



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  
**A258SIA R003 1**

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

**COD. ATO2 AAM10121**

DATA APRILE 2022 SCALA

Sottoprogetto CUP G31B21006920002  
**RADDOPPIO VIII SIFONE – TRATTO CASA  
 VALERIA – USCITA GALLERIA RIPOLI  
 FASE 1**  
 (con il finanziamento dell'Unione  
 europea – Next Generation EU)  European Union

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	10/2022	Aggiornamento elaborati MiTE e CSLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA  
 ED ECONOMICA

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO  
 Ing. Angelo Marchetti

Consulenti:  
 I.R.I.D.E. srl

ASPETTI AMBIENTALI  
 Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

Hanno collaborato:  
 Ing. Francesca Giorgi  
 Arch. Antonio Pesare  
 Geol. Simone Febo  
 Geol. Filippo Arsie  
 Ing. PhD Serena Conserva  
 Ing. Simone Leoni



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**Parte 3**

**L'analisi delle alternative e l'intervento**

INDICE

<b>PARTE 3 – L’analisi delle alternative e l’intervento.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Opzione Zero.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Sintesi dei risultati dell’Analisi Multicriteria delle alternative progettuali.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Analisi delle alternative progettuali sotto il profilo ambientale.....</b>	<b>5</b>
3.1 Alternativa a) .....	5
3.2 Alternativa b) .....	10
3.3 Alternativa c) .....	14
3.4 Alternativa d) .....	19
3.5 Confronto tra le alternative .....	23
<b>4 Descrizione generale dell’opera prevista in progetto .....</b>	<b>33</b>
4.1 Descrizione del progetto.....	33
4.2 Descrizione dei macro-tratti .....	34
4.3 Descrizione dei manufatti .....	35
<b>5 Funzionamento idraulico .....</b>	<b>37</b>
<b>6 La Cantierizzazione.....</b>	<b>40</b>
6.1 Le aree di cantiere .....	40
6.2 La gestione ed il bilancio dei materiali.....	55
6.3 Tecniche e modalità di realizzazione dell’opera .....	61
6.4 Le attività ed i tempi di realizzazione .....	63

---

## **PARTE 3 – L’analisi delle alternative e l’intervento**

### **1 Opzione Zero**

È necessario in tale sede considerare l’opzione zero come riferimento nella valutazione delle alternative di progetto.

In particolare, in questo contesto, si ritiene necessario evidenziare alcune criticità legate all’attuale situazione che hanno motivato l’iniziativa progettuale e la determinazione delle diverse alternative.

In relazione alle criticità inerenti l’attuale VIII Sifone, si evidenzia:

- Vetustà del sistema Acquedottistico esistente realizzato con tecnologie ad oggi ampiamente superate, che da tempo hanno esaurito la vita utile di progetto stimata con un’analogia ai criteri di riferimento della progettazione di nuove Opere;
- Insufficiente robustezza: l’attuale assetto presenta una mancanza intrinseca di robustezza rispetto ad eventi accidentali in grado di compromettere la capacità di trasporto dell’infrastruttura o di provocare una contaminazione della risorsa trasportata;
- limitata possibilità di ispezione: il sistema acquedottistico ha limitata possibilità di ispezione causata dalle carenze dei sezionamenti, degli scarichi e conseguente impossibilità di monitorare lo stato di conservazione delle strutture e di programmare qualsiasi intervento manutentivo preventivo;
- la capacità di trasporto nella configurazione attuale non risulta adeguata al carico effettivamente disponibile.

L’opzione zero, quindi, implica il permanere dell’attuale situazione di inadeguatezza della capacità di trasporto della risorsa idrica nonché di esposizione della risorsa idrica trasportata a eventi accidentali, in particolare a quelli legati alla normale attività antropica che ha luogo direttamente sopra il tracciato dell’acquedotto.

Si fa presente che la realizzazione del raddoppio dell’VIII Sifone è di importanza strategica per assicurare l’approvvigionamento idropotabile presente e futuro dell’area romana, e che la sicurezza di tale approvvigionamento non è perseguibile con il solo acquedotto esistente.

