



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

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

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

aceq
acqua
ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

aceq
Ingegneria
e servizi



CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A254 SIA R003 1

COD. ATO2 ROM11105

DATA MARZO 2022

SCALA ----

Progetto di sicurezza e ammodernamento
dell'approvvigionamento della città
metropolitana di Roma

"Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
idrico del Peschiera",

L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	Ottobre 2022	Aggiornamento elaborati MITE e CSLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

Sottoprogetto
ADDUTTRICE OTTAVIA – TRIONFALE

(con il finanziamento dell'Unione
europea – Next Generation EU)



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA
ED ECONOMICA

TEAM DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE PROGETTAZIONE
Ing. Angelo Marchetti

CONSULENTI
VDP S.r.l.

CAPO PROGETTO
Ing. Viviana Angeloro

ASPETTI AMBIENTALI
Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

Ing. Francesca Giorgi

Hanno collaborato:
Ing. Francesca Giorgi

Paes. Fabiola Gennaro

Geol. Simone Febo

Ing. Simone Leoni

Ing. PhD Serena Conserva

Geol. Filippo Arsie



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Parte 3 – Opzione zero e alternative

INDICE

PARTE 3 – OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE

1	Premessa	3
2	Opzione Zero	3
3	Metodologia per la definizione delle alternative progettuali	4
4	Definizione delle alternative progettuali	5
4.1	Inquadramento ambientale e territoriale	5
4.2	Alternative progettuali.....	6
4.3	Aspetti tecnici e realizzativi	10
4.4	Aspetti patrimoniali	12
4.5	Aspetti ambientali, geologici e vincolistici/ autorizzativi	12
4.6	Interferenze	13
4.7	Tempi di realizzazione	13
5	Analisi preliminare degli impatti ambientali	13
5.1	Premessa	13
5.2	Rischi ambientali	14
5.3	Metodologia di analisi degli impatti.....	15
5.4	Interferenze con il sistema delle Aree Naturali Protette.....	19
5.5	Interferenza con il sistema paesaggistico	20
5.6	Interferenze con zone ad elevata sensibilità archeologica	21
5.7	Interferenza con il sistema vegetazione e fauna	23
5.8	Compatibilità rischio idraulico	24
5.9	Compatibilità con rischio frane.....	25
5.10	Compatibilità con rischio sismico.....	25
5.11	Impatti sulla circolazione idrica sotterranea	26
5.12	Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale 26	
5.13	Interferenze con sottosuolo – gestione materiale di scavo	27
6	Analisi multicriteria delle alternative progettuali	29
6.1	Aspetti tecnici e realizzativi	29
6.2	Aspetti patrimoniali	30
6.3	Aspetti ambientali, geologici e vincolistici/ autorizzativi	31

6.4	Aspetti interferenze	33
6.5	Tempi di realizzazione	35
7	Scelta della soluzione progettuale	36

PARTE 3 – OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE

1 Premessa

Nella presente parte del SIA sono riepilogate le alternative soluzioni progettuali prese in considerazione nella prima fase di elaborazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, ossia in sede di DOCFAP e viene sinteticamente descritta la soluzione progettuale scelta.

Le alternative progettuali definite sono costituite, di fatto, da diverse combinazioni di soluzioni, aventi in comune il tratto di partenza, dal C.I. Ottavia al partitore Casal del Marmo. Altro presupposto alla base della definizione delle alternative progettuali è che il Tratto 1 arrivi al nodo Trionfale ed il Tratto 2 arrivi al nodo Aurelio, pertanto le Alternative Progettuali sono costituite sempre dal Tratto 1 più il Tratto 2; per il Tratto 1 sono state ipotizzate due soluzioni e per il Tratto 2 sono state ipotizzate 4 soluzioni.

Sulla base di quanto sopra riportato, è stata effettuata una combinazione delle soluzioni scelte, scartando le combinazioni “non ottimali”. Tale procedura ha consentito di individuare, in sintesi, quattro alternative progettuali da sottoporre all’analisi multicriteria per l’individuazione della soluzione progettuale ottimale per la collettività.

Per il dettaglio dell’analisi delle alternative si rimanda alla Relazione Generale di progetto.

2 Opzione Zero

Il sistema di adduzione dal C.I. di Ottavia al Nodo Trionfale esistente è ad oggi costituito da Due linee, una DN2020 in CAP e una DN1400 tipo “Bonna”. Ciascuna delle due linee da sola non è sufficiente a garantire una capacità di trasporto pari alla portata richiesta. Nello stato attuale quindi il sistema non permette di eseguire manutenzioni interventi di manutenzione senza ridurre la capacità di trasporto al di sotto del valore di portata richiesto dall’utenza.

Un problema analogo si ha all’interno del nodo terminale della tratta in esame, il C.I. Trionfale, nel quale non è possibile effettuare la necessaria manutenzione agli organi di sezionamento presenti sempre per non incorrere in un fuori servizio non sostenibile dal sistema nella sua attuale configurazione.

La problematica illustrata assume inoltre rilevanza se si considera il rischio di eventi calamitosi o rotture di entità tale da mettere fuori servizio una componente del sistema. Un evento di questo tipo si tradurrebbe inevitabilmente a un deficit di approvvigionamento.

Occorre pertanto intervenire al fine di garantire un aumento potenziale dell'alimentazione verso l'area di Trionfale, assicurando un'adeguata ridondanza sia all'infrastruttura di trasporto che al nodo di Trionfale stesso.

3 Metodologia per la definizione delle alternative progettuali

La metodologia adottata, a supporto del processo decisionale per la definizione delle alternative progettuali per la realizzazione dell'Adduttrice Ottavia – Trionfale – nodo Aurelio nel Comune di Roma, si compone dei seguenti step:

- aspetti tecnici e realizzativi, aspetti patrimoniali, aspetti ambientali, geologici e vincolistici autorizzativi, aspetti interferenze, tempi di realizzazione e requisiti sostenibilità dell'opera in base ai quali sono definite e descritte le alternative progettuali;
- analisi multicriteria, al fine di individuare la soluzione ottimale di progetto per la collettività.

Le alternative progettuali definite sono sottoposte ad una valutazione comparativa attraverso un'analisi multicriteria, relativa a tutti i criteri e requisiti considerati per gli aspetti progettuali (aspetti tecnici realizzativi, aspetti patrimoniali, aspetti vincolistici/autorizzativi, aspetti interferenze e tempi di realizzazione) valutati al fine di individuare l'alternativa progettuale complessivamente più vantaggiosa.

Per quanto riguarda la modalità di valutazione, per ogni criterio e requisito esaminato, è stata rappresentata l'entità dell'impatto o interferenza, adottando la seguente scala di colori.

NULLO O TRASCURABILE	
BASSO	
MEDIO	
ALTO	

4 Definizione delle alternative progettuali

4.1 Inquadramento ambientale e territoriale

L'area di studio investigata per la nuova opera si sviluppa nella zona Ovest di Roma, estendendosi tra la via Trionfale e la via Aurelia Antica, nelle zone interne al Grande Raccordo Anulare. In particolare, l'intervento interessa i municipi XII, XIII e XIV (ex XVI, XVIII e XIX) del Comune di Roma.

