti sul territorio

Dal punto di vista infrastrutturale il territorio in oggetto è servito principalmente da:

- l'autostrada A24 o "dei parchi", che attraversando i Monti Tiburtini collega l'area verso Ovest con Roma e verso Est con l'Abruzzo;
- la Strada Statale Tiburtina Valeria, che attraversa Tivoli e passa tangenzialmente a Castel Madama;
- la Strada Statale 636, che dalla Sabina, intersecando la Tiburtina e l'A24, arriva fino ai Monti Prenestini;
- la Strada Empolitana, che da Tivoli penetra nella parte sud-est del comprensorio;
- la Strada Statale 411, che corre perpendicolarmente alla A24 attraversando il territorio comunale di Subiaco;
- la Strada Statale 314, che taglia da Nord a Sud la zona d'interesse;
- ferrovia Roma-Tivoli-Avezzano, che negli ultimi anni ha avuto un notevole incremento di utenti;
- impianto idroelettrico Volta di Castel Madama, gestito da Acea S.p.A. che ha origine presso la diga di San Cosimato sul fiume Aniene, in corrispondenza dell'abitato di Vicovaro.
- impianto idroelettrico Ferraris di Mandela, gestito da Acea S.p.A., che ha origine presso la diga di Roviano sul fiume Aniene, situata poco a valle dell'abitato di Roviano;
- impianto di Arci, gestito da Enel Green Power, con opera di presa presso lo sbarramento di Fiumerotto e scarico delle acque nell'Aniene subito a monte della città di Tivoli.

5 Riferimenti programmatici

Nel presente capitolo si evidenziano i vincoli, le aree da salvaguardare e le prescrizioni riportate nella pianificazione ambientale, paesaggistica e urbanistica dell'area di studio.

In particolare sono stati esaminati:

- gli aspetti ambientali e paesaggistici, attraverso:
 - o l'analisi del sistema delle Aree Naturali Protette;
 - o l'analisi del Piano di Assetto del Parco Regionale dei Monti Lucretili;
 - o l'analisi del Piano Territoriale Paesistico Regionale;
 - o l'analisi delle presistenze archeologiche;
- gli aspetti di rischio idrogeologico attraverso:
 - o l'analisi delle aree a rischio idraulico;
 - o l'analisi delle aree a rischio frana;
- gli aspetti urbanistici, attraverso:
 - o l'analisi del PTPG.

Si precisa che i Piani Regolatori Generali dei vari comuni ricadenti nell'area di studio saranno analizzati nella successiva fase progettuale a causa dell'elevata numerosità dei comuni interessati e del difficile reperimento delle cartografie dei PRG.

5.1 Il Sistema delle Aree Naturali Protette e della Rete Natura 2000

Per la tutela degli ecosistemi e la conservazione della biodiversità, è intervenuta a livello legislativo, sia l'Unione Europea che la legislazione nazionale.

A livello nazionale la L.N. n. 394/91, "Legge quadro sulle Aree Protette", suddivide le aree medesime in Parchi Nazionali, Riserve Naturali Statali, Aree Protette Marine, Parchi Regionali, Riserve Naturali Regionali, Aree Naturali Protette di interesse locale.

Nel Lazio la L.R. n. 29/97, "Norme generali e procedure di individuazione e istituzione delle aree naturali protette", che ha recepito in larga misura la legge nazionale, oltre ad impostare i cardini della nuova politica regionale in materia di aree protette, istituisce complessivamente 18 nuove aree protette.

A livello comunitario, la salvaguardia la protezione e il miglioramento della qualità dell'ambiente, compresa la conservazione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica costituiscono un obiettivo di interesse generale perseguito dall'Unione Europea conformemente all'articolo 130R del trattato; al riguardo sono state classificate aree appartenenti alla cosiddetta "Rete Natura 2000".

"Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CEE) e delle specie di cui all'allegato I della Direttiva "Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE) e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia. La Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva "Habitat" (art.3), è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Le Zone Speciali di Conservazione, instaurate dalla Direttiva Habitat nel 1992, hanno come obiettivo la conservazione di habitat naturali o semi-naturali d'interesse comunitario, per la loro rarità, o per il loro ruolo ecologico primordiale e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario, per la rarità, il valore simbolico o il ruolo essenziale che hanno nell'ecosistema.

In particolare, nell'area di studio, ricadono le seguenti Aree Naturali Protette Istituite:

- Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili;
- Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo;

che sono interessate dai tracciati esistenti dell'Acquedotto Marcio.

I tracciati proposti TR1, TR2 e TR4 intersecano sia il Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili sia la Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo, mentre il tracciato proposto TR3 nel suo tratto finale, interferisce esclusivamente con la Riserva Regionale del Monte Catillo.

Per quanto riguarda i siti appartenenti alla Rete Natura 2000, ricadono nell'area di studio:

- S.I.C IT6030051 "Basso Corso del Rio fiumicino";
- Z.P.S. IT6030029 "Monti Lucretili".

Si precisa che gli unici tracciati proposti che interferiscono con un sito della Rete Natura 2000 sono il TR1, il TR2 e il TR4 che interessano, seppur in una minima parte del loro tracciato, la Z.P.S. IT6030029 "Monti Lucretili".

Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili

Il Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili, istituito con L.R. n. 41 del 1989 nasce per tutelare un territorio di straordinaria valenza paesaggistica e naturalistica. La conservazione e valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali rappresenta, infatti, l'obiettivo fondamentale posto alla base dell'istituzione dell'area protetta.

Il Piano di Assetto del Parco Regionale Naturale dei Monti Lucretili è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 612 del 02 febbraio 2000, in cui si è provveduto a una pianificazione e a un'azione di zonizzazione del territorio istituendo tutte quelle norme di attuazione per la tutela, la conservazione e la valorizzazione dell'area protetta. Le Norme Tecniche di Attuazione ("NTA") sono finalizzate all'attuazione del Piano di Assetto del Parco che assume, in ordine all'art. 2 della L.R. 26 giugno 1989 n. 41, gli obiettivi di uso e valorizzazione del territorio e delle sue risorse, il mantenimento della diversità delle specie animali e vegetali presenti, lo sviluppo sociale ed economico delle comunità locali interessate. In particolare, il Piano dei Monti Lucretili è destinato alla tutela, valorizzazione e razionale utilizzazione del territorio montano appenninico e delle componenti naturali, sociali e culturali ad esso legate.

Il Parco si estende per un'area di circa 18.000 ettari ed è situato a Nord Est di Roma tra la valle del Tevere e quella dell'Aniene, sulla propaggine meridionale del gruppo dei Monti Sabatini.

La ricchezza naturalistica del Parco risiede nella particolare configurazione del paesaggio, di tipo spiccatamente pre-appenninico, dove la vicinanza del mare ha concorso alla formazione e alla coesistenza di biotopi determinati da microclimi differenziati dovuti ad esposizioni diverse e influenzati da variazioni della circolazione delle masse d'aria all'interno del complesso montuoso. L'importante aspetto del rilievo dominante la Campagna Romana, la Sabina e l'agro tiburtino, contrasta con il paesaggio interno caratterizzato dalla successione dei rilievi modesti, intercalati da pianori carsici e vallecole pascolive, interrotti dalla dorsale del Monte Pellicchia che si

differenziano dagli aspetti certamente più aspri e rupicoli del settore sud-orientale dell'area di Licenza.

Le formazioni vegetali che si riscontrano maggiormente all'interno del Parco sono rappresentate da:

- faggete degli Appennini con taxus e ilex che presentano un intervallo altitudinale che va dai 1000 m nei versanti più freschi e ricchi di umidità;
- querceti di carpino o rovere che comprende formazioni forestali legate ad ambienti fluviali chiusi, frequentemente con pendenze significative, che si estendono in lunghezza lungo il corso d'acqua;
- foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion che includono boschi di latifoglie in stazioni in pendio su brecciai umidi e suolo fertile nella fascia submontana-collinare, ed è presente lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- foreste a galleria di Salix Alba e Populus Alba che si rinvengono sporadicamente lungo l'alveo dei maggiori corsi d'acqua del Parco;
- foreste di Quercus Ilex e Quercus Rotundifolia composte da sempreverdi con prevalenza di leccio e specie caducifoglie; questo habitat risulta maggiormente diffuso su pendii aridi;
- boschi di castagno composti da castagneti da frutto di alto fusto o da castagneti governati a ceduo;
- prati d'altura naturali rinvenuti nelle quote più elevate montane e sulle praterie non soggette a pascolamento.

Per quanto riguarda la fauna selvatica, questa costituisce patrimonio indisponibile della collettività e rappresenta uno dei valori principali oggetto della tutela. A tale scopo sono da ritenersi oggetto di tutela, oltre che le specie presenti, anche i loro habitat naturali, nonché tutte le aree e gli elementi di connessione fra gli stessi.

Nello specifico dall'analisi svolta sulla tavola 25.d del Piano di Assetto del Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili – "Carta della zonizzazione e del perimetro definitivo", si evidenzia che i tracciati TR1, TR2 e TR4 risultano ricadenti nelle zone:

- C1 – zona di protezione dei piani montani e delle pendici con prevalenza di aree boscate (art. 52 delle NTA del Piano di Assetto del Parco);
- C2 – zona di protezione dei piani montani con vegetazione rada delle pendici nude (art.53 delle NTA del Piano di Assetto del Parco);
- D5 – zone agricole produttive (art.60 del Piano di Assetto del Parco);
- D7 – zone di antico utilizzo agricolo (art.62 delle NTA del Piano di Assetto del Parco).

Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo

La Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo, istituita con L.R. 6 ottobre 1997, n. 29 (B.U.R. 10 novembre 1997, n. 31 S.O. n. 2); Deliberazione del Commissario ad acta 26 novembre 2015 (B.U.R 19 gennaio 2016, n. 5, S. O. n. 2), interessa un sistema di rilievi collinari tra le propaggini meridionali dei Monti Lucretili e il corso dell'Aniene. La Riserva ricade interamente nel comune di Tivoli e risulta caratterizzata da boschi, cespuglieti, garighe e pascoli. Di natura calcarea, nonostante la quota massima di 612 metri il Monte Catillo offre ampi panorami grazie alla sua collocazione ai margini della Campagna Romana. Ed è sempre la posizione, tra le ultime alture appenniniche e la grande piana alluvionale verso la metropoli capitolina, a giustificare il suo primo motivo d'interesse naturalistico e cioè quello botanico. La peculiarità di questa piccola Area Protetta sta nel suo valore biogeografico, vale a dire in quelle particolarità del popolamento vegetale e animale legate alla posizione geografica. Inoltre, la varietà di specie del Catillo si spiega anche nella sua natura di ambiente ecotonale, cioè di transizione, di passaggio tra aree assai diverse come la pianura alluvionale e i primi rilievi appenninici. A breve distanza dalla Riserva si trova il sito d'importanza comunitaria (Sic) "Travertini Acque Albule (Bagni di Tivoli)". Nonostante le alterazioni causate in particolare dai locali impianti estrattivi di travertino, nei 388 ettari del sito sono presenti habitat e specie di tutto rilievo.