Alla luce di tali considerazioni, l’opzione zero si ritiene non perseguibile e non viene considerata nella successiva analisi delle alternative progettuali, le quali per essere confrontate dovranno avere la medesima funzionalità.



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

In definitiva, le alternative progettuali sottoposte ad analisi multicriteria si riferiscono a due ipotesi di attraversamento del Fiume Aniene in subalveo e due ipotesi di attraversamento del Fiume Aniene in ponte canale. Va tenuto presente che tutte e quattro le Alternative, comunque, prevedono un tratto di opera, di differente estensione, da realizzarsi in microtunnel per l'attraversamento della linea Ferroviaria Roma – Pescara.

La metodologia adottata, a supporto del processo decisionale per la definizione delle alternative progettuali, adottata nel DOCFAP, si compone dei seguenti step:

- valutazione degli aspetti tecnici realizzativi, aspetti patrimoniali, aspetti vincolistici / autorizzativi, aspetti interferenze e tempi di realizzazione, 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.

La metodologia utilizzata è di tipo quali-quantitativa, finalizzata alla formulazione di un giudizio di convenienza dell'intervento in funzione di più criteri di riferimento, in cui per ogni criterio e requisito esaminato è stata rappresentata l'entità dell'impatto o dell'interferenza adottando la seguente scala di colori dal verde (impatto nullo o trascurabile) al rosso (impatto alto):

<b>NULLO O TRASCURABILE</b>	
<b>BASSO</b>	
<b>MEDIO</b>	
<b>ALTO</b>	

Figura 2-2 Entità interferenza

La somma dei differenti livelli di impatto ha consentito di determinare la soluzione ottimale sviluppata nel PFTE.

Per la valutazione complessiva, è di seguito riportata l'analisi multicriteria relativa a tutti i requisiti e criteri considerati, per gli aspetti tecnici realizzativi, patrimoniali, ambientali e geologici, aspetti legati alle interferenze al fine di individuare l'alternativa progettuale complessivamente più vantaggiosa.

L'alternativa progettuale finale scelta è rappresentata dall'alternativa b), descritta nel dettaglio al capitolo 4.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		a	b	c	d
<b>Aspetti tecnici e realizzativi</b>	A.1. Ottimizzazione / aumento affidabilità sistema idrico esistente				
	A.2. Robustezza				
	A.3. Interferenze con infrastrutture esistenti/fabbricati esistenti				
	A.4. Facilità di posa/esecuzione				
	A.5. Compatibilità con la continuità dell'esercizio esistente durante i lavori				
	A.6. Ispezionabilità ed aspetti manutentivi				
	A.7. Aspetti gestionali e di esercizio				
	A.8. Complessità di cantierizzazione				
	A.9. Interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica				
	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		a	b	c	d
<b>Aspetti patrimoniali</b>	B.1. Problematiche patrimoniali				
	B.2. Evitare di invadere colture importanti				
	B.3. Prevedere tracciati facilmente accessibili in previsione di future manutenzioni				
	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		a	b	c	d
<b>Aspetti ambientali/ geologici/ paesaggistici/ vincolistici/ autorizzativi</b>	C.1. Interferenza con i "beni paesaggistici"				
	C.2. Interferenza con zone ad elevata sensibilità archeologica				
	C.3. Compatibilità dell'opera con aree a rischio frana				
	C.4. Compatibilità dell'opera con aree a rischio idraulico				
	C.5. Impatto sulla circolazione idrica sotterranea				
	C.6. Compatibilità dell'opera con aree a rischio sismico/autorizzazione sismica				
	C.7. Problematiche di carattere litotecnico, geomeccanico e geologico-strutturale				
	C.8. Interferenza con sottosuolo-gestione e materiale di scavo				
	C.9. Compatibilità ecosistema fluviale				
	C.10. Consumo di suolo (mq consumo di suolo)				
	C.11. Impatto visivo / paesaggio (Visibilità della nuova opera)				
	REQUISITI/CRITERI	ALT PRG			
		a	b	c	d
<b>Aspetti legati alle interferenze</b>	D.1. Interferenza con linee ferroviarie				
	D.2. Interferenza con linee Alta Tensione (interrate o aeree)				
	D.3. Interferenza con linee elettriche media e bassa tensione (interrate o aeree)				
	D.4. Presenza di alberature				
	D.5. Interferenza con condotte SNAM				
	D.6. Interferenza con linee telefoniche				