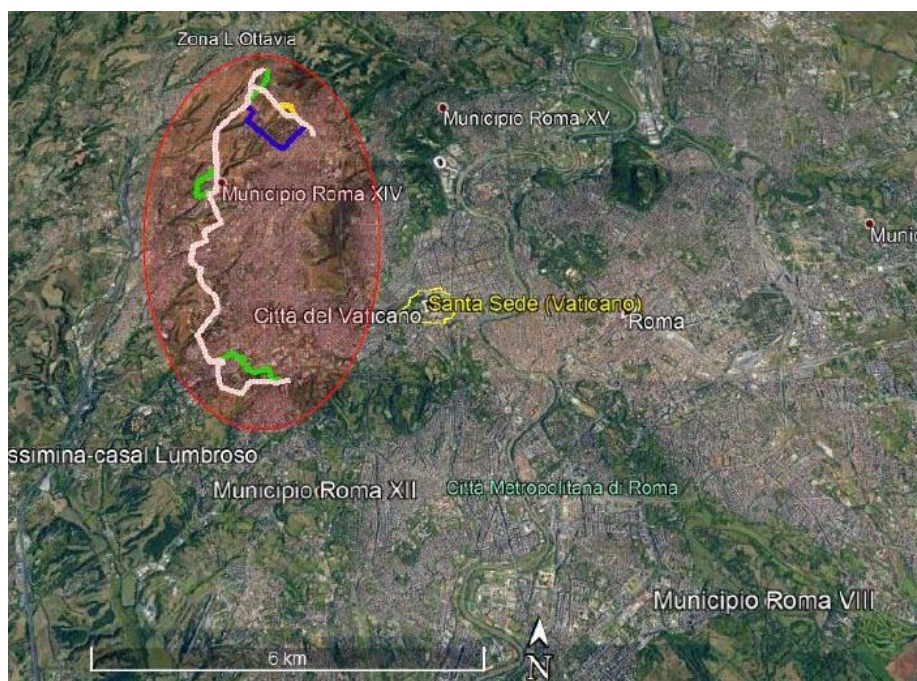


Figura 4-1: Corografia territoriale di inquadramento intervento.

L'opera proposta si estende, in gran parte, in aree libere che nel complesso hanno mantenuto un carattere di naturalità tipica dell'Agro Romano: nello specifico la campagna romana risulta particolarmente favorevole per caratteristiche geografiche e

geomorfologiche allo sviluppo della biodiversità; ne sono testimonianza la ricchezza floristica e faunistica della zona.

Nell'area di studio ricadono diverse Aree Naturali Protette Istituite (Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali, Area contigua alla Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali, Riserva Naturale Regionale dell'Insugherata, Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell'Acquafredda).

Dal punto di vista dei beni paesaggistici si evince come tutta l'estensione dell'area di studio, e quindi tutte le alternative progettuali, sia caratterizzata da aree soggette a tutela, prevalentemente aree di interesse archeologico, vincoli boschivi, corsi d'acqua, parchi e riserve, bellezze panoramiche, aree agricole della campagna romana.

4.2 Alternative progettuali

Nel presente paragrafo sono descritte, definite e sviluppate le alternative progettuali con relativi criteri e requisiti.

Tali criteri e requisiti prevedono la realizzazione di un sistema acquedottistico in grado di ottenere presso il nuovo partitore Casal del Marmo una capacità di trasporto compresa tra i 5.500 e 8.000 l/s e per la condotta da posare tra il partitore di Casale del Marmo ed il C.I. Trionfale compresa tra i 4.500 e 6.500 l/s ed infine una capacità di trasporto per la condotta da posare tra il partitore di Casale del Marmo ed il nodo Aurelio compresa tra i 2.500 e 5.000 l/s.

Le alternative progettuali definite sono costituite, come detto, da diverse combinazioni di soluzioni, aventi in comune il tratto di partenza, dal C.I. Ottavia al partitore Casal del Marmo 1. Altro presupposto alla base della definizione delle alternative progettuali è che il Tratto 1 arriva al nodo Trionfale ed il Tratto 2 arriva al nodo Aurelio; pertanto, le Alternative Progettuali sono costituite sempre dal Tratto 1 più il Tratto 2; per il Tratto 1 sono state ipotizzate due soluzioni e per il Tratto 2 sono state ipotizzate 4 soluzioni.

Sulla base di quanto sopra riportato, si effettua una combinazione delle soluzioni scelte, scartando le combinazioni “non ottimali”. Tale procedura consente di individuare, in sintesi, quattro alternative progettuali da sottoporre all'analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale per la collettività.

In definitiva, le alternative progettuali analizzate sono riepilogate nella seguente tabella.

TRATTO 1 - CENTRO IDRICO OTTAVIA - PARTITORE CASAL DEL MARMO - NODO TRIONFALE		
SOLUZIONE TR1		TRATTO C.I.O. - PARTITORE CM1 - NODO TR
SOLUZIONE TR2		TRATTO C.I.O. - PARTITORE CM2 - NODO TR
TRATTO 2 -PARTITORE CASAL DEL MARMO - NODO TORREVECCHIA -NODO AURELIO		
SOLUZIONE AU1A		TRATTO PARTITORE CM1 - NODO TV - NODO AU
SOLUZIONE AU1B		TRATTO PARTITORE CM1 - NODO TV - VERTICE VIA AURELIA - NODO AU
SOLUZIONE AU2A		TRATTO PARTITORE CM2 - NODO TV - NODO AU
SOLUZIONE AU2B		TRATTO PARTITORE CM2 - NODO TV - VERTICE VIA AURELIA - NODO AU
ALTERNATIVE PROGETTUALI		
ALTERNATIVA 1		TRATTO 1 - SOLUZIONE TR1 + TRATTO 2 SOLUZIONE AU1A
ALTERNATIVA 2		TRATTO 1 - SOLUZIONE TR1 + TRATTO 2 SOLUZIONE AU1B
ALTERNATIVA 3		TRATTO 1 - SOLUZIONE TR2 + TRATTO 2 SOLUZIONE AU2A
ALTERNATIVA 4		TRATTO 1 - SOLUZIONE TR2 + TRATTO 2 SOLUZIONE AU2B

AP 1 - Alternativa Progettuale 1

L’alternativa progettuale AP1 è composta dalla soluzione TR1 per il tratto 1 e dalla soluzione AU1A per il tratto 2, tale alternativa prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN 2800 in acciaio nel tratto 1 e dal partitore in pressione CM1 al nodo Aurelio prevede una condotta adduttrice DN 1800 sempre in acciaio.

La partenza della condotta di progetto (DN 2800) è prevista all’interno della proprietà del centro idrico Ottavia, con allaccio immediatamente al di fuori dell’edificio del C.I. con la tubazione DN 1600 mm già predisposto per un nuovo allaccio.