Nello specifico dall'analisi svolta sulla Tavola Zonizzazione del Piano di Assetto della Riserva Naturale Monte Catillo approvato con deliberazione del Commissario ad Acta del 26/11/2015 e pubblicato sul BURL del 19/01/2016 n. 5, si evidenzia che i tracciati TR1, TR2 e TR4 e il tratto di arrivo comune risultano ricadenti nelle zone:

- ZONA B che comprende gran parte dell'area della Riserva che costituisce la struttura principale della rete ecologica – Tratto TR1 e TR4.
- ZONA C si tratta di zone caratterizzate da attività agro-silvo-pastorali in armonia con le azioni di salvaguardia della Riserva – Tratto TR2 e tratto comune di arrivo.
- ZONA D che individua tutte quelle aree dove, in armonia con le finalità e gli obiettivi della Riserva Naturale e in conformità ai criteri fissati dal Regolamento e dall'Ente gestore, trovano sede le iniziative e gli interventi finalizzati al miglioramento sociale e culturale delle popolazioni locali – Piccolissima parte dei tratti TR1 e TR4.

Z.P.S. IT6030029 "Monti Lucretili"

Questo sito è situato a nord-est di Roma tra la valle del Tevere e quella dell'Aniene, in un'area naturalisticamente rilevante per la particolare configurazione del paesaggio, di tipo spiccatamente pre Appenninico, in cui sussistono biotopi molto diversificati. Il paesaggio è caratterizzato dalla successione di rilievi modesti, intercalati da pianori carsici e valli, interrotti dalla dorsale del monte Pellecchia, differenti rispetto a quelli più aspri del settore sud-orientale dell'area. All'interno della ZPS si trovano i due SIC denominati Monte Gennaro (versante SW) e Monte Pellecchia. Anche il SIC Torrente Licenza ed affluenti è incluso nella ZPS, ma solo per circa due terzi della sua estensione. Nell'area sono presenti numerosi habitat tipici delle zone montuose appenniniche, con presenza di specie di grande interesse scientifico. L'attuale assetto della vegetazione ha origine da una successione di eventi prodotti dalle attività agro-silvopastorali che hanno causato il mutamento degli aspetti originari. La copertura forestale è continua nelle porzioni più interne del comprensorio, mentre sulle pendici più esterne domina un paesaggio agropastorale caratterizzato da praterie aride con una flora a carattere continentale, ricca di graminacee parasteppiche. Il sito è estremamente importante per la conservazione dell'ornitofauna: gli ambienti rupicoli ospitano infatti specie d'interesse comunitario quali l'aquila reale, presente con una coppia nidificante sulle pareti sud-orientali del monte Pellecchia (sito di nidificazione più vicino a Roma) e il falco pellegrino (1-2 coppie). Segnalati come nidificanti anche l'averla piccola, il succiacapre e il pecchiaiolo. La presenza di molti ambienti ipogei, per lo più di origine carsica, favorisce la presenza di numerose specie di chiroteri. In particolare nel sito sono segnalati: rinolofo minore, rinolofo maggiore, rinolofo euriale,

miniottero di Schreiber e vesperilio maggiore. Altre specie di interesse comunitario presenti sono il lupo, il cervone, la testuggine di Hermann, la salamandrina dagli occhiali, l'ululone dal ventre giallo appenninico e il tritone crestato italiano. Tra gli invertebrati sono segnalati Euphydrias aurinia, Eriogaster catax e Callimorpha quadripunctaria.

S.I.C IT6030051 "Basso Corso del Rio fiumicino"

Il SIC IT6030051 "Basso corso del Rio Fiumicino" appartiene alla regione biogeografica Mediterranea, occupa una superficie di 83.0 ha, è localizzato nella Provincia di Roma ed interessa i Comuni di Saracinesco, Vicovaro e Sambuci.

Il SIC non ricade in area naturale protetta (sensu 394/1991). Gli habitat e le specie caratterizzanti sono:

- fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus Alba;
- foreste a galleria di Salix alba e Populus alba;
- formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco – Brometalia);
- Telestes muticellus [Leuciscus Souffia] (Vairone);
- Salamandrina perspicillata [S. tergitata] (Salamandrina dagli occhiali).

Si sottolinea che il presente SIC non risulta interessato da alcuno dei tracciati proposti.

5.2 Il Piano Territoriale Paesistico della Regione Lazio

Il paesaggio è la parte del territorio che comprende l'insieme dei beni costituenti l'identità della comunità locale sotto il profilo storico-culturale e geografico-naturale, garantendone la permanenza e il riconoscimento.

Per la tutela delle bellezze paesaggistiche sul territorio nazionale, il legislatore è intervenuto fin dagli anni '30 con degli atti normativi al fine di preservare e regolare il paesaggio. Dopo la cosiddetta "Legge Galasso" (L. 431/85) è stato quindi emanato, unendo il concetto di paesaggio a quello dei beni culturali, il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. lgs. 42/2004). In applicazione alle normative nazionali, le Regioni si sono dotate di Piano Territoriale Paesistico.

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale è lo strumento di pianificazione attraverso cui la Pubblica Amministrazione disciplina le modalità di governo del paesaggio, indicando le relative azioni volte alla conservazione, valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Il Piano Territoriale Paesistico della Regione Lazio (PTPR) è stato adottato dalla Giunta Regionale del Lazio con atti n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, e 23 della Legge Regionale sul paesaggio n. 24/98 e recentemente approvato il 2 agosto del 2019.

Con la sentenza n. 240 depositata il 17 novembre 2020 la Corte Costituzionale ha annullato la deliberazione di approvazione del 2 agosto 2019 n. 5 della Regione Lazio, con la quale era stato approvato il PTPR e tutti gli atti consequenziali.

Pertanto, alla data di redazione del presente documento, per l'analisi vincolistica si fa riferimento alla Direttiva della Regione Lazio sulla disciplina paesaggistica da applicare (R.U. 1056599 del 3-12-2020) e all'art. 21 della L.R. n.24/1998 che rappresenta la normativa di riferimento a livello di legislazione regionale

Art. 21 Approvazione del PTPR

1. "Entro il 14 febbraio 2020, la Regione procede all'approvazione del PTPR quale unico piano territoriale paesistico regionale redatto nel rispetto dei criteri di cui all'articolo 22. Decorso inutilmente tale termine, operano esclusivamente le norme di tutela di cui al Capo II e, nelle aree sottoposte a vincolo paesistico con provvedimento dell'amministrazione competente, sono consentiti esclusivamente interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, risanamento, recupero statico ed igienico e restauro conservativo".

2. Nelle more dell'adozione del PTPR possono essere approvati ulteriori PTP, nel rispetto dei criteri previsti nell'articolo 22 e secondo le procedure di cui all'articolo 23, qualora si manifesti l'esigenza di procedere con urgenza alla tutela paesistica di determinate zone del territorio regionale.

I tracciati di progetto ricadono all'interno di :

- Piano Territoriale Paesistico n.7 Monte Rotondo, Tivoli adottato con Dgr 2285/87, Tavole E1 Nord ed E1 Sud
- Piano Territoriale Paesistico n.8 Subiaco, Fiuggi, Colleferro adottato con Dgr 2275/87 Tavole E3.1, E3.2, E3.3 e E3.4.

Dall'analisi delle suddette tavole i tracciati di progetto risultano interferire con:

- A3 – tutela ed uso programmato
- R6 – rispetto dei beni di cui all'art. della L.N. 431/85
- R2 – rispetto delle preesistenze archeologiche e di rischio archeologico
- R5 – rispetto delle aree di fragilità idrogeologica e di difesa delle risorse idriche
- C1a – compatibilità con le previsioni agricole degli strumenti urbanistici vigenti
- Area stralciata facente parte del PTP dei Monti Lucretili tavola E3 subambito 8/1
- Aree sottoposte a vincolo di inedificabilità temporanea ai sensi degli artt. 1 ter e 1 quinquies della legge 431/85
- Aree già sottoposte a vincolo paesaggistico ex lege 1089/39
- Territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincolo di rimboschimento punto g) art 1 L.R. 431/85
- Aree già vincolate da D.D.M. M. ex lege 1089/39

Si fa quindi riferimento per l'analisi al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale adottato.

Il PTPR intende per paesaggio le parti del territorio i cui caratteri distintivi derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni nelle quali la tutela e valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili come indicato nell'art. 131 del Codice dei beni culturali e del paesaggio DLgv. 42/2004.

Il PTPR assume altresì come riferimento la definizione di "Paesaggio" contenuta nella Convenzione Europea del Paesaggio, legge 14/2006, in base alla quale esso designa una determinata parte del territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Il PTPR sviluppa le sue previsioni sulla base del quadro conoscitivo dei beni del patrimonio naturale, culturale e del paesaggio rappresentandoli in tavole suddivise in A, B, C e D.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale individua nelle tavole A - I "Sistemi ed ambiti di paesaggio" le fasce di rispetto dei beni paesaggistici, le aree e punti di visuale, gli ambiti di recupero e valorizzazione del paesaggio. Tali tavole hanno natura prescrittiva e contengono l'individuazione territoriale degli ambiti di paesaggio.

I "Beni del paesaggio e i relativi repertori" – Tavola B definiscono le parti del territorio in cui le norme del PTPR hanno natura prescrittiva e contengono la descrizione dei beni paesaggistici in cui all'art. 134 comma 1 lettere a), b) e c) del Codice, tramite la loro individuazione cartografica con un identificativo regionale. Le tavole B non riportano le aree tutelate per legge di cui al comma 1 lettera h) dell'art. 142 del Codice: "le aree interessate dalle università agrarie e le zone gravate da usi civici" disciplinati nell'art. 11 della L.R. 24/98; anche in tali aree, ancorché non cartografate, le norme del PTPR hanno natura prescrittiva.

I "Beni del patrimonio naturale e culturale ed i relativi repertori" – Tavola C hanno natura descrittiva, propositiva e di indirizzo e contengono la descrizione del quadro conoscitivo dei beni che, pur non appartenendo a termine di legge ai beni paesaggistici, costituiscono la loro organica e sostanziale integrazione. La disciplina dei beni del patrimonio culturale e naturale discende dalle proprie leggi, direttive o atti costitutivi ed è applicata tramite autonomi procedimenti amministrativi indipendenti dall'autorizzazione paesaggistica.

Le tavole C contengono anche l'individuazione puntuale dei punti di vista e dei percorsi panoramici nonché l'individuazione di ambiti in cui realizzare progetti prioritari per la valorizzazione e la gestione del paesaggio di cui all'art. 143 del Codice con riferimento agli strumenti di attuazione del PTPR di cui all'articolo 31.1 della L.R. 24/98.

Le "Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti" – Tavole D hanno natura descrittiva e contengono la descrizione delle proposte formulate dalle Amministrazioni Comunali entro il 20.11.2006, termine ultimo fissato per la presentazione delle osservazioni medesime.

Gli ambiti delle osservazioni individuate nella tavola D hanno natura localizzativa e riguardano esclusivamente le proposte comunali di modifica dei PTP vigenti. Gli esiti, con valore prescrittivo, sono contenuti nelle raccolte suddivise per ambito provinciale,

contenenti la descrizione della proposta comunale, la relativa controdeduzione e ove necessario, gli stralci cartografici di dettaglio.

Gli archivi numerici delle informazioni contenute nell'elaborato esaminato costituiscono il Sistema Informativo Territoriale del PTPR, art. 3 della L.R. 24/98, originato dalla Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 e della banca dati alfanumerica ad esso associata a cui si riferiscono gli identificativi elencati.