Figura 2-3 Risultati Analisi Multicriteria

## **3 Analisi delle alternative progettuali sotto il profilo ambientale**

### **3.1 Alternativa a)**

#### ***Rapporto con le norme d'uso del PTPR Lazio***

L'alternativa a) risulta interessare i beni paesaggistici individuati dalla Tavola B del **PTPR Lazio** (approvato con DCR n.5 21/04/2021) riportati di seguito:

- *Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (Art. 136):*
  - *Let. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (Art. 8 NTA) - cd058\_141 Monti Lucretili;*
- *Ricognizione delle Aree tutelate per legge (Art.142):*
  - *lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 36 NTA) - c058\_0172 Fiume Aniene;*
  - *lett. f) protezione dei parchi e delle riserve naturali (Art. 38 NTA) - f057 Riserva Naturale Regionale Monte Catillo;*
  - *lett. g) protezione delle aree boscate;*
- *Patrimonio Identitario regionale (Art. 134 co. I lett. c))*
  - *Beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto (Art.46 NTA), tl\_0317;*

Nei grafici riportati di seguito è rappresentata l'incidenza dell'alternativa a), considerata nella sua estensione totale, sui singoli beni paesaggistici individuati dal PTPR Lazio e loro incidenza complessiva.

L'alternativa a) risulta ricadere in aree caratterizzate dalla sovrapposizione di più beni paesaggistici, per questo motivo nel grafico a barre riportato il totale complessivo supera il 100%.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

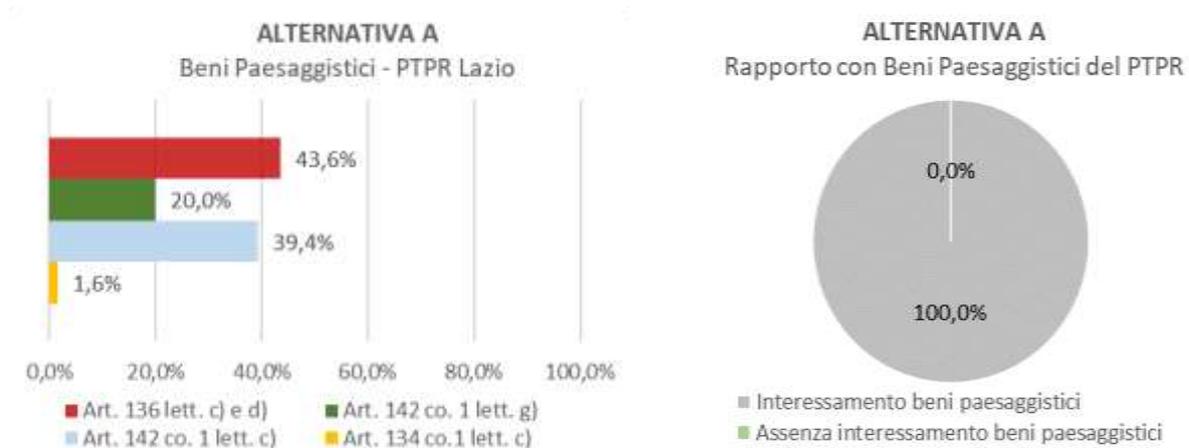


Figura 3-1 Rapporto tra Beni Paesaggistici ed Alternativa a)

**Rapporto con il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale**

Dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio del PGRAAC approvato con DPCM n.28/2017, l'alternativa a) risulta interessare:

- Pericolosità idraulica  
 Fascia "P3 - elevata probabilità" (alluvioni frequenti);
- Rischio idraulico  
 Fascia "R1 - Rischio moderato o nullo".