Da tale nodo ha quindi origine la condotta di progetto in acciaio DN 2800, dello sviluppo di circa 600 m, terminante in un manufatto sito a ridosso del Casale del Marmo, ove è previsto un partitore in pressione.

Dal nodo di diramazione suddetto l’adduttrice di progetto prosegue quindi verso la vasca di ripartizione Trionfale con tubi in acciaio DN 2800, costeggiando il Casale del Marmo in area di campagna fino a raggiungere l’ospedale S. Filippo Neri, dal quale la condotta procede affiancata al suo muro di cinta lato sud-est, ai margini della stradina esistente nella parte retrostante dell’ospedale.

Il tracciato prosegue lungo la strada G. Barellai, in prossimità di via E. Di Mattei, si prevede il manufatto di spinta per l'attraversamento della linea ferroviaria Roma-Viterbo in microtunnelling, con sbocco in una area libera confinata tra Via Trionfale e la ferrovia medesima. L'attraversamento in microtunnelling della ferrovia avviene con un angolo di incidenza di 45° compatibilmente alla presenza delle strutture di sostegno delle terre ai lati della linea ferrata che in questo tratto corre in trincea.

Il tracciato dell'adduttrice prosegue lungo via trionfale per poi procedere lungo il parcheggio ed il marciapiede disposto lateralmente a via Trionfale in corsia destra direzione centro città, ed in corrispondenza di via dell'Acquedotto del Peschiera si prevede di impegnare la complanare a destra delimitata da cordolo spartitraffico e adibita a parcheggio.

Infine, per il collegamento finale dell'adduttrice di progetto alla flangia cieca posizionata all'interno della camera di manovra della vasca di ripartizione Trionfale, si prevede di sottopassare in microtunnelling il cunicolo sotto strada, nel quale sono ubicate le condotte esistenti DN2020 e DN1400, e "riemergere" nello stesso in posizione idonea all'allaccio finale.

Il tracciato verso il nodo Aurelio prosegue dal partitore Casale del Marmo con una condotta in acciaio DN 1800 lungo via Torresina attraversando il fosso via delle Campanelle, la tenuta di Torrevecchia fino a raggiungere il nodo di Torrevecchia dal quale prosegue sempre una condotta in acciaio DN 1800, il tracciato percorre via Pietro de Francisci fino ad arrivare al nodo Aurelio.

AP 2 - Alternativa Progettuale 2

L'alternativa progettuale AP 2 è composta sempre dalla soluzione TR1 per il tratto 1 come nell'AP1 e dalla soluzione AU1B per il tratto 2, pertanto tale alternativa prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN 2800 in acciaio nel tratto 1 come nell'AP1 e dal partitore in pressione CM1 al nodo Torrevecchia (NT) prevede una condotta adduttrice DN 1800 sempre in acciaio e dal NT fino al nodo Aurelio (NAU) prevede una condotta in acciaio DN 1600

Il tratto 1 non viene descritto risultando uguale all'AP1, invece il tratto 2 si differenzia dall'AP2 in tre punti; il primo in corrispondenza della tenuta di Torrevecchia passando nei pressi dell'edificio della TELECOM successivamente subito a valle del nodo di

Torrevecchia ed infine il tracciato percorre via Aurelia antica fino ad arrivare al nodo Aurelio.

AP 3 - Alternativa Progettuale 3

L'alternativa progettuale AP 3 è composta dalla soluzione TR2 per il tratto 1 e dalla soluzione AU2A per il tratto 2, tale alternativa prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN 3000 in acciaio nel tratto 1 fino al partitore in pressione CM2, posto a circa 500 metri a valle dell'ipotesi di ubicazione del CM1 e da tale partitore fino al nodo Trionfale si prevede una condotta in acciaio DN 2800, infine prevede una condotta adduttrice DN 1800 sempre in acciaio fino al nodo Aurelio da CM2.

La partenza della condotta di progetto (DN 3000) è prevista al confine di proprietà del centro idrico Ottavia, con allaccio ad un tronco già a suo tempo predisposto allo scopo, costituito da una tubazione DN 1600 mm, terminante in un pozzetto di sfiato.

Da tale pozzetto ha quindi origine la condotta di progetto in acciaio DN 3000, dello sviluppo di circa 1000 m, terminante in un manufatto sito a ridosso del Casale del Marmo, ove è previsto un partitore in pressione.

Dal nodo di diramazione suddetto l'adduttrice di progetto prosegue quindi verso la vasca di ripartizione Trionfale con tubi in acciaio DN 2800, costeggiando il Casale del Marmo in area di campagna fino a raggiungere via Sebastiano Vinci dove si prevede, in prossimità della stazione Monte Mario, il manufatto di spinta per l'attraversamento della linea ferroviaria Roma-Viterbo in microtunnelling, con sbocco in una area libera confinata tra Via Trionfale e la ferrovia medesima. Il tracciato dell'adduttrice prosegue lungo via Trionfale per poi procedere lungo il parcheggio ed il marciapiede disposto lateralmente a via Trionfale in corsia destra direzione centro città, ed in corrispondenza di via dell'Acquedotto del Peschiera si prevede di impegnare la complanare a destra delimitata da cordolo spartitraffico e adibita a parcheggio.

Infine, per il collegamento finale dell'adduttrice di progetto alla flangia cieca posizionata all'interno della camera di manovra della vasca di ripartizione Trionfale, si prevede di sottopassare in microtunnelling il cunicolo sotto strada, nel quale sono ubicate le condotte esistenti 2020 e 1400, e "riemergere" nello stesso in posizione idonea all'allaccio finale.

Il tracciato verso il nodo Aurelio prosegue dal partitore Casale del Marmo 2 con una condotta in acciaio DN 1800 lungo via Torresina attraversando il fosso via delle Campanelle, la tenuta di Torrevecchia fino a raggiungere il nodo di Torrevecchia dal quale prosegue sempre una condotta in acciaio DN 1800, il tracciato percorre via Pietro de Francisci fino ad arrivare al nodo Aurelio.

AP 4 - Alternativa Progettuale 4

L'alternativa progettuale AP 4 è composta dalla soluzione TR2 per il tratto 1 e dalla soluzione AU2B per il tratto 2, tale alternativa prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN 3000 in acciaio nel tratto 1 fino al partitore in pressione CM2, posto a circa 500 metri a valle dell'ipotesi di ubicazione del CM1 e da tale partitore fino al nodo Trionfale si prevede una condotta in acciaio DN 2800, infine prevede una condotta adduttrice DN 1800 sempre in acciaio fino al nodo Torrevecchia da CM2 e nell'ultimo tratto prevede una condotta in acciaio DN 1600 fino al nodo Aurelio.