Nello specifico, dall'analisi della tavola A del PTPR "Sistemi ed ambiti del paesaggio" si evince che l'area oggetto di studio si classifica per la maggior parte come appartenente al "Sistema del Paesaggio Naturale" - Paesaggio Naturale.

Il paesaggio naturale è costituito dalle porzioni di territorio caratterizzate dal maggior valore di naturalità per la presenza di beni di interesse naturalistico. Tale paesaggio comprende principalmente le aree nelle quali i beni conservano il carattere naturale o seminaturale in condizione di sostanziale integrità. In questo ambito la tutela è volta alla valorizzazione dei beni ed alla conservazione del loro valore anche mediante l'inibizione di iniziative di trasformazione territoriale pregiudizievoli alla salvaguardia.

Il paesaggio naturale di continuità è costituito da porzioni di territorio che presentano elevato valore di naturalità, anche se al suo interno vi sono, parzialmente, presenze di edifici o infrastrutture. La tutela per tali territori è volta alla valorizzazione della funzione di connessione dei paesaggi con i quali concorre a costituire complessi paesaggistici unitari.

In alcune zone si rileva la presenza marcata di insediamenti urbani e Paesaggio Agrario (Paesaggio Agrario di Rilevante Valore e Paesaggio Agrario di Valore).

Si sottolinea la presenza di centri urbani storici identificati come Paesaggio dei centri urbani e nuclei storici con relativa fascia di rispetto di 150 metri.

Il Paesaggio dei centri e nuclei storici è costituito dagli insediamenti urbani storici comprendendovi sia gli organismi urbani di antica formazione che hanno dato origine alle città contemporanee sia le città di fondazione e i centri realizzati nel XX secolo le città di fondazione e i centri realizzati nel XX secolo e dalla relativa fascia di rispetto.

Sono definiti insediamenti urbani storici le strutture urbane che hanno mantenuto la riconoscibilità delle tradizioni, dei processi e delle regole che hanno presieduto alla loro formazione e sono costituiti dal patrimonio edilizio, dalla rete viaria e dagli spazi inedificati. In tale ambito di paesaggio rientrano anche nuclei minori o insediamenti storici puntuali, costituiti da strutture edilizie comprensive di edifici e spazi inedificati nonché da infrastrutture territoriali che testimoniano fasi di particolari processi di

antropizzazione del territorio. Essi sono ubicati anche al di fuori delle strutture urbane e costituiscono elementi riconoscibili dell'organizzazione storica del territorio.

Nell'area di studio sono classificati come centri e nuclei storici i comuni di Anticoli Corrado, Mandela e Vicovaro.

Dall'analisi della Tavola B del PTPR "Beni paesaggistici" si evince come tutta l'estensione dell'area di studio sia caratterizzata da aree soggette a tutela paesaggistica, prevalentemente aree di interesse archeologico, vincoli boschivi, corsi d'acqua, bellezze panoramiche, parchi e riserve.

Per quanto riguarda il punto c) corsi delle acque pubbliche, i tracciati alternativi esaminati attraversano diversi corsi d'acqua protetti da vincolo quali Fiume Aniene, Torrente Fiumicino, Torrente Licenza e alcuni fossi minori.

Dall'analisi della Tavola C "Beni del patrimonio naturale e culturale" del PTPR, si evidenzia che le tre aree di studio sono inserite in un contesto territoriale costituito maggiormente da Beni del Patrimonio Naturale e dagli Ambiti Prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale.

Nella tavola D "Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti" invece si evidenzia come l'area di studio ricada interamente in "Inviluppo dei beni paesaggistici" che rappresenta le effettive aree vincolate dal PTPR secondo l'art. 134 lett. a e b del D. lvo. 42/2004 in modifica dell'art. 22 della L.R. 24/1998. Inoltre, parte dell'area di studio ricade in "Osservazioni preliminari proposte dai Comuni".

5.3 Preesistenze archeologiche

L'area oggetto di studio, ricadente nella Valle dell'Aniene, proprio per le caratteristiche del territorio, ha avuto una continuità di presenze umane preistoriche fino agli Equi, interrotte solo dalle campagne militari condotte dai romani, durate dal 304 al 299 a.C., che portarono alla sottomissione di tutte le popolazioni dell'area.

La prima popolazione, la cui presenza nella Valle dell'Aniene è storicamente accertata, è quella degli Equi che avevano insediamenti, oltre che lungo l'Aniene, lungo e nei pressi delle sorgenti del fiume Liri, del Salto, dell'Imella, del Sacco e dell'Algido.

Il loro territorio cominciava ai confini di Roma e comprendeva Monte Sacro, fin dove l'Aniene confluiva con il Tevere, e i campi del fiume Algido, oggi scomparso, che

facevano capo a Tuscolo. Con la città di Gabi, che era a 11 miglia da Roma, erano città eque, anche Tivoli, Preneste (Palestrina), Labico, che non deve però essere confusa con l'attuale Labico.

Il confine ovest del territorio degli Equi doveva coincidere all'incirca con la direttrice dei torrenti Licenza e Giovenzano e tra i Monti Ruffi a Roviano, Bellegra, Roiate e Olevano Romano vi erano dei luoghi fortificati d'altura, costituiti da una cinta muraria a blocchi.

Contrariamente ai siti arroccati che furono abbandonati dopo la guerra di conquista, i santuari rurali mostrano continuità di vita dagli Equi fino in epoca imperiale, come il fanum di Vacuna presso la Villa di Orazio che fu restaurato da Vespasiano.

La presenza umana in queste terre è molto antica, ma è la romanizzazione che ha tracciato il reticolo delle comunicazioni e degli insediamenti incentrati sull'asse fluviale interessato da ben quattro acquedotti che convogliano le acque dell'Aniene nell'Urbe, come l'Acquedotto di Nerone e i Resti dell'Acquedotto di Vicovaro. Tale zona infatti, è caratterizzata dalla presenza di numerosi acquedotti romani.

Dopo la conquista da parte dei romani, alla fine del III secolo a.C. venne tracciata la via Valeria per favorire la trasformazione della zona di recente conquista.

La Valeria risaliva la sponda destra del fiume fin sotto Roviano-Arsoli, al bivio con la via Sublacensis e quindi affrontava la salita verso Riofreddo. Si presentava con l'aspetto tipico delle strade romane: lastricato in pietra lavica, sostruzioni a blocchi nei tratti più disagiati, suddivisione del tracciato in miliari come indica la Colonna Miliare di Arsoli e ponti in muratura come i due gemelli in buono stato di conservazione sul fosso Bagnatore: il Ponte Scotonico sotto Roviano e il Ponte di S. Giorgio sotto Riofreddo.

Ma la Valle dell'Aniene per la bellezza dei suoi paesaggi, la salubrità della sua aria e la vicinanza a Roma fu anche un ottimo luogo dove fuggire dal caos cittadino per dedicarsi al riposo e al piacere della campagna già in epoca imperiale, come dimostra la residenza d'otium del celebre poeta Quinto Orazio Flacco a Licenza.

Tra il X e l'XI secolo la zona venne interessata dal fenomeno dell'incastellamento con l'abbandono delle località poste in pianura in favore dei nuovi e più difesi centri posti a quote più elevate, e con la fine del XII secolo entrano in scena gli Orsini che ricevono numerosi "castra" in pegno dai papi, oberati dalla crisi finanziaria. Tra il 1194 ed il 1196 Papa Celestino III, quasi certamente, concesse in feudo le terre della città di Vicovaro, insieme con Mandela, a titolo di pegno alla famiglia degli Orsini che ampliò l'abitato e lo fortificò ulteriormente al punto che, dai cronisti del XIII secolo, era

ritenuto una rocca imprendibile, di grande importanza strategica nelle guerre per la conquista del Regno di Sicilia da parte di Carlo d'Angiò. Il Castello di Vicovaro fu anche il luogo di un importante incontro tra Alessandro VI Borgia e Alfonso II d'Aragona per decidere le sorti dell'Italia nell'imminente invasione di Carlo VIII di Francia per conquistare il Regno di Napoli nel 1494.

Molto estesa fu la presenza di questa nobile famiglia nella Valle dell'Aniene i cui vari tasselli del loro controllo territoriale possono essere ricostruiti attraverso il Palazzo Orsini-Borghese di Licenza e lo scenografico Ninfeo rinascimentale, attraverso il Palazzo Borghese-Orsini di Percile e tra i saloni del suggestivo Castello Orsini di Roccagiovine.

Nel XIX secolo tutta la Valle dell'Aniene visse periodi burrascosi in cui invano si tentò di fare insorgere la popolazione; nel 1867 fu Menotti Garibaldi a gettare le basi di un discorso più valido coinvolgendo molti comuni tra cui Percile, ma poi si giunse al 3 novembre dello stesso anno in cui si ebbe lo scontro tra i soldati pontifici e i pochi garibaldini rimasti al suo fianco, e con l'arrivo delle truppe francesi e la sconfitta di Mentana, Garibaldi iniziò la ritirata abbandonando lo Stato Pontificio.

Dal punto di vista normativo e vincolistico, sono qualificate zone di interesse archeologico quelle aree in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici, anche non emergenti, che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela per la propria attitudine alla conservazione del contesto di giacenza del patrimonio archeologico (art.13 comma 2 L.R.24/98, Dlgs 42/2007 s.m.i.).

Rientrano nelle zone di interesse archeologico:

- a) le aree e i beni puntuali e lineari, nonché le relative fasce di rispetto individuati dai Piano Territoriale Paesistico (PTP) o dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- b) le aree individuate con provvedimento dell'amministrazione competente anche successivamente all'approvazione del PTP o del PTPR.

Nel caso in esame collocando l'area di interesse sulla tavola B "Beni Paesaggistici", come rappresentato nella tavola in allegato, risultano interessate le aree vincolate di tipo archeologico riportate nell'elenco che segue:

- VINCOLI DICHIARATIVI
 - o Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico
 - lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche;
- VINCOLI RICOGNITIVI DI LEGGE
 - o Ricognizione delle aree tutelate per legge
 - m) aree di interesse archeologico già individuate – beni lineari con fascia di rispetto;
- VINCOLI RICOGNITIVI DI PIANO
 - o Individuazione degli immobili e delle aree tipizzati dal Piano Paesaggistico
 - 2) insediamenti urbani storici e territori contermini compresi in una fascia di profondità di 150 metri;
 - 4) beni puntuali diffusi, testimonianza dei caratteri identitari archeologici e storici e relativa fascia di rispetto di 100 metri.

Dall'analisi della Tavola C "Beni del patrimonio naturale e culturale" del PTPR, si evidenzia che le tre aree di studio sono inserite in un contesto territoriale costituito maggiormente da Beni del Patrimonio Naturale

Di seguito si riportano i beni insistenti nell'area di studio interessata dai tracciati:

- Beni del Patrimonio Culturale
 - o va_001 Viabilità Antica (fascia di rispetto 50 mt.);
- Ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale (art. 143 D.lvo 42/2004)
 - o percorsi panoramici;
 - o pac_001 Aree a connotazione specifica - parchi archeologici e culturali (art. 31 ter L.R. 24/98).

In aggiunta a quanto sopra riportato, per una maggiore e più completa analisi, è stato consultato anche il portale archeologico denominato "Certificazione e vincolistica in rete", realizzato dal MIBACT in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. Il portale, basandosi sulle applicazioni informatiche esistenti nel MiBAC, consente l'accesso in consultazione e la gestione degli atti di

tutela dei beni culturali, a partire dai Beni Architettonici e Archeologici per proseguire con i Beni Paesaggistici.