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa a) ed il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

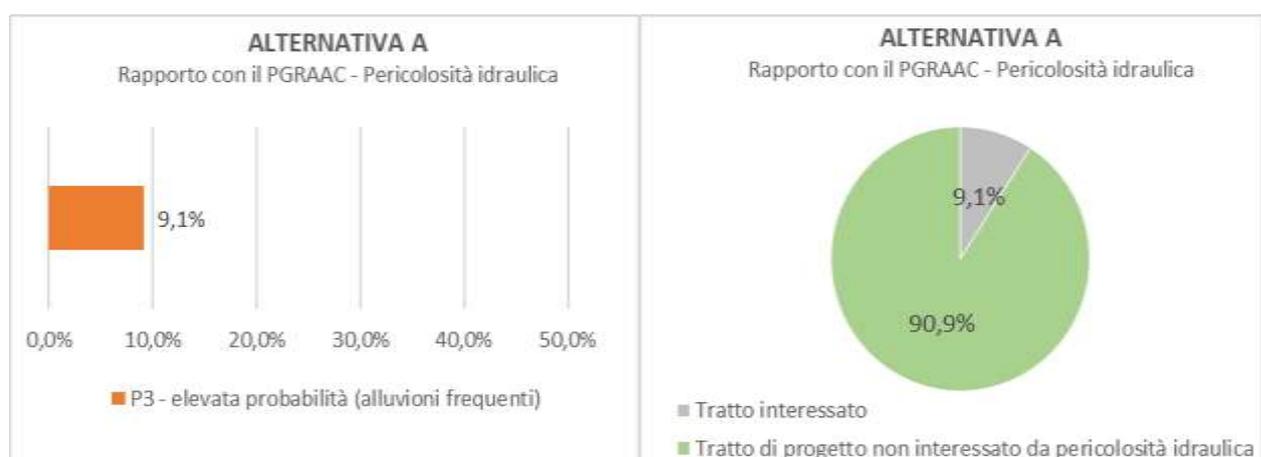


Figura 3-2 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa a)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3



Figura 3-3 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa a)

**Rapporto con il PAI del Bacino del Fiume Tevere**

Dall'analisi del PAI approvato con DCR n. 17 del 4/4/2012, l'Alternativa a) risulta interessare:

- Fasce fluviali  
Fascia A;
- Pericolosità frane  
Fascia "P1 - moderata".

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa a) ed il PAI.

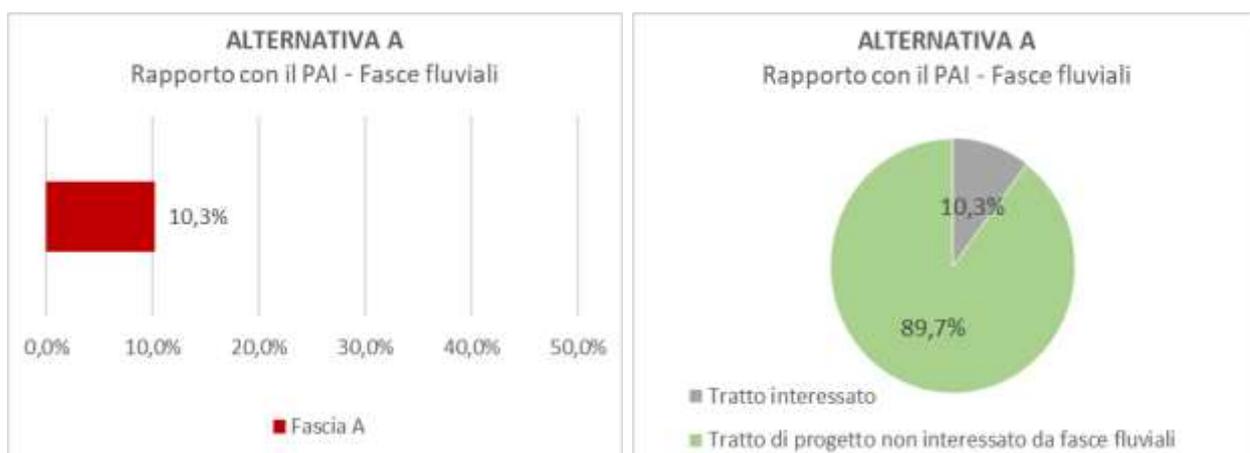


Figura 3-4 Rapporto tra PAI fasce fluviali ed Alternativa a)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