4.3 Aspetti tecnici e realizzativi

Il tracciato delle tubazioni di progetto è stato definito sulla base dei criteri generali di natura tecnico-economica che sono sinteticamente elencati di seguito:

- minimizzare il costo di realizzazione dell'intervento, facilitando le operazioni di posa e minimizzando la lunghezza delle condotte, contenendo per quanto possibile l'entità dei volumi di scavo e il costo delle specifiche opere d'arte da realizzare;
- adottare tracciati facilmente accessibili per favorire operazioni di manutenzione delle opere e poterne quindi contenere sia i costi che ridurre i tempi d'intervento;
- adottare tutte le misure e gli accorgimenti (qualità e caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature impiegate, tecnologie di esecuzione dei lavori, accessibilità ed ispezionabilità dei manufatti, applicazione della tecnologia avanzata e del telecontrollo, ecc. ecc.) per cercare di garantire una perfetta affidabilità degli impianti nel tempo anche ai fini della manutenzione e della gestione;

- ridurre per quanto possibile le interferenze con gli altri impianti e servizi presenti nel sottosuolo, nonché l’impatto ambientale delle opere da realizzare sia in corso di esecuzione sia a lavori ultimati, oltre che curare l’accessibilità dei siti dove sono ubicati
- la vasca di disconnessione e il nuovo serbatoio idrico.

I tracciati delle condotte di progetto si sviluppano essenzialmente su strade asfaltate e/o pavimentate, fatta eccezione per alcuni tratti che ricadono in proprietà privata.

Attualmente lo schema della distribuzione d’ acqua potabile dal C.I. Ottavia alla Vasca di Ripartizione Trionfale è costituito da 2 adduttrici che viaggiano parallele, DN 2020 e DN 1400.

Dai dati forniti dall’Unità Investimenti e ingegneria della manutenzione – pianificazione strategica di ACEA ATO 2 S.p.A., la portate massime di esercizio nelle 2 adduttrici DN 2020 e DN 1400, dal C.I. Ottavia alla Vasca di Ripartizione Trionfale sono, rispettivamente, pari a 3300 l/s circa e 2100 l/s circa.

La soluzione progettuale permette il potenziamento nonché l’aumento dell’affidabilità del sistema esistente con la realizzazione di una condotta adduttrice di collegamento tra il C.I. Ottavia e la V.R. di Trionfale.

La necessità di potenziare anche l’alimentazione della vasche di ripartizione nodo Trionfale (che alimentano la zona idrica “ A” e supporta il C.I. Monte Mario per l’alimentazione delle zone idriche “V”, “S2” ed “E”) ha determinato l’esigenza di un ulteriore ramo di alimentazione del suddetto centro, a partire da un partitore in pressione da ubicarsi nella zona di Casale del Marmo, che nelle alternative progettuali viene valutata l’ubicazione di tale partitore ipotizzando n.2 localizzazioni, dando origine ad un sistema finalizzato al miglioramento dell’affidabilità degli impianti strategici esistenti ed alla realizzazione di alternative per garantire l’approvvigionamento idrico della città.

Verrà così garantito un aumento potenziale dell’alimentazione al nodo Aurelio e alle vasche di ripartizione di Trionfale e consentirà di far fronte ad eventi critici e di fuori servizio delle adduttrici esistenti.

4.4 Aspetti patrimoniali

Il tracciato di progetto è stato definito sulla base dei criteri generali di natura patrimoniale che sono sinteticamente elencati di seguito:

- minimizzare i costi di realizzazione dell'intervento presenti e futuri, minimizzando gli indennizzi di occupazione, servitù o espropri a favore dei proprietari dei vari lotti di terreno oggetto di attraversamento o posa delle opere di cui sopra;
- evitare di interessare zone con coltivazioni di particolare interesse (vigneti DOC o DOC G, Uliveti, ecc. ecc.) o colture esistenti che garantiscono un reddito nel confronto dei proprietari e certamente dei ritardi nella realizzazione dell'opera oltre che difficoltà nella gestione futura delle opere;
- adottare tracciati facilmente accessibili per favorire le operazioni di manutenzione futura delle opere;
- nel caso di progetti che prevedono la costruzione di nuovi impianti, sapere individuare una zona dove possibile prevedere espropri che allo stesso tempo sia adibita da PRG già a servizi e possibilmente di proprietà Comunale, evitando in questo modo Varianti Urbanistiche o ulteriori lungaggini (tipo apposizione del vincolo preordinato all'esproprio ed esproprio stesso) che comporterebbero un allungamento delle tempistiche autorizzative se non dei ricorsi al TAR che potrebbero rendere anche nulle le procedure espropriative;
- favorire quindi la posa delle condotte sotto sede stradale, su strade comunali provinciali o aperte a pubblico transito asfaltate ove possibile, o anche private.

4.5 Aspetti ambientali, geologici e vincolistici/ autorizzativi

Nella definizione delle alternative progettuali è stata posta particolare cura nel considerare le caratteristiche urbanistiche, paesaggistiche e le eventuali presenze archeologiche del territorio interessato dagli interventi in questione, cercando di salvaguardare le destinazioni d'uso previste dai PRG e di rispettare le prescrizioni sulle distanze che gli scavi delle trincee di posa delle tubazioni debbono osservare rispetto ad essenze arboree di pregio.

4.6 Interferenze

Per la soluzione AP1 ed AP2 le interferenze rilevate sono dovute al traffico veicolare molto intenso su via Trionfale, a causa dell’elevato concentrazione di attività produttive oltre alla necessità di ripristinare giorno per giorno la sede stradale.

Per le quattro alternative progettuali la criticità è data dalla necessità di sottoscrivere una convenzione con RFI per l’attraversamento della rete ferroviaria Roma – Viterbo e per l’asservimento della parte di tracciato in area privata.

4.7 Tempi di realizzazione

Sono stati stimati i seguenti tempi per la realizzazione delle opere:

- AP 1 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 720 giorni solari e continuativi;
- AP 2 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 690 giorni solari e continuativi;
- AP 3 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 510 giorni solari e continuativi;
- AP 4 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 540 giorni solari e continuativi.

5 Analisi preliminare degli impatti ambientali

5.1 Premessa

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.

5.2 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 REALIZZATIVA
R1	Inquinamento atmosferico	X
R2	Inquinamento acque superficiali e sotterranee	X
R3	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche	X
R4	Riduzione/variazione della qualità delle risorse naturali (ambiente terrestre)	X
R5	Ripercussioni sulla salute pubblica, sulle attività socioeconomiche, sulla qualità dell’ambiente e dei servizi locali	X
R6	Inquinamento acustico e vibrazioni	X
R7	Interferenza col sistema paesaggistico (patrimonio storico-naturale ed aspetti percettivi)	X
R8	Aumento del traffico veicolare e fenomeni connessi	X

5.3 Metodologia di analisi degli impatti

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

- le check-list (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 check-list 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 oggettivamente 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 uno schema matriciale appositamente elaborato per ciascuna delle alternative progettuali analizzate.

All'interno di questo schema 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 liste di controllo sulle linee di impatto possibili (check-list), che saranno messe in rapporto con 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 realizzativa, secondo un elenco da AC1 ad AC6), 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 IC-01 a IC-18).

- 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, elencate nelle suddette matrici di correlazione, sono stati evidenziati cartograficamente nell'allegato grafico a cui si rimanda per una maggiore comprensione.