Il progetto ed il conseguente portale internet "Certificazione e vincolistica in rete" prevedono:

- l'integrazione delle procedure di aggiornamento dei vincoli, disponibili nei sistemi d'origine;
- la verifica delle banche dati esistenti presso il Ministero per tutti i vincoli già emessi;
- l'accesso alla funzionalità basato sulla cartografia.

I dati necessari all'attuazione del progetto sono oggi presenti nelle Soprintendenze, nei Segretariati Regionali e, a livello centrale, all'interno delle seguenti banche dati:

- Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999): presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro;
- Sistema Informativo Beni Tutelati: presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema informativo SITAP: presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema Informativo SIGEC Web: presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

I dati inseriti nel sistema Vincoli in Rete (VIR) sono ottenuti attraverso i flussi di interoperabilità tra i sistemi informatici sopraelencati e il SIGECweb, sistema informativo generale dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Nel caso specifico, la consultazione del portale per la zona oggetto di intervento, conferma nell'intorno dell'area la presenza di aree e reperti archeologici.

5.4 Rischio esondazione e frana

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, rappresenta allo stato attuale il riferimento giuridico di riferimento per la pianificazione del territorio in relazione all'assetto idrogeologico e con particolare riguardo alla gestione delle risorse e dei rischi legati ai fenomeni di potenziale pericolosità in occasione di eventi meteo-climatici ed idrologici estremi (alluvioni e frane). Il Dlgs 152/2006, aggiornato con le modifiche, da ultimo, introdotte dal D.Lgs. 1° marzo 2018, n. 21, dalla Legge 27 dicembre 2017, n. 205 e dalla Legge 20 novembre 2017, n. 167, anche detto Codice dell'Ambiente, recepisce e attua le previsioni normative della Direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE), introducendo, nell'ordinamento nazionale, il concetto di distretto idrografico (art. 3,

comma 1 della Direttiva) quale nuova realtà fisica territoriale oggetto della pianificazione di gestione della risorsa idrica e della pianificazione dell'assetto idrogeologico disciplinate, rispettivamente, dagli artt. 65 e ss. della Sezione I e dall'art. 117 della Sezione II della Parte III del decreto. Per quanto attiene specificatamente la gestione dei rischi idrogeologici, a livello nazionale, il successivo decreto legislativo n. 49, del 23 febbraio 2010, recante "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" ha disciplinato, sempre a livello distrettuale, la pianificazione di gestione del rischio di alluvione, prevedendo misure di coordinamento con la disciplina di cui alle Sezioni I e II della Parte III del d. lgs. 152/06. Il Dlgs 49/2010 caratterizza il recepimento della Direttiva Alluvioni implementando le previsioni di piano del Dlgs 152/2006 nel contesto distrettuale integrate dalle opportune analisi e misure di individuazione e protezione degli socio-economici a potenziale rischio alluvionale.

L'attuale quadro tecnico-normativo di riferimento, inerente la gestione della risorsa e dei rischi idrogeologici, prosegue ed estende, in recepimento delle direttive europee, le previsioni introdotte nella giurisprudenza nazionale alla fine degli anni '80 con la legge quadro nazionale Legge 18 maggio 1989, n.183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", integrata con la legge 253/90 e con il decreto legge 398/93 convertito con la legge 493/93 sulla difesa del suolo. La legge 183/89 introdusse, per prima, il principio amministrativo dei bacini idrografici, previsione che mirò, per prima a livello nazionale, al superamento delle frammentazioni e separazioni prodotte dall'adozione di aree di riferimento aventi confini semplicemente amministrativi che, quindi, non tengono conto delle dinamiche naturali.

La legge 183/89 definì anche l'istituzione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) per ogni bacino idrografico ovvero del Piano di Bacino che rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI caratterizza, sia l'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo d'erosione e di frana, sia l'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione.

Nello specifico per quanto riguarda l'analisi del PAI rischio frana si evidenzia che nella fase di cantiere sono stati considerati, nell'attribuzione dei pesi, la percentuale di

tracciato che, per le diverse alternative progettuali, ricade all'interno di movimenti di instabilità gravitativa segnalati da cartografie ufficiali edite (PAI, IFFI). Un secondo fattore consiste nel quantitativo di scavo a cielo aperto effettuato su depositi poco coerenti, i quali possono generare instabilità unicamente in fase di cantiere.

Per quanto riguarda il rischio esondazione nei paragrafi successivi si riporta l'analisi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Assetto Idrografico per le 3 alternative proposte.

5.4.1 Il Piano Di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Assetto Idrografico dell'Appennino Centrale (PGRAAC)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, redatto in osservanza alla Direttiva 2007/60/CE ed al D.L. 49/2010 (Direttiva Alluvioni), è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale, costituito ai sensi dell'art.12, comma 3, della legge n. 183/1989 e integrato dai componenti designati dalle Regioni il cui territorio ricade nel Distretto Idrografico non già rappresentante nel medesimo Comitato. Successivamente è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

Il Piano è composto da mappe di pericolosità e rischio del "*Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale*" (PGRAAC) del quale fanno parte anche i territori del comune di Roma.

L'analisi effettuata su tutte e tre le alternative progettuali è descritta nella tavola 89 R, 90R e 91R del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, da cui si evince che le alternative progettuali ricadono in "R1 – Rischio moderato o nullo", "R2.

5.4.2 Il Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI)

Nello specifico, il territorio di interesse ricade nell'area perimetrata dal suddetto "*PAI – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico- Primo aggiornamento*" adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale con deliberazione n. 124 del 18 luglio 2012, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 agosto 2013 e aggiornato con il Decreto Segretariale n. 32/2015.

Nello specifico, analizzando le alternative progettuali come descritto nelle tavole 47 e 48 del Piano di Assetto Idrogeologico, si evince che il tracciato TR2 e TR4 ed in parte TR1 risultano ricadere in aree a rischio idraulico, nella "fascia A".

5.5 Il Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma

Il Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) è stato approvato dal Consiglio Provinciale in data 18.01.2010 con Delibera n.1, pubblicato sul supplemento ordinario n.45 al "Bollettino Ufficiale della Regione Lazio" n.9 del 6 marzo 2010 ed è lo strumento che disegna lo sviluppo e indica le priorità cui dovranno ispirarsi le scelte di pianificazione dei 121 comuni della provincia.

I contenuti del PTPG riguardano i compiti propri in materia di pianificazione e gestione del territorio attribuiti alla Città Metropolitana (ex Provincia) dalla legislazione nazionale (D.Lgs. n. 267/00 e s.m.i.) unitamente ai compiti provinciali previsti nella stessa materia dalla legislazione regionale (L.R. n. 14/99 e s.m.i. e L.R. n. 38/99 e s.m.i.), nonché dagli strumenti di programmazione e pianificazione generali e di settore (ad es. PTRG, PTPR). Detti compiti delimitano il campo d'interessi provinciali oggetto del presente Piano.

La redazione del Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) è finalizzata ad assicurare al territorio dell'area metropolitana una prospettiva programmatica a tempi medio lunghi di sviluppo sostenibile e competitivo, largamente condivisa, che ne rafforzi l'identità culturale ed i ruoli strategici e costituisca il riferimento aggiornato per i molteplici compiti amministrativi, di promozione e d'intervento affidati alla Provincia dalle leggi regionali.

Il Piano, inoltre, vuole costituire per la provincia occasione di crescita delle proprie strutture tecniche ed amministrative e di apertura di un rapporto collaborativo stabile finalizzato all'operatività con gli enti locali, con i soggetti sociali ed economici e con la Regione stessa per l'avvio delle nuove forme di programmazione consensuale e concertata.

Queste finalità hanno suggerito di assumere per il PTPG della Provincia di Roma i seguenti requisiti caratterizzanti:

- selezionare i contenuti del piano in stretto ed esclusivo riferimento al campo di interesse sovracomunale ed ai compiti della nuova provincia come configurati dal D.Lgs. 267/00 (ex. L. 142/90), dalle leggi, programmi e piani regionali, senza contrapposizioni o interferenze ma con rapporti di compatibilità, sussidiarietà e cooperazione con gli altri livelli di governo del territorio;

- comprendere contenuti propositivi che riguardino nel contempo: sia le regole d'uso, di trasformabilità delle risorse territoriali e i modelli di organizzazione degli insediamenti nella nuova dimensione di area vasta, per le quali non si dispone ad oggi di una visione programmatica unitaria per l'area metropolitana e per i subsistemi locali componenti, sia direttive ed azioni progettuali specifiche, di contenuto operativo, finalizzate alla risoluzione di un gruppo di problemi di carattere strategico, selezionati nella fase valutativa, in una prospettiva a medio termine di rilancio dello sviluppo sostenibile ed insieme competitivo della provincia;

- sperimentare una "forma piano" nuova che, nella cornice della L.R. 38/99, attinga nel contempo per quanto di utile offrono, alla "tradizione del PTC" per la funzione di coordinamento territoriale dei programmi settoriali e locali, a quella del "piano di struttura" per l'offerta di schemi organizzativi strutturali del territorio sviluppati per sistemi, a quella del Provincia di Roma PTPG: Relazione di Piano 8 "piano strategico" nell'approccio per obiettivi, strategie e azioni di piano e di progetto, concertate con soggetti operativi e verificate preventivamente nella sostenibilità e fattibilità attraverso la Rete Ecologica Provinciale e la Valutazione Ambientale Strategica;

- assicurare al piano molteplici strumenti attuativi e di gestione (piani di settore, progetti tematici e d'area, programmi di fattibilità e masterplan a base intercomunale, metodi di valutazione, regole di compensazione e forme di premialità, ecc.) differenziati nei caratteri e nelle procedure, per facilitare l'azione di promozione e di intervento insieme ai compiti amministrativi ordinari della Provincia. In particolare sono parte integrante del Piano le azioni di coordinamento ed indirizzo degli enti locali per: l'utilizzo dei Fondi Strutturali Europei, indirizzati dal DOCUP 2007-2013 regionale a sostegno dello sviluppo locale mediante programmi di cooperazione territoriale e piani d'area e di subsistema locale; l'indirizzo della programmazione negoziata (PRUSST e Patti Territoriali) in corso nella provincia finalizzandoli agli obiettivi del PTPG, la revisione e l'attuazione del piano ASI e dei piani degli altri consorzi produttivi.

Gli strumenti attuativi/operativi sono da accompagnare con le procedure per la valutazione preventiva della sostenibilità ambientale, sociale, insediativa degli interventi e della loro fattibilità economica:

- rendere esplicito il "ragionamento di piano", cioè le motivazioni dei problemi, degli obiettivi e delle azioni risolutive proposte, in modo da consentirne la valutazione

sotto il profilo del consenso e da favorire la più ampia e produttiva partecipazione sociale;

- sviluppare una pianificazione basata sul consenso, la concertazione e l'intesa tra le parti, promuovendo e valorizzando lo sviluppo locale e le iniziative "dal basso" degli enti locali e degli operatori privati, sia nella fase di ricognizione della domanda e di definizione delle scelte che nelle procedure e nelle operazioni attuative delle stesse, con ampio ricorso agli strumenti cooperativi (intese, accordi di programma e convenzioni) finalizzati all'attuazione del piano.