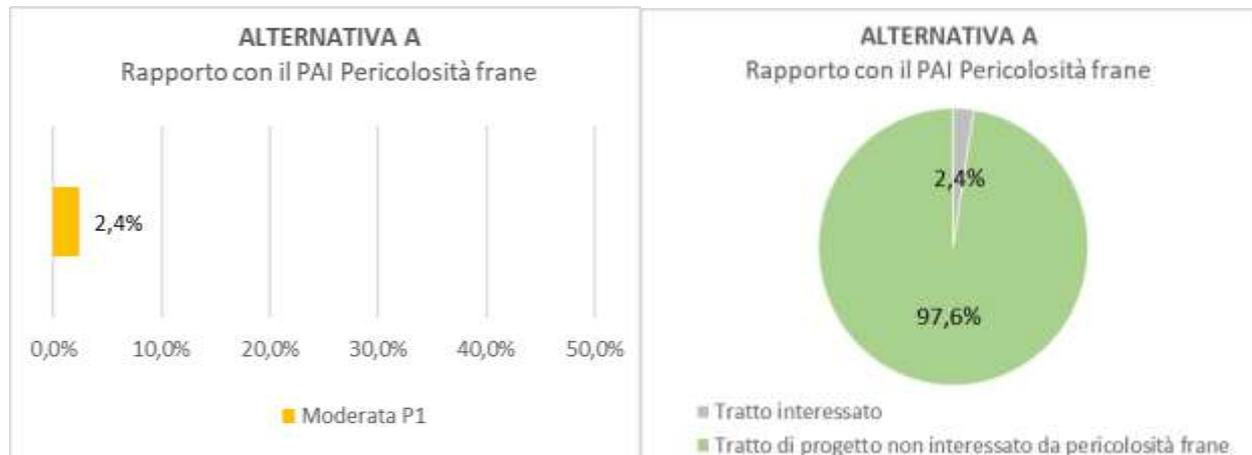


Figura 3-5 Rapporto tra PAI pericolosità frane ed Alternativa a)

**Rapporto con Aree Naturali Protette e Rete Natura 2000**

In merito al rapporto tra l'alternativa a) e le aree naturali protette/Rete Natura 2000, l'alternativa a) risulta interessare le seguenti aree:

- Riserva naturale di Monte Catillo (EUAP1038);

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa a) e le Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000.

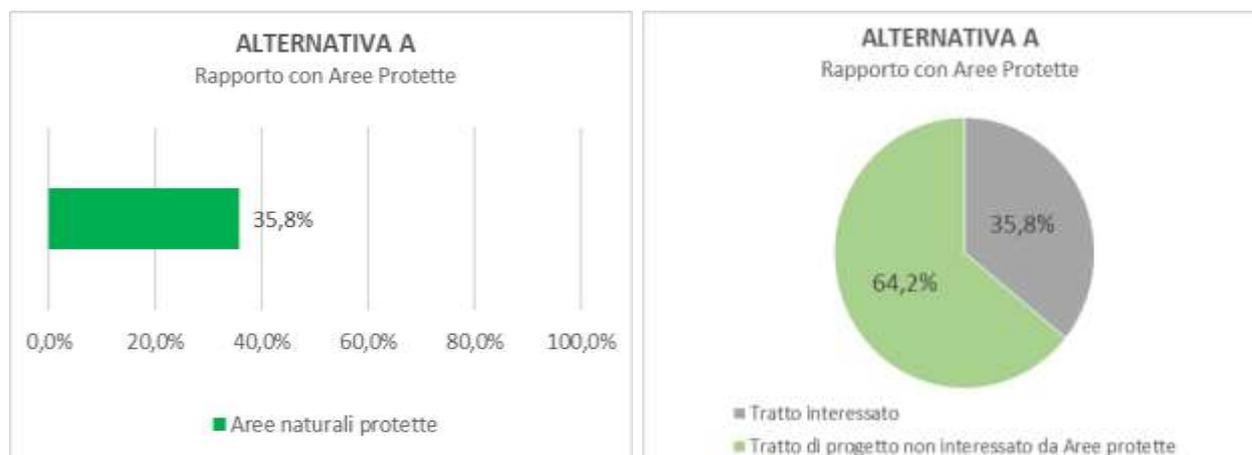


Figura 3-6 Rapporto tra Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000 ed Alternativa a)

**Rapporto con il Vincolo Idrogeologico**

L'alternativa a) non risulta ricadere in area sottoposta a vincolo idrogeologico (RD n.3267/1923).