Azioni di progetto

Le azioni di progetto nel corso della realizzazione delle opere 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.

Matrice

Gli impatti previsti sono i seguenti:

R1: inquinamento atmosferico:

- IC-01 - produzione dei gas di scarico dei mezzi d'opera di trasporto da e per il cantiere e dei macchinari di lavorazione;
- IC-02 - 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:

- IC-03 - inquinamento del corso d'acqua/falde idriche superficiali da scarichi di cantiere;
- IC-04 - interferenze con le acque sotterranee durante le lavorazioni.

R3: alterazione delle caratteristiche geomorfologiche:

- IC-05 - sottrazione ed occupazione di una porzione di suolo (aree che ospiteranno le opere e/o i cantieri);
- IC-06 - produzione di terre e rocce da scavo da gestire.

R4: Riduzione/variazione delle qualità delle risorse naturali:

- IC-07 - distruzione/alterazione della vegetazione presente nell'area dell'intervento e probabile alterazione della vegetazione presente lungo la viabilità di servizio del cantiere;
- IC-08 - disturbo alla fauna nell'area dell'intervento.

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

- IC-09 - interferenza con le funzioni residenziali, produttive, turistiche esistenti;
- IC-10 - disturbi da inquinamento atmosferico e rumore;
- IC-11 - disturbi psico-percettivi dovuti alla visibilità e alla percezione sensoriale in genere

R6: inquinamento acustico e vibrazioni:

- IC-12 - Emissioni di rumore dovute al cantiere in fase di lavorazione e al transito dei mezzi d'opera.
- IC-13 - Emissioni di vibrazioni causate dall'uso dei macchinari per le lavorazioni

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

- IC-14 - variazione della morfologia dei luoghi;
- IC-15 - variazione del paesaggio naturale;
- IC-16 - variazione del paesaggio antropico;
- IC-17 - impatti psico-percettivo-visivi.

R8: aumento traffico veicolare e fenomeni connessi:

- IC-18 - Possibilità di incidenti derivanti all'aumento del traffico e alle lavorazioni del cantiere

Per l'analisi preliminare degli impatti ambientali è importante evidenziare che l'impatto ambientale di un progetto come l'adduttrice Ottavia – Trionfale – Nodo Aurelio è sostanzialmente determinato dalla sola fase di cantiere o realizzativa, in quanto, nella fase di esercizio, l'opera rimane per la massima parte sotterranea, con minime interferenze con la superficie, limitate alle opere di accesso per l'ispezione della condotta.

5.4 Interferenze con il sistema delle Aree Naturali Protette

Fase realizzativa

Nell'area di studio, ricadono le seguenti Aree Naturali Protette Istituite:

- Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali (EUAP1043);
- Area contigua alla Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali;
- Riserva Naturale Regionale dell'Insugherata (EUAP1044);
- Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell'Acquafredda (EUAP1051).;

che sono interessate dai tracciati proposti.

In particolare, le alternative progettuali 3 e 4 interferiscono con tutte le suddette Aree Naturali Protette (tratto che collega il partitore Casal del Marmo e il Nodo Aurelio e tratto che collega il partitore Casal del Marmo – ipotesi 2 – ed il Nodo Trionfale), mentre le alternative progettuali 1 e 2 interferiscono con la Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali, con la relativa Area contigua e con la Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell’Acquafredda, mentre lambiscono solamente la Riserva Naturale Regionale dell’Insugherata nel tratto che collega il partitore Casal del Marmo - ipotesi 1 - e il Nodo Trionfale.

Le alternative progettuali numero 3 e numero 4, per la fase realizzativa e per tutti gli impatti prevedibili rispetto ai rischi ambientali, determinano un impatto/interferenza con il sistema delle aree naturali protette classificato come “medio”, in quanto attraversano tutte le Riserve Naturali presenti nell’area di studio”, mentre le alternative 1 e 2 determinano un impatto/interferenza con il sistema delle aree naturali protette classificato come “basso”, in quanto i tracciati attraversano 2 Riserve Naturali ed un’area contigua.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema delle Aree Naturali Protette				

5.5 Interferenza con il sistema paesaggistico

Fase realizzativa

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 4 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.

Nello specifico, le alternative progettuali 3 e 4 attraversano aree tutelate dal punto di vista paesaggistico per una maggiore estensione rispetto alle alternative 1 e 2. Pertanto,

dal punto di vista del vincolo paesaggistico, per la fase realizzativa, le alternative progettuali 1 e 2 possono essere classificate con un grado di impatto "basso", mentre le alternative 3 e 4 appaiono con un grado di impatto "medio", gravate da vincoli territoriali per una maggiore estensione.

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	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema paesaggistico				

5.6 Interferenze con zone ad elevata sensibilità archeologica

Fase realizzativa

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.

L'area ha avuto una frequentazione sin dall'epoca romana nei settori orientali prospicienti la valle Tiberina e lungo le sponde del Tevere stesso; in particolare era stato luogo di transito verso l'area Etrusca attraverso le Vie Cassia e Trionfale.

Inoltre il territorio, grazie alla grande ricchezza di risorse naturali, come l'acqua, che lo rendeva particolarmente fertile e quindi adatto alla coltivazione ed al pascolo, la presenza di tufo e argilla, utile alla costruzione di strumenti vari, le materie prime come la selce, utile alla fabbricazione di utensili essenziali alla difesa e alla caccia, la presenza di saline che consentivano attraverso l'estrazione del sale, la conservazione della carne e la produzione di prodotti caseari, ed alla sua ubicazione strategica, a nord del fiume Tevere e quindi tra Roma ed il mare, favorì l'insediamento dell'uomo. Sono rintracciabili presenze archeologiche che risalgono addirittura al Paleolitico.

La sua storia risente prima dell'influenza dei vicini etruschi, come testimoniato dai resti di abitati e di necropoli rinvenuti nella zona di Castel di Guido (l'antica Lorium) e successivamente dell'influenza romana.

Con l'espansione di Roma la viabilità si spostò in questa direzione con la via Caere-Roma che, ricalcando in parte l'attuale via Boccea, raggiungeva Ceri e proseguiva sino a Cerveteri. E' probabile che nello stesso periodo si sia sviluppato un altro percorso corrispondente all'attuale via Aurelia per scopi militari e commerciali. La zona quindi, per le sue caratteristiche e per i commerci che vi si erano sviluppati, nonché per le importanti vie di comunicazione, si urbanizzò rapidamente, in particolare lungo la Via Aurelia.