- Per quanto concerne la Rete Ecologica Provinciale (di seguito REP), le norme di attuazione del PTPG la definisce come lo strumento per assicurare la coerenza tra le politiche di sviluppo del territorio e la tutela e la conservazione dell'ambiente nei suoi aspetti strutturali (flora, fauna e paesaggio) e funzionali (connessioni, connettività e permeabilità). La REP deve essere assunta come punto di riferimento per il coordinamento delle politiche e azioni di competenza dell'Ente Provincia, degli Enti locali e degli altri soggetti titolari di potestà pianificatorie generali e settoriali finalizzate alla tutela ecologica del territorio e lo strumento per la valutazione della compatibilità ambientale delle previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale.

Dall'analisi del PTPG si elencano gli ambiti in cui ricadono i tracciati proposti:

- SISTEMA AMBIENTALE
 - o Rete Ecologica Provinciale REP
 - Componenti Primarie
 - Aree di connessione primaria.
 - Componenti Secondarie
 - Territorio Agricolo Tutelato (nastri verdi).
 - Elementi di discontinuità.
 - o TERRITORIO AGRICOLO
 - o AREE NATURALI PROTETTE, VIGENTI E PROPOSTE
 - Aree protette regionali (Parchi, Riserve Naturali e Monumenti Naturali ai sensi della L. 394/81 art. 22, L.R. 22/97, ex L.R. 46/77) – APR10 Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili.
 - Aree protette provinciali (Riserve Naturali ai sensi della L.R. 22/97, ex L.R. 46/77) – APP4 Riserva Naturale Monte Catillo.

- Zone di protezione speciale (ZPS Direttiva "Uccelli"79/409/CEE – GUCE n. 103 del 25 aprile 1979; D.M. 3 Aprile 200: D.C. n. 697 – n. 699-n.700 del 26.09.2008) – ZPS7 Monti Lucretili.
- SISTEMA INSEDIATIVO MORFOLOGICO
 - o Direttive di disegno di struttura delle costruzioni insediative urbane complesse ed elementari.
 - Nucleo urbano originario.

5.6 I Piani Regolatori Comunali

I territori comunali attraversati dai tracciati di progetto sono i seguenti:

- Comune di Marano Equo
- Comune di Arsoli
- Comune di Anticoli Corrado
- Comune di Roviano
- Comune di Cineto Romano
- Comune di Saracinesco
- Comune di Mandela
- Comune di Vicovaro
- Comune di Sambuci
- Comune di Castel Madama
- Comune di San Polo dei Cavalieri
- Comune di Tivoli.

Di seguito la disamina dei Piani Regolatori Generali con l'indicazione della zonizzazione comunale interessata dal progetto.

Comune	Stato approvazione PRG	Tratto di progetto	Zonizzazione PRG
Marano Equo	- Approvato il 03/04/1990 con Delibera della Giunta Regionale n° 2752 - Variante delle N.T.A. del PRG adottata in Ottobre 2002	Tratto comune di partenza	"ZONA E ₂ - zone boschive" ¹ , sottozona della "ZONA E - zona agricola" ² .
Arsoli	Tavola 11b PRG Approvato	Tratto comune di partenza	Zona E - Zona Agricola E1 - art. 21 NTA
Anticoli Corrado	- Approvato il 17/06/1983 con voto 64 del comitato tecnico consultivo regionale	Tratto comune di partenza TR1, TR2, TR3, TR4	- ACQUE PUBBLICHE - Fascia di rispetto 150 m. - Elenchi R.D.1775/1933 - Legge 431/1935 - L.R.24/1998 Art.7; - E ₂ - zone agricole vincolate (art. 19 n. A), sottozone della ZONA E - zone

Comune	Stato approvazione PRG	Tratto di progetto	Zonizzazione PRG
			agricole (Art 21 n. A); - F ₃ : impianti pubblici.
Roviano	Adottato il 16/08/1978 con Delibera consiliare n° 92 resa esecutiva dalla C.R.C.A.E.L. il 15/07/1978 verb. n°237	Tratto comune partenza Tratto TR1 e TR2	- attraversa il "confine comunale"; - "C Zone Residenziali" – "C2" (Art.17 n.A); - "E Zone Agricole" (Art. 21 n.A.) "E1" ed "E3" (Art. 24 n.A); - "Infrastrutture a rete": "linea elettrica", "acquedotto", "elettrdotto".
Cineto Romano	Adottato il 19/03/1980 con Delibera cons. n° 26	TR1, TR2 e TR4	- "ZONA E1 Agricola".
Saracinesco	Adottato il 30/10/1976 dal Consiglio Comunale con Deliberazione n°16	Tratto TR3, TR2	- attraversa il "confine comunale"; - segue la "viabilità di progetto"; - ricade in "zone agricole" - rimboschimento - verde pubblico -nuove espansioni - vincolo di inedificabilità
Mandela	- Approvato l'11/10/1983 dalla Regione Lazio con atto n° 5659 - Variante al PRG approvata il 21/04/2015 con Delibera della Giunta Regionale n°165	Tratto TR1, TR2 e TR4	- attraversa il "confine comunale"; - Zona A "Centro Storico" - Zona C "Espansione edilizia" - "ZONA E Attività Agricole"; - "ZONA I Parco Fluviale"; - "ZONA D Attività economiche ": "D1- Attività industriali/artigianali", "D2- Centro logistico, fieristico, espositivo, commerciale"; - Zona F "Attrezzature di Servizio": "F2 – Servizi Privati" - Zona G "Verde pubblico- impianti sportivi"

Comune	Stato approvazione PRG	Tratto di progetto	Zonizzazione PRG
Vicovaro	- Approvato il 04/10/1983 dalla Regione Lazio con Delibera G.R. n° 5.269 - Variante alle N.T.A. del P.R.G. adottato con Del.C.C. n°10 del 30.01.86 -Del. G.R.L.n°8.104 del 16.12.97; - Variante al P.R.G. per cambio di destinazione di un'area da zona B di completamento a "zona di servizi" per la costruzione della caserma dei Carabinieri - Del.G.R.L. n° 9.558 del 6.12.94	TR1, TR2, TR4	- Zona E "Attività agricole" - Zona F "Attività Silvo-forestale" - Zona G "Riqualificazione - Ristrutturazione Urbanistica" - Zona C "Espansione Edilizia Pubblica e Riqualificazione Urbanistica" - Zona B "Edilizia privata prevalentemente residenziale Saturata e di completamento" - Zona D "Attività economiche e logistiche" - Zona I " Verde Pubblico" Zona L " Parco Fluviale"
Sambuci	Piano Regolatore Generale 1986 Tavola 11 Foglio A	Tracciato TR3	- Zona E "Agricola" - Rispetto dai corsi d'acqua
Castel Madama	Variante Generale al PRG Tavola 8 Maggio 2008	Tratto TR3	- Zona L "Attività Agroforestali e del Sistema Ambientale" - Monumento Naturale la Selva - Zona E "Attività Agricole e del Paesaggio Agricolo": - Ea - Aree caratterizzate da produzione specializzata - Eb - Aree a non elevato frazionamento fondiario

Comune	Stato approvazione PRG	Tratto di progetto	Zonizzazione PRG
			<ul style="list-style-type: none"> - Ec- Aree utilizzabili per l'organizzazione dei centri rurali e per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola - Zona H "Attrezzature turistiche, Ricettive, Ricreative e di Servizio ad Esse: - H1 – Insediamenti Stabili - H2 – Insediamenti Temporanei - H3 – Verde privato vincolato, aree asservite e pertinenziali - Siti Archeologici Vincolati - Zona D "Attività economiche e produttive" - -Zona G "Nuclei edilizi di riqualificazione urbanistica"
San Polo dei Cavalieri	- Approvato il 10/02/1996 con Delibera del Consiglio Comunale n° 13	Tratto TR1 e TR4	<ul style="list-style-type: none"> - Fva – Verde attrezzato - Fi – Istruzione - Fp – Parcheggi - Sp2 – Servizi Privati - Vr – Verde di rispetto - Strade esistenti
Tivoli	- Approvato il 06/07/1973 con Delibera della Giunta Regionale n° 956 - Variante al PRG per la località di Ponte Lucano: adottata il 27/07/1988 con Delibera consiliare n° 161 - Variante alle	TR1, TR2, TR3, TR4, tratto comune di arrivo	<ul style="list-style-type: none"> - "ZONA E₂ riserva agricola": - "boschi, macchie e zone alberate". - "ZONA C₅ villini residenziali"; - "ZONA G₂ verde privato vincolato"; - "ZONA G₃ verde pubblico attrezzato o sportivo"; - "ZONA B₂ completamento". -- "ZONA H conservazione paesistica e turistico-residenziale" - ricade in "strada romana conservata".

Comune	Stato approvazione PRG	Tratto di progetto	Zonizzazione PRG
	NTA del PRG approvata il 16/01/2009 con Delibera della Giunta Regionale n° 5		

6 Analisi preliminare impatti ambientali nelle alternative progettuali

Nel presente capitolo viene svolta per quanto riguarda gli aspetti ambientali, l'analisi preliminare multicriteria delle soluzioni progettuali al fine di individuare la soluzione ottimale.

Dopo aver analizzato le alternative progettuali, si può procedere all'individuazione degli effetti potenziali che il progetto potrebbe avere sull'ambiente.

Gli effetti (o impatti intesi come alterazioni ambientali di componenti a seguito di determinate cause di perturbazione) diretti risultanti da una fonte possono determinare cambiamenti della qualità o cambiamenti fisici dell'ambiente; la natura degli effetti che ciascuna fonte può determinare sull'ambiente dipende dalle condizioni dell'ambiente stesso.

Non tutti gli effetti ambientali si manifestano direttamente o immediatamente: cambiamenti diretti risultanti da una fonte possono indurre successivi effetti, o vi può essere un ritardo prima che l'effetto si manifesti, oppure l'effetto può essere causato da fonti derivanti da attività indotte.

L'identificazione, qualitativa e quantitativa di tali effetti, configura la situazione post-operam del contesto ambientale ospitante l'intervento di progetto.

In prima analisi sono state individuate le condizioni di rischio ambientale dalle quali, successivamente, sono stati identificati gli impatti reali indotti sui singoli fattori parametrizzanti le componenti ambientali.

Rischi ambientali

Secondo una definizione comunemente proposta negli studi scientifici e nella normativa, per "rischio ambientale" si intende una condizione di pericolosità o di minaccia che può coinvolgere in qualche modo la comunità umana o l'integrità dell'ecosistema ambientale.

L'analisi delle condizioni di rischio prende in esame le possibili trasformazioni, in forma diretta e/o indiretta, di natura spesso irreversibile, dell'alterazione degli equilibri ambientali preesistenti (si parla in questo caso di fenomeni di inquinamento).

In base a tali presupposti dunque, condizioni di rischio possono interessare le componenti del sistema ambientale in maniera assai diversa, inducendo ripercussioni sia su specifici elementi che sulla complessa struttura di relazioni dell'ecosistema.