Tali influenze e caratteristiche sono state evidenziate nel quadro normativo ed in particolare, analizzando la tavola B del PTPR emerge come tutti i tracciati progettuali interessino i seguenti beni dichiarativi:

- lett c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche;

- lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico

ed i seguenti beni ricognitivi di legge:

- m) protezione delle aree di interesse archeologico

- m) protezione punti di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto;

- m) protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto

dall'analisi della tavola C del PTPR, invece, si evidenzia come tracciati progettuali interessino i seguenti beni del Patrimonio Culturale:

- Sistema dell'insediamento archeologico: viabilità antica (fascia di rispetto 50 mt.);

- Sistema dell'insediamento storico: beni areali e puntuali, beni del patrimonio monumentale storico e architettonico, viabilità e infrastrutture storiche; parchi giardini e ville storiche (area solamente lambita dalle alternative 3 e 4) e interessino gli ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale (art. 143 D.Lgs. 42/2004):

- pac_001 Aree a connotazione specifica - parchi archeologici e culturali (art. 31 ter L.R. 24/98);

- percorsi panoramici.

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 particolare, però, l’alternativa 2 interessa aree più estese, mentre l’alternativa 3 attraversa aree di interesse archeologico per una minore estensione rispetto a tutte le altre alternative progettuali.

pertanto, 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	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Zone ad elevata sensibilità archeologica	Orange	Red	Yellow	Orange

5.7 Interferenza con il sistema vegetazione e fauna

Fase realizzativa

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

In particolare i tracciati delle alternative progettuali 3 e 4, attraversando Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali e la relativa area contigua, la Riserva Naturale Regionale dell’Insugherata e la Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell’Acquafredda interferiscono con formazioni vegetali e con la fauna selvatica che costituiscono patrimonio indisponibile della collettività e rappresentano alcuni 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.

Le alternative progettuali 1 e 2, invece, interferiscono con la Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali, con la relativa Area contigua e con la Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell’Acquafredda e non con la Riserva Naturale Regionale dell’Insugherata,

solamente lambita lungo il perimetro dell’area nel tratto che collega il partitore Casal del Marmo - ipotesi 1 - e il Nodo Trionfale.

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	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Interferenza con il sistema vegetazione e fauna				

5.8 Compatibilità rischio idraulico

Fase realizzativa

Il territorio di interesse ricade nell’area perimetrata dal “PAI – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico- Fasce e rischio idraulico sul reticolo secondario e minore” 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 nella tavola PB77 Magliana del Piano di Assetto Idrogeologico, si evince che le 4 alternative progettuali non ricadono in aree a rischio idraulico; pertanto, ai fini dell’analisi multicriteria per l’individuazione della soluzione progettuale ottimale, gli impatti/le interferenze relative all’interferenza con le aree a rischio idraulico possono essere classificati come nulli o trascurabili:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Compatibilità con aree a rischio idraulico				

5.9 Compatibilità con rischio frane

Fase realizzativa

Per quanto concerne l'esposizione al rischio frane, le quattro alternative progettuali intersecano unicamente un fenomeno quiescente classificato come frana complessa nel tratto di collegamento tra il partitore Casal del Marmo ed il nodo Aurelio.

Nello specifico, l'area non risulta interessata da fenomeni di dissesto in atto o potenziali e può essere classificata, dal punto di vista geomorfologico, come "area stabile".

In virtù di ciò, 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 frane possono essere classificati come nulli o trascurabili.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Compatibilità con rischio frane				

5.10 Compatibilità con rischio sismico

Per quanto riguarda l'esposizione al rischio sismico, 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.

Nel caso specifico delle quattro alternative progettuali, i tracciati di progetto sono ubicati interamente all'interno di Zone Stabili Suscettibili di Amplificazioni Locali e non interseca Zone Instabili; pertanto gli impatti/le interferenze relative all'interferenza con le aree a rischio sismico/autorizzazione sismica possono essere classificati come nulli o trascurabili.

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Compatibilità rischio sismico/autorizzazione sismica				

5.11 Impatti sulla circolazione idrica sotterranea

Fase realizzativa

Analizzando nello specifico i tracciati proposti, essi risultano attraversare prevalentemente aree del “Complesso Vulcanico Sabatino”, caratterizzato da eteropie laterali e verticali che fanno desumere un grado di permeabilità relativa basso, ed in parte aree del “Complesso delle sabbie grossolane di Monte Mario e Ponte Galeria”; tale complesso ha una permeabilità che varia secondo i diversi livelli, ma che nell’insieme può portare a stimare un grado medio di permeabilità relativa.

Le quattro alternative progettuali si differenziano sostanzialmente nelle aree attraversate dal tracciato nel tratto di collegamento tra le due ipotesi di ubicazione del partitore Casal del Marmo ed il nodo Trionfale. Nello specifico, le alternative progettuali 3 e 4 attraversano aree caratterizzate dalla presenza di entrambi i complessi, tra cui il secondo, maggiormente impattante.

In virtù di ciò, gli impatti/le interferenze relative alla circolazione idrica sotterranea possono presumibilmente essere classificati come segue:

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Impatti sulla circolazione idrica sotterranea				

5.12 Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale

Per quanto riguarda le problematiche di carattere litotecnico, è da evidenziare come l’area in esame sia caratterizzata da terreni affioranti riferibili a diverse unità geologiche, come ampiamente descritto in precedenza: Deposito alluvionale costituito da sabbie e argille, Tufi stratificati, depositi piroclastici, argille grigie e limi sabbiosi. Per questo specifico criterio/requisito i tracciati di progetto intersecano sostanzialmente le stesse aree in tutte e quattro le alternative progettuali; si può, però, evidenziare che nel tratto di collegamento tra il partitore Casal del Marmo - ipotesi 2 - ed il nodo Trionfale (alternative 3 e 4) viene attraversata un’area caratterizzata dalla presenza di un fosso e di terreni in parte sabbiosi, mentre nel tratto che collega il partitore Casal del Marmo

- ipotesi 1 - ed il nodo Trionfale (alternative 1 e 2) vengono attraversate prevalentemente aree urbane.

Pertanto, gli impatti/le interferenze relative a questo requisito/criterio possono essere classificati come segue:

Fase realizzativa

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico – strutturale				

5.13 Interferenze con sottosuolo – gestione materiale di scavo

Fase realizzativa

Le alternative progettuali prevedono la posa della condotta 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

Per poter valutare la quantità di terre e materiale scavato da gestire nella fase di realizzazione delle opere di progetto, e poter differenziare gli impatti relativi alle quattro alternative progettuali, è stata considerata la lunghezza complessiva dei tracciati ed i loro diametri.

Nello specifico, le alternative 3 e 4 sono caratterizzate da una maggiore estensione rispetto alle alternative 1 e 2.

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

Aspetto	Requisito/Criterio	ALT PRG 1	ALT PRG 2	ALT PRG 3	ALT PRG 4
Aspetto ambientale	Gestione materiale di scavo				

6 Analisi multicriteria delle alternative progettuali

6.1 Aspetti tecnici e realizzativi

Nella valutazione delle alternative progettuali i requisiti / criteri tecnici e realizzativi considerati sono:

- Aumento affidabilità del sistema di approvvigionamento idrico;
- Piezometrica al C.I. Trionfale;
- Piezometrica al nodo Aurelio;
- Capacità di trasporto tra il C.I. Ottavia ed il partitore di Casale del Marmo;
- Capacità di trasporto tra il partitore di Casale del Marmo ed il C.I. Trionfale;
- Capacità di trasporto tra il partitore di Casale del Marmo ed il nodo Aurelio;
- Interferenze con infrastrutture esistenti;
- Facilità di posa/esecuzione;
- Compatibilità con la continuità dell'esercizio esistente durante i lavori.

Nel complesso, ai fini della analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale, gli impatti e interferenze relativi agli aspetti tecnici realizzativi posso essere classificati come segue.

Tabella 6-1: Analisi degli aspetti tecnici e realizzativi per le alternative progettuali

	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		1	2	3	4
		Aspetti tecnici e realizzativi	Aumento affidabilità del sistema di approvvigionamento idrico		
Piezometrica al C.I. Trionfale					
Piezometrica al nodo Aurelio					
Capacità di trasporto tra il C.I. Ottavia ed il partitore di Casale del Marmo					
Capacità di trasporto tra il partitore di Casale del Marmo ed il C.I. Trionfale					
Capacità di trasporto tra il partitore di Casale del Marmo ed il nodo Aurelio					
Interferenze con infrastrutture esistenti					
Facilità di posa/esecuzione					
Compatibilità con la continuità dell'esercizio esistente durante i lavori					

6.2 Aspetti patrimoniali

Nella valutazione delle alternative progettuali i requisiti / criteri degli aspetti patrimoniali considerati sono:

- minimizzare i costi di realizzazione dell'intervento presenti e futuri;
- evitare di invadere colture esistenti o coltivazioni di particolare interesse;
- adottare tracciati facilmente accessibili per favorire le operazioni di manutenzione futura delle opere;
- evitare eventuali espropri;
- evitare Varianti Urbanistiche.

Si evince che l'AP4 incide negativamente sul requisito "Prevedere tracciati facilmente accessibili in previsione di future manutenzioni" in quanto, rispetto alle altre alternative, attraversa maggiormente aree private ed aree caratterizzate da traffico locale intenso.

Nel complesso, ai fini della analisi multicriteria per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale, gli impatti e interferenze relativi agli aspetti tecnici realizzativi posso essere classificati come segue:

Tabella 6-2: Analisi degli aspetti Patrimoniali

Aspetti patrimoniali	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		1	2	3	4
		Minimizzare costi patrimoniali	Green	Yellow	Yellow
Evitare di invadere colture importanti	Green	Green	Yellow	Orange	
Prevedere tracciati facilmente accessibili in previsione di future manutenzioni	Green	Yellow	Orange	Red	
Evitare espropri in aree private	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	
Evitare Varianti Urbanistiche	Green	Green	Green	Yellow	

6.3 Aspetti ambientali, geologici e vincolistici/ autorizzativi

Nella valutazione delle quattro alternative progettuali, i requisiti/criteri relativi agli aspetti ambientali, geologici e vincolistici/autorizzativi sono:

- interferenza con il sistema delle aree naturali protette;
- interferenza con aree soggette a vincolo paesaggistico;
- interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica;
- interferenza con il sistema vegetazione e fauna;
- compatibilità dell'opera con aree a rischio idraulico;
- compatibilità dell'opera con aree a rischio frana;
- compatibilità dell'opera con aree a rischio sismico;
- impatto sulla circolazione idrica sotterranea;
- problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale;
- interferenza con sottosuolo-gestione e materiale di scavo.

Nell'area di studio ricadono le seguenti Aree Naturali Protette Istituite:

- Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali (EUAP1043);
- Area contigua alla Riserva Naturale Regionale della Valle dei Casali;

- Riserva Naturale Regionale dell’Insugherata (EUAP1044);
- Riserva Naturale Regionale della Tenuta dell’Acquafredda (EUAP1051).

L’area di studio non ricade, invece, all’interno di alcun sito appartenente alla Rete Natura 2000.

Dal punto di vista dei beni paesaggistici si evince come tutta l’estensione dell’area di studio, e quindi tutte le alternative progettuali, sia caratterizzata da aree soggette a tutela, prevalentemente aree di interesse archeologico, vincoli boschivi, corsi d’acqua, parchi e riserve, bellezze panoramiche, aree agricole della campagna romana.

Si sottolinea, inoltre, che la storia dell’area di studio ha fortemente risentito dell’influenza dei vicini etruschi e successivamente dell’influenza romana, di cui l’area è ricca di testimonianze.

Infatti, l’intera area di studio risulta ricca di numerosi reperti e aree di interesse archeologico.

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. In particolare, però, l’alternativa AP2 interessa aree più estese, mentre l’alternativa AP3 attraversa aree di interesse archeologico per una minore estensione rispetto a tutte le altre alternative progettuali.

Infine, dall’analisi degli strumenti urbanistici vigenti, è emerso come le aree attraversate dalle 4 alternative progettuali siano prevalentemente destinate a aree agricole dell’Agro Romano, servizi pubblici di livello locale, servizi privati, tessuto di espansione novecentesca a tipologia edilizia libera, programmi integrati prevalentemente residenziali, infrastrutture per la mobilità – ferrovie e strade, parchi istituiti, ambiti di trasformazione ordinaria integrati.

L’area non risulta interessata da fenomeni di dissesto in atto o potenziali e può essere classificata, dal punto di vista geomorfologico, come “area stabile”.

Allo stesso modo, l’area di studio non è soggetta a rischio idraulico.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti sulla circolazione idrica sotterranea e le problematiche relative alla tipologia dei terreni attraversati dai tracciati, si può evidenziare che nel tratto di collegamento tra il partitore Casal del Marmo - ipotesi 2 -

ed il nodo Trionfale (alternative AP3 ed AP4) viene attraversata un’area caratterizzata dalla presenza di un fosso e di terreni caratterizzata da una maggiore permeabilità rispetto ai tracciati delle alternative AP1 e AP2.

Tabella 6-3: Analisi degli aspetti ambientali, geologici e vincolistici / Autorizzativi

	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		1	2	3	4
Aspetti ambientali, geologici e vincolistici/ autorizzativi	interferenza con il sistema delle aree naturali protette	Yellow	Yellow	Orange	Orange
	Interferenza con aree soggette a vincolo paesaggistico	Yellow	Yellow	Orange	Orange
	interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica	Orange	Red	Yellow	Orange
	interferenza con il sistema vegetazione e fauna	Yellow	Yellow	Orange	Orange
	compatibilità dell’opera con aree a rischio frana	Green	Green	Green	Green
	compatibilità dell’opera con aree a rischio idraulico	Green	Green	Green	Green
	compatibilità dell’opera con aree a rischio sismico/autorizzazione sismica	Green	Green	Green	Green
	impatto sulla circolazione idrica sotterranea	Yellow	Yellow	Orange	Orange
	problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale	Yellow	Yellow	Orange	Orange
	interferenza con sottosuolo-gestione e materiale di scavo	Yellow	Yellow	Orange	Orange

6.4 Aspetti interferenze

In generale le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree. Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l’illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenze superficiali. Fanno parte di questo gruppo le infrastrutture stradali, linee ferroviarie ed i corsi d’acqua;
- Interferenze interrato. Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche.