Num.	Tipologia Rischio ambientale	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
R1	Inquinamento atmosferico	X	
R2	Inquinamento acque superficiali e sotterranee	X	
R3	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche	X	X
R4	Riduzione/variazione della qualità delle risorse naturali	X	
R5	Ripercussioni sulle attività socioeconomiche, sulla qualità dell'ambiente e dei servizi locali	X	
R6	Inquinamento acustico e vibrazioni	X	
R7	Interferenza col sistema paesaggistico	X	X
R8	Aumento del traffico veicolare e fenomeni connessi	X	

Analisi degli impatti – metodologia utilizzata

Per l'identificazione del complesso di impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera in oggetto, sono stati usati due metodi revisionali di stima:

- le checklist (o liste di controllo)
- le matrici d'impatto.

Le prime consistono in una lista di potenziali aree d'impatto riguardanti specifiche attività di progetto, la cui individuazione è indispensabile per la redazione delle matrici d'impatto.

Le matrici utilizzate di interazione causa-effetto, consistono in una checklist bidimensionale in cui una lista di azioni di progetto è messa in relazione con una lista di potenziali aree d'impatto.

Per stimare gli effetti ambientali sono stati utilizzati dei metodi di giudizio di valore che calcolano il valore di un aspetto ambientale che sarà perduto o disturbato come risultato dell'opera proposta. Tali metodi non possono realmente prevedere futuri cambiamenti, ma dare comunque un valore dell'importanza di perdita o di vulnerabilità al disturbo. Quest'ultimo può essere descritto sia obiettivamente in termini di caratteristiche misurabili, o soggettivamente in termini di valore o qualità, o usando una combinazione di entrambi. È un metodo prevalentemente utilizzato per descrivere il valore panoramico o culturale di un paesaggio, il valore ecologico o di conservazione di un'area naturale, la nocività causata dal rumore o da altre forme di disturbo, la complessiva qualità dell'aria e dell'acqua.

La valutazione degli impatti esercitati dagli interventi proposti è stata condotta mediante l'utilizzo di due schemi matriciali appositamente elaborati (uno per la fase di cantiere ed uno per quella di esercizio), per ciascuna delle alternative progettuali analizzate.

All'interno di questi schemi vengono elaborati giudizi parametrici utili alla comprensione delle caratteristiche dell'impatto potenzialmente determinato dall'opera. L'uso delle tonalità di colore permette di percepire immediatamente la scala di gravità degli impatti (colori più scuri corrispondono ad impatti più gravi).

Sono state disposte, per le due fasi distinte di cantiere e di esercizio, liste di controllo sulle linee di impatto possibili (check-list), che saranno messe in rapporto con le i requisiti/criteri ambientali, rispetto ai quali organizzare le analisi e le valutazioni di carattere tecnico.

In ogni matrice sono indicati:

- i fattori di impatto: ossia, gli elementi semplici nei quali per chiarezza di trattazione può essere scomposta l'azione di impatto esercitata dall'opera (i fattori di impatto sono indicati nelle colonne delle matrici);
- i requisiti/criteri ambientali: gli elementi che permettono di esaminare sinteticamente ma organicamente le varie interferenze ambientali interessate dalla realizzazione dell'opera (i requisiti/criteri ambientali sono indicati nelle righe delle matrici).

I vari "impatti" individuati sono collocati agli incroci tra le "colonne" dei fattori di impatto e le "righe" dei requisiti/criteri ambientali.

Tali impatti sono sottoposti ad analisi qualitativa mediante scale di giudizio, della entità e della natura dei disturbi individuati.

Le indicazioni fornite riguardano:

a) la GRAVITA' dell'impatto espressa attraverso i simboli:

A = alta

M = media

B = bassa

NT= nullo o trascurabile

b) l'IRREVERSIBILITA' o meno dell'impatto espressa mediante i simboli:

I = irreversibile

R = reversibile

(Per impatto irreversibile s'intende l'impatto che perdura significativamente anche dopo la rimozione della causa che lo ha prodotto)

c) la DURATA dell'impatto espressa mediante:

T = temporanea

P = permanente

Lo schema di lettura della matrice predisposta, si basa su una tabella a doppia entrata, suddivisa in due specchi. In particolare:

-nella prima area (quella a sinistra), sono state controllate le correlazioni esistenti tra le attività del progetto ed i rischi/impatti prevedibili; l'impostazione adottata prevede che le colonne rappresentino le azioni elementari che possono indurre effetti sull'ambiente (C = fase di cantiere, E = fase di esercizio, secondo un elenco da AC1/AE1 ad AC6/AE2), mentre le righe riportano le condizioni di trasformazione (rischi ambientali, secondo un elenco da R01 ad R08 e relativi impatti prevedibili, secondo un elenco da I-01 a I-18 per la fase di cantiere e da R01 ad R04 e da I-01 a I-10 per la fase di esercizio)

-sempre nella prima area, l'esistenza di una correlazione tra un'attività di progetto e una condizione di rischio/impatto ambientale, segnala in pratica la previsione di un impatto non più potenziale ma reale; tale circostanza permette di riconoscere gli impatti previsti ed è stata segnalata con entità e natura dei disturbi individuati nella seconda area (colonna di destra), sono state correlate le possibili azioni di trasformazione (impatti prevedibili), e gli aspetti dei requisiti/criteri ambientali.

I risultati della valutazione degli impatti delle due fasi, elencate nelle suddette matrici di correlazione, sono stati evidenziati cartograficamente nell'allegato grafico a cui si rimanda per una maggiore comprensione.

Azioni di progetto in fase di cantiere

Le azioni di progetto in fase di cantiere sono rappresentate dalle singole fasi cantieristiche e sono valide per tutte le componenti. Per l'intervento in oggetto sono le seguenti:

- AC1 - circolazione automezzi pesanti da e per il cantiere e all'interno dello stesso
- AC2 - funzionamento dei macchinari per le lavorazioni
- AC3 - approvvigionamento dei materiali
- AC4 - asportazione vegetazione presente
- AC5 - scavi e movimentazione terre
- AC6 - costruzione opere.

Fasi di esercizio dell'opera

Anche le singole fasi di funzionamento dell'opera e delle strutture collegate, sono valide per ogni componente ambientale, e sono le seguenti:

- AE1 - funzionamento delle opere
- AE2 - ingombro delle opere (planovolumetria dei manufatti).

Matrice fase di cantiere

Gli impatti previsti in fase di cantiere sono i seguenti:

R1: inquinamento atmosferico:

- produzione dei gas di scarico dei mezzi di trasporto da e per il cantiere e dei macchinari di lavorazione;
- produzione di polveri nella movimentazione delle terre (scavi e riporti) e durante la circolazione degli automezzi passanti sulle piste sterrate di cantiere.

R2: inquinamento delle acque superficiali e sotterranee:

- inquinamento del corso d'acqua da scarichi di cantiere;
- interferenze con le acque sotterranee durante le lavorazioni.

R3: alterazione delle caratteristiche geomorfologiche:

- sottrazione ed occupazione di una porzione di suolo (aree che ospiteranno le aree di cantiere);
- produzione materiale di scavo da gestire.

R4: Riduzione/variazione delle qualità delle risorse naturali:

- distruzione/alterazione della vegetazione presente nell'area dell'intervento e nell'area vasta (vegetazione presente lungo la viabilità di servizio del cantiere);
- disturbo alla fauna fluviale e terrestre.

R5: Ripercussioni sulla salute pubblica, sulle attività socio-economiche, sulla qualità dell'ambiente e dei servizi locali:

- interferenza con le funzioni residenziali, produttive, turistiche esistenti;
- disturbi da inquinamento atmosferico e rumore;
- disturbi psico-percettivi dovuti alla visibilità e alla percezione sensoriale in genere.

R6: inquinamento acustico e vibrazioni:

- Emissioni di rumore dovute al cantiere in fase di lavorazione e al transito dei mezzi d'opera.
- Emissioni di vibrazioni causate dall'uso dei macchinari per le lavorazioni

R7: interferenza con il sistema paesaggistico, patrimonio storico naturale ed aspetti percettivi:

- variazione della morfologia dei luoghi;
- variazione del paesaggio naturale;
- variazione del paesaggio antropico;
- impatti psico-percettivi-visivi.

R8: aumento traffico veicolare e fenomeni connessi:

- Possibilità di incidenti derivanti all'aumento del traffico e alle lavorazioni del cantiere.

Matrice fase di esercizio

Gli impatti previsti in fase di esercizio sono i seguenti:

R1: inquinamento atmosferico: non si registrano impatti;

R2: inquinamento delle acque superficiali e sotterranee: non si registrano impatti;

R3: alterazione delle caratteristiche geomorfologiche: sottrazione permanente di suolo per l'ingombro delle nuove opere;

R4: riduzione/variazione delle qualità delle risorse naturali: non si registrano impatti;

R5: ripercussioni sulla salute pubblica, sulle attività socio-economiche, sulla qualità dell'ambiente e dei servizi locali: non si registrano impatti;

R6: inquinamento acustico e vibrazioni: non si registrano impatti;

R7: interferenza con il sistema paesaggistico, patrimonio storico naturale ed aspetti percettivi: variazione della morfologia dei luoghi, variazione del paesaggio naturale;

R8: aumento traffico veicolare e fenomeni connessi: non si registrano impatti.

Si evidenzia che la valutazione finale delle criticità/interferenze rispetto ai requisiti/criteri determinata dall'analisi delle matrici in allegato verrà inserita nella

“relazione tecnico illustrativa” e unitamente agli altri criteri (idraulici, di processo, igienico-sanitari, etc) verrà utilizzata per l’individuazione della soluzione ottimale.

Nei paragrafi successivi verrà fornita pertanto l’analisi multicriteria relativa esclusivamente agli aspetti ambientali. Per l’analisi relativi agli altri criteri/requisiti si rimanda allo specifico elaborato “Relazione Tecnico Illustrativa”.

A tal fine si evidenzia la scala adattata per la valutazione finale delle criticità/interferenze rispetto ai requisiti/criteri:

Interferenza/criticità
nullo o trascurabile
medio - basso
medio- alto
alto

Per l’analisi preliminare degli impatti ambientali è importante evidenziare che l’impatto ambientale di un progetto come questo del nuovo acquedotto Marcio è principalmente determinato dalla fase di cantiere, in quanto, nella fase di esercizio, l’opera rimane per la massima parte sotterranea, con ridotte interferenze con la superficie, limitate alle opere di accesso per l’ispezione della condotta.

6.1 Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette

Fase di cantiere

In particolare, nell’area di studio, ricadono le seguenti Aree Naturali Protette Istituite:

- Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili;
- Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo;

che sono interessate dai tracciati esistenti dell’Acquedotto Marcio.

I tracciati TR1 e TR2 intersecano sia il Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili sia la Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo, mentre i tracciati TR3 e TR4, nel loro tratto finale, interferiscono esclusivamente con la Riserva Regionale del Monte Catillo.

Per quanto riguarda i siti appartenenti alla Rete Natura 2000, ricadono nell’area di studio:

- S.I.C IT6030051 “Basso Corso del Rio fiumicino”;
- Z.P.S. IT6030029 “Monti Lucretili”.

L'interferenza con il sistema delle aree naturali protette riguarda tutte le alternative progettuali, in quanto l'arrivo ricade all'interno della Riserva Naturale Regionale del Monte Catillo. L'alternativa progettuale 2 composta dal tracciato TR2-TR3 risulta con un impatto minore poiché il tracciato TR 3 si sviluppa in sinistra idrografica dell'Aniene non attraversando ulteriori aree naturali protette.