Nella valutazione delle alternative progettuali i requisiti / criteri considerati per gli aspetti “interferenze” sono:

- attraversamenti ferroviari;
- attraversamenti stradali;
- linee Alta Tensione (interrate o aeree);
- linee elettriche a media e bassa tensione (interrate o aeree);
- condotte SNAM;
- linee telefoniche;
- Infrastrutture idrauliche;
- corsi d’acqua.

Si evidenzia che l’AP2 ed AP4 interferiscono con le linee di Alta Tensione, mentre in tutti i tracciati è previsto l’attraversamento della linea ferroviaria Roma-Viterbo.

In riferimento all’interferenze con i corsi d’acqua, si sottolinea che in tutte le alternative progettuali sono presenti attraversamenti di corsi d’acqua.

Si segnala che nell’AP1 ed AP3 è presente una condotta SNAM da valutare nelle successive fasi progettuali.

Tabella 6-4: Analisi degli aspetti delle Interferenze

Aspetti legati alle interferenze	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		1	2	3	4
		Interferenza con linee ferroviarie	Red	Red	Red
interferenza con linee Alta Tensione (interrate o aeree)	Yellow	Red	Yellow	Red	
Interferenza con linee elettriche media e bassa tensione (interrate o aeree)	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Interferenza con condotte SNAM	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Interferenza con linee telefoniche	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Infrastrutture idrauliche	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Corsi d’acqua	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	

6.5 Tempi di realizzazione

Al fine di valutare i tempi di realizzazione di ciascuna alternativa è stata considerata la posa di 40 metri/giorno per i tratti in campagna e di 20 metri/giorno per i tratti su strada. Nella valutazione delle alternative progettuali i requisiti / criteri considerati sono elencati di seguito:

- AP 1 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 720 giorni solari e continuativi;
- AP 2 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 690 giorni solari e continuativi;
- AP 3 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 510 giorni solari e continuativi;
- AP 4 si sono stimati tempi di realizzazione pari a 540 giorni solari e continuativi.

Tabella 6-5: Analisi degli aspetti legati alla tempistica di realizzazione

Aspetti tempistica	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		1	2	3	4
		interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica			
Facilità di posa/esecuzione					

7 Scelta della soluzione progettuale

La soluzione progettuale scelta a valle dell'analisi multicriteria sviluppata in fase di DOCFAP, come fin qui esposta, è l'alternativa 3.

La pianificazione dell'opera inizialmente prevedeva la realizzazione di due rami di collegamento tra il centro idrico di Ottavia, Trionfale ed il nodo Aurelio; su tale criterio è stato sviluppato il progetto di fattibilità tecnico-economica che è stato sottoposto alla procedura di valutazione di impatto archeologico secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 50/2016 art. 25.

In seguito alla nota della Soprintendenza speciale archeologia belle arti e paesaggio di Roma (nota del 08.07.2021 prot.n.0031399-P), in cui si evidenziava la necessità di eseguire numerosi saggi archeologici nel secondo ramo fino al nodo Aurelio, si è deciso di realizzare solo il primo tratto in cui insiste un rischio archeologico minore e di prevedere un nuovo centro idrico denominato Pineta Sacchetti creando un by-pass del centro idrico Trionfale esistente, pertanto si prevede la realizzazione di una nuova linea di collegamento dal C.I. di Ottavia fino al nuovo centro idrico.

Si rimanda per i dettagli al documento *A254 PDS R007 0 - Relazione Preventiva dell'interesse archeologico*, cui è allegata la nota della Soprintendenza speciale archeologia belle arti e paesaggio di Roma (nota del 08.07.2021 prot.n.0031399-P).

A valle del precedente livello di progettazione (DOCFAP) e a seguito dell'individuazione dell'alternativa progettuale da sviluppare nei successivi livelli di progettazione, il progetto prevede una nuova linea di collegamento dal C.I. di Ottavia fino ad un nuovo centro idrico denominato Pineta Sacchetti creando un by-pass del centro idrico Trionfale esistente.

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN2500 mm in acciaio dal C.I. Ottavia fino ad un manufatto denominato Casale del Marmo; la partenza da Ottavia è prevista direttamente dall'opera di presa in modo da essere funzionale allo schema futuro che assumerà il centro idrico a seguito della sua ristrutturazione.

Le opere di progetto danno origine ad un sistema finalizzato al miglioramento dell'affidabilità degli impianti strategici esistenti ed alla realizzazione di alternative per garantire l'approvvigionamento idrico della città.

Questo sistema consentirà di far fronte ad eventi critici e di fuori servizio delle adduttrici esistenti.

I vincoli idraulici da rispettare per la progettazione sono di seguito descritti:

- Portata in partenza dal C.I. di Ottavia in condizioni ordinarie pari a 5.300 l/s massimi (4.850 l/s medi) ai quali sommare i circa 750 l/s necessari per far fronte all'incremento di domanda previsto per i municipi 1, 11, 12 e 13 al 2050;
- Portata di 1.800 l/s da destinare verso Monte Mario (ai quali sommare circa 225 l/s di incremento di fabbisogno sul municipio 1 al 2050);
- Portata da destinare all'alimentazione della rete di Trionfale pari a circa 650 l/s;
- Portata da destinare all'alimentazione della rete limitrofa al C.I. Nebbia pari a 690 l/s (ai quali sommare circa 396 l/s di incremento di fabbisogno sui municipi 12 e 13 al 2050);
- Portata in uscita dal nodo Carpegna verso Monte Verde pari a circa 710 l/s;

Le condotte di progetto sono verificate per consentire, al verificarsi di una rottura su una condotta in un punto della linea esistente. Relativamente al presente progetto della nuova adduttrice tra Ottavia ed il nuovo centro idrico Pineta Sacchetti, tale aspetto si traduce nell'assicurare il funzionamento del sistema anche al verificarsi di una rottura di una delle due condotte tra Ottavia e Trionfale.

Oltre agli scenari citati, dovrà essere assicurata l'adduzione delle portate odierne anche nel caso di un evento calamitoso tale da rendere indisponibile parte della portata addotta tramite i due rami inferiori dell'acquedotto del Peschiera.

Nello specifico, la condizione più gravosa è rappresentata da uno scenario di fuori servizio del Peschiera Sinistro. In questo caso, il sistema nella sua configurazione futura, ossia con il pieno funzionamento a regime delle condotte esistenti e di quelle di progetto, dovrà essere in grado di far fronte a un aumento della richiesta verso il C.I. di Monte Mario di 500 l/s rispetto ai 1.800 l/s attuali e della richiesta in uscita dal nodo Carpegna di 750 l/s da sommare agli odierni 710 l/s che già vengono adottati dal nodo Carpegna

verso il C.I. Monteverde. Tali incrementi portano la portata in uscita dal C.I. di Ottavia a 6.100 l/s rispetto agli odierni 4.850 l/s.