Le alternative progettuali numero 1 e numero 3, per la fase di esercizio e quindi per tutti gli impatti prevedibili rispetto ai rischi ambientali determinano un impatto/interferenza con il sistema delle aree naturali protette classificato come "medio".

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette			

Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, l'opera rimane per la massima parte sotterranea, con ridotte interferenze con la superficie, limitate alle opere di accesso per l'ispezione della condotta che comunque non ricadono nelle aree naturali protette.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette			

6.2 Interferenza con il sistema paesaggistico

Fase di cantiere

L'interferenza con gli aspetti legati ai vincoli paesaggistici e alle aree di tutela del paesaggio rappresenta uno degli aspetti più rilevanti tra i requisiti considerati.

Tutte le aree individuate per le 3 alternative progettuali interferiscono con aree soggette a tutela paesaggistica, prevalentemente aree di interesse archeologico, il cui impatto sarà valutato nel paragrafo successivo, boschi, alcuni corsi d'acqua, bellezze panoramiche, parchi e riserve.

Nel complesso dal punto di vista del vincolo paesaggistico, per la fase di cantiere, le tre alternative appaiono con un grado di impatto "medio" gravate da numerosi vincoli territoriali.

In definitiva, ai fini dell'analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale per la collettività e sulla base di quanto precedentemente esposto, gli impatti/le interferenze relative al paesaggio possono essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	interferenza con il sistema paesaggistico			

Fase di esercizio

L'unico impatto valutato nella fase di esercizio che interferisce con aree soggette a vincolo paesaggistico e più in generale dal punto di vista dell'impatto percettivo visivo, è la sottrazione di suolo permanente, ma essendo con superficie molto ridotta si è stimato un impatto "basso".

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	interferenza con il sistema paesaggistico			

6.3 Interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica

Fase di cantiere

Come più ampiamente descritto nel capitolo 5.3, l'area oggetto di studio relativa alle alternative progettuali vanta una storia antichissima perché è stata interessata fin dall'antichità da abitati, da attività commerciali e da importanti infrastrutture.

La presenza umana in queste terre è molto antica, ma è la romanizzazione che ha tracciato il reticolo delle comunicazioni e degli insediamenti incentrati sull'asse fluviale interessato da ben quattro acquedotti che convogliano le acque dell'Aniene nell'Urbe, come l'Acquedotto di Nerone e i Resti dell'Acquedotto di Vicovaro. Tale zona infatti, è caratterizzata dalla presenza di numerosi acquedotti romani.

Dopo la conquista da parte dei romani, alla fine del III secolo a.C. venne tracciata la via Valeria per favorire la trasformazione della zona di recente conquista.

La Valeria risaliva la sponda destra del fiume fin sotto Roviano-Arsoli, al bivio con la via Sublacensis e quindi affrontava la salita verso Riofreddo. Si presentava con l'aspetto tipico delle strade romane: lastricato in pietra lavica, sostruzioni a blocchi nei tratti più disagiati, suddivisione del tracciato in miliari come indica la Colonna Miliare di Arsoli e ponti in muratura come i due gemelli in buono stato di conservazione sul fosso Bagnatore: il Ponte Scotonico sotto Roviano e il Ponte di S. Giorgio sotto Riofreddo.

Tale sensibilità è stata evidenziata nel quadro normativo ed in particolare, analizzando la tavola B del PTPR emerge come tutti i tracciati progettuali sono accomunati dal seguente vincolo dichiarativo:

- lett c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche, (art 136 Dlvo 42/04).

E dal vincolo ricognitivo di legge:

- lett m) aree di interesse archeologico già individuate – beni lineari con fascia di rispetto.

Si sottolinea che tutte le alternative progettuali proposte, interessano zone a elevata sensibilità archeologica, per cui le fasi di cantiere potrebbero interferire con le preesistenze archeologiche (per maggiori informazioni tecniche cfr. relazione tecnica illustrativa).

In definitiva, ai fini dell'analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale per la collettività e sulla base di quanto precedentemente esposto, gli impatti/le interferenze relative ai vincoli paesaggistici archeologici possono essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Zone ad elevata sensibilità archeologica			

Fase di esercizio

L'unico impatto valutato in questa prima analisi nella fase di esercizio che interferisce con aree soggette a vincolo paesaggistico archeologico è la sottrazione di suolo permanente, ma essendo con superficie molto ridotta si è stimato un impatto "basso".

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Zone ad elevata sensibilità archeologica			

6.4 Interferenza con il sistema vegetazione e fauna

Fase di cantiere

Per quanto riguarda le interferenze dell’opera con il sistema vegetazionale, si evidenzia che in tutte le tre alternative proposte si riscontra la presenza di specie di pregio.

In particolare i tracciati TR2, TR1 e TR4 attraversando il Parco naturale regionale dei Monti Lucretili e la riserva naturale di Monte Catillo interferiscono oltre che con formazioni vegetali anche con la fauna selvatica che costituisce patrimonio indisponibile della collettività e rappresenta uno dei valori principali oggetto della tutela. A tale scopo sono da ritenersi oggetto di tutela, oltre che le specie presenti, anche i loro habitat naturali, nonché tutte le aree e gli elementi di connessione fra gli stessi.

Pertanto ai fini dell’analisi multicriteria per l’individuazione della soluzione progettuale ottimale e sulla base di quanto precedentemente esposto, gli impatti/le interferenze relative al sistema vegetazione e fauna possono essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema vegetazione e fauna			

Fase di esercizio

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema vegetazione e fauna			

6.5 Compatibilità rischio idraulico

FASE DI CANTIERE

Il territorio di interesse ricade nell'area perimetrata dal "PAI – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico- Primo aggiornamento" adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale con deliberazione n. 124 del 18 luglio 2012, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 agosto 2013 e aggiornato con il Decreto Segretariale n. 32/2015.

Nello specifico, analizzando le alternative progettuali come descritto nelle tavole 46, 47 e 48 del Piano di Assetto Idrogeologico, si evince che il tracciato TR2 e TR4 ed in parte TR1 risultano ricadere in aree a rischio idraulico, nella "fascia A".

Pertanto l'alternativa n.2 TR2-TR3 appare la meno penalizzata rispetto alle altre due soluzioni con un impatto tuttavia che può essere classificato "basso".

Ai fini dell'analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale e sulla base di quanto precedentemente esposto, gli impatti/le interferenze relative all'interferenza con le aree a rischio idraulico possono essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità con aree a rischio idraulico			

Fase di esercizio

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità con aree a rischio idraulico			

6.6 Compatibilità con rischio frane

Per quanto concerne l'esposizione al rischio frane, sia per la fase di cantiere sia per la fase di esercizio, nell'attribuzione dei pesi, è stata considerata la percentuale di tracciato che, per le diverse alternative progettuali, ricade all'interno di movimenti di instabilità gravitativa segnalati da cartografie ufficiali edite (PAI, IFFI), localizzati

soprattutto in destra idrografica del Fiume Aniene. Di rilevante attenzione risultano essere i settori nei pressi degli abitati di Mandela, San Cosimato e Vicovaro, dove insistono fenomeni di instabilità gravitativa attivi di diversa natura, quali colamenti, deformazioni superficiali lente e/o soliflusso, movimenti complessi e orli per scarpata di frana.

In virtù di ciò, l'alternativa progettuale caratterizzata da una più bassa esposizione a tale rischio risulta essere la n. 2 (TR2-TR3), in quanto prevalentemente sviluppata in galleria con coperture elevate.

Fase di cantiere

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità con rischio frane			

Fase di esercizio

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità con rischio frane			

6.7 Compatibilità rischio sismico

Per quanto riguarda l'esposizione al rischio sismico, sia per la fase di cantiere sia per quella di esercizio, si evidenzia come una modifica del segnale sismico possa verificarsi soprattutto in corrispondenza di settori interessati da coperture alluvionali recenti. Tali terreni, infatti, sono caratterizzati da proprietà geologico-tecniche scadenti, tali da generare effetti di amplificazione locale dell'input sismico.

Nell'attribuzione dei pesi, per le diverse alternative progettuali, tali effetti sono stati considerati attraverso gli studi disponibili di microzonazione sismica di 1° livello dei Comuni interessati dalle opere di progetto. Si evidenzia come l'alternativa progettuale n. 3 (TR2-TR4) sia quella maggiormente esposta a tale rischio, in quanto maggiormente sviluppata in terreni alluvionali, nei settori limitrofi alla valle del Fiume Aniene, ove si presentano spessori considerevoli di tali depositi. Al contrario, le

alternative progettuali n. 1 (TR1-TR2) e n. 2 (TR2-TR3) risultano meno esposte al rischio sismico, in quanto sviluppate prevalentemente in galleria.

È stata analizzata unicamente l'esposizione al rischio sismico per la fase di esercizio.

Fase di cantiere

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità rischio sismico	-	-	-

Fase di esercizio

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Compatibilità rischio sismico			

6.8 Impatti sulla circolazione idrica sotterranea

Fase di cantiere

Analizzando nello specifico i singoli tracciati risulta evidente come il tracciato TR1, posto in destra idraulica del fiume Aniene, sia quello potenzialmente più soggetto ad interagire con la falda idrica regionale dei Monti Sabini meridionali prima e dei Lucretili poi, poiché si pone più a monte del flusso rispetto alle quote di recapito rappresentato dal fiume Aniene. In particolare i tratti con maggior probabilità di intercettare la falda idrica sono rappresentati dalle zone a valle di Roviano sino a Cineto Romano, le zone tra Mandela e Vicovaro sino al fosso Ronci. La falda è contenuta nei calcari marnosi del dominio di transizione Sabino e nei depositi quaternari.

I tracciati TR2 e TR4 possono esser considerati analoghi nelle considerazioni sopra menzionate circa le interazioni con la falda idrica, poiché entrambi sono prossimi al corso del Fiume Aniene. Entrambi però possiedono una possibilità inferiore rispetto a TR1 di interagire con la falda idrica dei Monti Sabini e Lucretili, mentre interagiscono con le circolazioni più limitate contenute nei depositi quaternari presenti da Mandela sino a Santa Balbina per un tracciato e sino a casa Valeria per il secondo.

Il TR3, il cui percorso si sviluppa quasi interamente in galleria all'interno della Formazione di Guadagnolo, non presenta acquiferi di rilevanza regionale, ma

unicamente acquiferi multistrato assimilabili ad aquitard e in alcuni casi a veri e propri acquicludi nel caso di un'accentuata componente argillosa.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Impatti sulla circolazione idrica sotterranea			

Fase di esercizio

L'interazione con la falda idrica nella fase di esercizio varia unicamente per i possibili "effetti diga" generati in limitate porzioni di acquifero sabino, impatti sicuramente inferiori rispetto alla fase di cantiere.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Impatti sulla circolazione idrica sotterranea			

6.9 Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico – strutturale

Per quanto riguarda le problematiche di carattere litotecnico, sia per la fase di cantiere sia per quella di esercizio, è da evidenziare come l'alternativa progettuale n. 2 (TR2-TR3), e più in particolare il tracciato TR3, risulti essere intersecata da un importante lineamento tettonico, ovvero la Linea Olevano-AnTRODoco. Tale lineamento tettonico provoca una maggiore complicazione geologico-strutturale e litotecnica rispetto alle altre alternative progettuali, n. 1 (TR1-TR2) e n. 3 (TR2-TR4), le quali presentano, rispettivamente, tratti in galleria con coperture più basse e tratti più superficiali. Il tracciato TR3, inoltre, è sviluppato per un lungo tratto nella Formazione di Guadagnolo, la quale presenta litotipi marnosi più scadenti dal punto di vista litotecnico rispetto al tracciato TR1, il quale è sviluppato quasi esclusivamente in litotipi calcareo marnosi propri della serie Sabina di transizione.

Per quanto concerne, invece, l'alternativa progettuale n. 3 (TR2-TR4), si evidenzia come essa sia prevalentemente sviluppata in terreni alluvionali recenti, nei settori limitrofi alla valle del Fiume Aniene, ove si presentano spessori considerevoli di tali

depositi. Questi terreni, infatti, sono caratterizzati da proprietà geologico-tecniche scadenti, tali da poter generare problematiche di carattere geotecnico (cedimenti uniformi, differenziali, tilt, ecc).

Fase di cantiere

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico – strutturale			

Fase di esercizio

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico – strutturale			

6.10 Interferenza con sottosuolo – gestione materiale di scavo

FASE DI CANTIERE

Le alternative progettuali prevedono la posa dei nuovi acquedotti con varie modalità di scavo descritte nella “Relazione tecnica illustrativa”; la grande attenzione ai fattori ambientali dell’opera ha portato ad individuare il seguente ordine decrescente di preferenza nella gestione del materiale derivante alle attività di escavazione:

- gestione come “sottoprodotto” ai sensi dell’art.184-bis del TUA e del DPR 120/2017;
- gestione come “rifiuto”, CER 170504 o CER 170503* ai sensi della Parte IV del TUA.

In prima analisi si considera che le tratte eseguite con la tecnologia del microtunnelling prevedono la miscelazione del terreno scavato con la bentonite e pertanto sarebbe estremamente complesso da un punto di vista tecnico ed ambientale riutilizzare il terreno stesso dopo lo scavo. Per tali motivi, in questa prima analisi, la gestione di tale terreno viene considerata come “rifiuto”.

La gestione del materiale derivante dalla attività di escavazione con scavo meccanizzato mediante TBM viene considerato come "sottoprodotto".

Al fine di valutare l'impatto derivato dalla gestione del materiale di scavo si è tenuto conto del volume totale generato dalle alternative progettuali e del diverso peso in base alla gestione come "rifiuto" o "sottoprodotto".

I volumi di materiale di scavo da gestire risultano compresi, per dare un ordine di grandezza, tra circa i 535.000 mc (ALT.PRG.3) e circa 936.000 mc (ALT PRG 2).

L'impatto che deriva dalla gestione dei materiali di scavo per le tre alternative è di livello "medio".

Ai fini dell'analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale e sulla base di quanto precedentemente esposto, per la fase di cantiere, gli impatti/le interferenze relative alla gestione possono essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Gestione materiale di scavo			

FASE DI ESERCIZIO

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
Aspetto ambientale	Gestione materiale di scavo			

7 Conclusioni

Nella seguente tabella sono riepilogate le risultanze dell’analisi multicriteria effettuata sulle tre alternative progettuali, per quanto riguarda gli aspetti ambientali.

Per la valutazione complessiva, si rimanda alla relazione tecnico illustrativa, nella quale è riportata l’analisi multicriteria relativa a tutti i requisiti/criteri considerati, che oltre a quelli ambientali, comprende anche quelli idraulici, di processo, geotecnici, gestionali – manutentivi e igienico – sanitari. Per quanto riguarda la modalità di valutazione, per ogni criterio/requisito esaminato, è stata rappresentata l’entità dell’impatto/interferenza, adottando la seguente scala:

Interferenza/criticità
nullo o trascurabile
medio - basso
medio- alto
alto

Nuovo Acquedotto Marcio - Analisi multicriteria per l’individuazione della soluzione ottimale – FASE DI CANTIERE

<u>Aspetto</u>	<u>Requisito/Criterio</u>	ALT PRG 1 TR2-TR1	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
<u>Aspetti ambientali e geologici</u>	interferenza con il sistema delle aree naturali protette			
	interferenza con il sistema paesaggistico			
	interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica			
	interferenza con il sistema vegetazione e fauna			
	compatibilità dell'opera con aree a rischio idraulico			
	compatibilità con rischio frane			
	compatibilità con rischio sismico	-	-	-
	impatti sulla circolazione idrica sotterranea			
	problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale			
	interferenza con sottosuolo - gestione materiale di scavo			

FASE DI ESERCIZIO

<u>Aspetto</u>	<u>Requisito/Criterio</u>	ALT PRG 1 TR1-TR2	ALT PRG 2 TR2-TR3	ALT PRG 3 TR2-TR4
<u>Aspetti ambientali e geologici</u>	interferenza con il sistema delle aree naturali protette			
	interferenza con il sistema paesaggistico			
	interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica			
	interferenza con il sistema vegetazione e fauna			
	compatibilità dell'opera con aree a rischio idraulico			
	compatibilità con rischio frane			
	compatibilità con rischio sismico			
	impatti sulla circolazione idrica sotterranea			
	problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale			
	interferenza con sottosuolo - gestione materiale di scavo			

Per quanto riguarda i risultati complessivi dell'analisi multicriteria relativa ai requisiti/criteri considerati dal punto di vista ambientale, l'aspetto emergente che caratterizza tale tipologia di opera è legato sostanzialmente agli aspetti di cantiere per la particolare sensibilità archeologica che riveste l'intera area di studio e per la gestione del materiale di scavo.

Si osserva che la valutazione svolta risulta cautelativa soprattutto per la fase di esercizio in cui viene stimato un impatto considerato in questa prima analisi "basso" per l'interferenza con il sistema paesaggistico e zone ad elevata sensibilità archeologica. Nelle successive fasi di definizione progettuale la maggiore disponibilità di informazioni ed elementi che si avranno a seguito degli opportuni approfondimenti progettuali consentirà un'analisi quantitativa più dettagliata degli impatti ambientali.

ALLEGATI

- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di cantiere –ALT.PRG 1:TR2-TR1
- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di esercizio –ALT.PRG 1:TR2-TR1
- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di cantiere –ALT.PRG 2:TR2-TR3
- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di esercizio –ALT.PRG 2:TR2-TR3
- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di cantiere –ALT.PRG 3:TR2-TR4
- Matrice di correlazione causa/effetto – fase di cantiere –ALT.PRG 3:TR2-TR4

MATRICE DI CORRELAZIONE CAUSA/EFFETTO - FASE DI ESERCIZIO

ALTERNATIVA PROGETTUALE 1: TR2-TR1

Funzionamento delle opere		Ingombro delle opere (planovolumetria dei manufatti)		<p>ATTIVITA' IN FASE DI ESERCIZIO</p> <p>RISCHI AMBIENTALI E IMPATTI PREVEDIBILI</p>																				
AE1	AE2																							
		R1	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	Produzione di gas d scarico dei mezzi d'opera (di trasporto da e per il cantiere e di lavorazione) e dei macchinari per le lavorazioni																				
				Produzione di polveri nella movimentazione delle terre (scavi e riporti) e durante la circolazione degli automezzi pesanti sulle piste sterrate di cantiere																				
		R2	INQUINAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	Inquinamento di corsi d'acqua superficiali da scarichi di cantiere																				
				Interferenze con le acque sotterranee durante le fasi di cantiere																				
	BRT	R3	ALTERAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	Sottrazione permanente di suolo per l'ingombro delle nuove opere																				
				Produzione di materiale di scavo da gestire																				
		R4	RIDUZIONE/VARIAZIONE DELLE QUALITA' DELLE RISORSE NATURALI (ambiente terrestre)	Distruzione/alterazione della vegetazione presente nell'area d'intervento e probabile alterazione della vegetazione presente lungo la viabilità di servizio al cantiere																				
				Disturbo della fauna fluviale e terrestre nell'area dell'intervento																				
		R5	RIPERCUSSIONI SULLA SALUTE PUBBLICA, SULLE ATTIVITA' SOCIO-ECONOMICHE, SULLA QUALITA' DELL'AMBIENTE E DEI SERVIZI LOCALI	Alterazioni psico-percettive e visive derivanti dalla variazione morfologica dell'area.																				
				Disturbi da inquinamento atmosferico e rumore																				
				Disturbi psico-percettivi dovuti alla visibilità e alla percezione sensoriale in genere																				
		R6	INQUINAMENTO ACUSTICO E VIBRAZIONI	Emissioni di rumore dovute al cantiere in fase di lavorazione e al transito dei mezzi d'opera																				
				Emissioni di vibrazioni causate dall'uso dei macchinari per le lavorazioni																				
	BRT	R7	INTERFERENZA COL SISTEMA PAESAGGISTICO (patrimonio storico- naturale ed aspetti percettivi)	Variatione della morfologia dei luoghi																				
	BRT			Variatione del paesaggio naturale																				
				Variatione del paesaggio antropico																				
				Impatti psico-percettivo-visivi																				
		R8	AUMENTO TRAFFICO VEICOLARE E FENOMENI CONNESSI	Possibilità di incidenti derivanti all'aumento del traffico e alle lavorazioni del cantiere																				
AC5	AC6	<p>RISCHI AMBIENTALI E IMPATTI PREVEDIBILI</p> <p>REQUISITO/CRITERIO</p>																						
				INTERFERENZA CON IL SISTEMA DELLE AREE NATURALI PROTETTE																				
				INTERFERENZA CON IL SISTEMA PAESAGGISTICO																				
				INTERFERENZA CON ZONE AD ELEVATA SENSIBILITA' ARCHEOLOGICA																				
				INTERFERENZA CON IL SISTEMA VEGETAZIONE E FAUNA																				
				COMPATIBILITA' DELL'OPERA CON AREE A RISCHIO IDRAULICO																				
				COMPATIBILITA' CON RISCHIO FRANE																				
				COMPATIBILITA' CON RISCHIO SISMICO																				
				IMPATTI SULLA CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA																				
				PROBLEMATICHE DI CARATTERE LITOTECNICO, GEOMECCANICO E GEOLOGICO STRUTTURALE																				
				INTERFERENZA CON SOTTOSUOLO - GESTIONE MATERIALE DI SCAVO																				

"NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO"
 INQUADRAMENTO AMBIENTALE E ANALISI PRELIMINARE DEGLI IMPATTI.

VALUTAZIONE FINALE

DEFINIZIONI

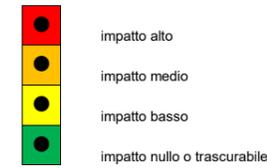
ATTIVITA' IN FASE DI CANTIERE :
 le operazioni programmate attraverso cui si realizza la FASE DI CANTIERE

SISTEMI AMBIENTALI :
 gli aspetti delle componenti ambientali (così come previste dal D.P.C.M. del 1988) che possono potenzialmente essere interessati dai rischi ambientali

RISCHI AMBIENTALI :
 i possibili fenomeni di alterazione delle condizioni ambientali che si possono innescare con la realizzazione dell'intervento e che si manifestano con gli impatti da esso determinato

IMPATTI PREVEDIBILI :
 Effetti (positivi e negativi) indotti dalla realizzazione dell'intervento

CORRELAZIONE TRA IMPATTI E REQUISITI



CORRELAZIONE TRA ATTIVITA' E IMPATTI