### **Rapporto con Uso del suolo**

L'uso del suolo dell'alternativa a) esaminata è caratterizzato principalmente da aree a matrice naturale secondariamente a matrice agricola. Le classi preponderanti di uso e copertura del suolo individuate sono le seguenti:

Matrice naturale:

- 3110. Boschi di latifoglie (10,7 %)
- 3220. Cespuglieti e arbusteti (15,6 %)
- 3120. Boschi di conifere (16,6 %)

Matrice agricola:

- 2230. Oliveti (15,3 %)
- 2420. Sistemi colturali e particellari complessi (13,8 %)

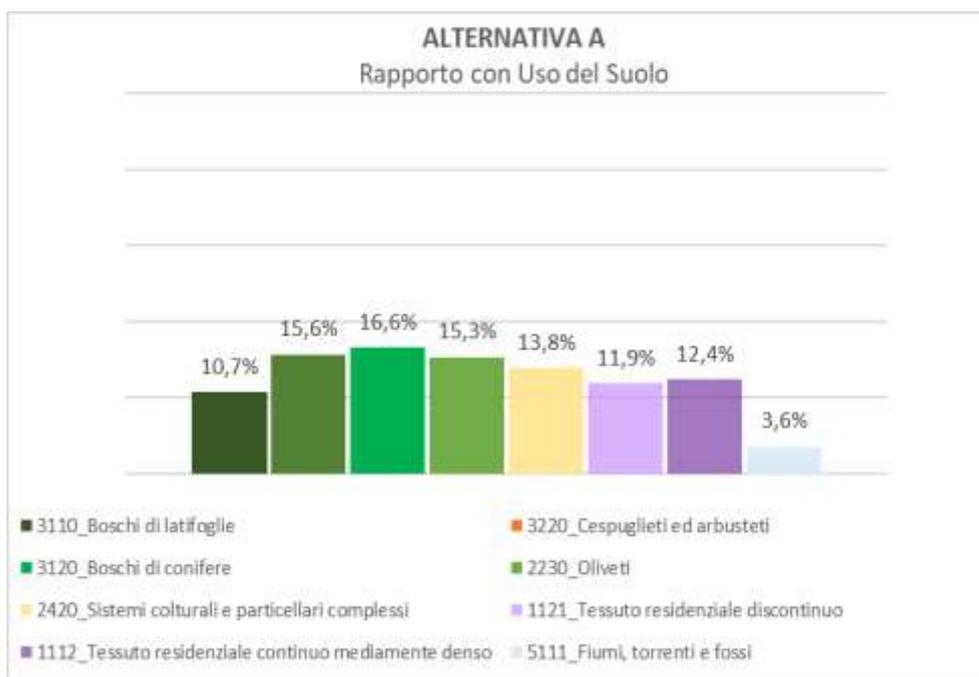


Figura 3-7 Rapporto dell'alternativa a) con L'uso del suolo (Fonte: Corine Land Cover aggiornato 2016)

## 3.2 Alternativa b)

### **Rapporto con le norme d'uso del PTPR Lazio**

L'alternativa b) risulta interessare i beni paesaggistici individuati dalla Tavola B del **PTPR Lazio** (approvato con DCR n.5 21/04/2021) riportati di seguito:

- Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (Art. 136):
  - *Let. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (Art. 8 NTA) - cd058\_141 Monti Lucretili;*
- Ricognizione delle Aree tutelate per legge (Art.142):
  - *lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 36 NTA) - c058\_0172 Fiume Aniene;*
  - *lett. f) protezione dei parchi e delle riserve naturali (Art. 38 NTA) - f057 Riserva Naturale Regionale Monte Catillo;*
  - *lett. g) protezione delle aree boscate;*
- Patrimonio Identitario regionale (Art. 134 co. I lett. c))
  - *Beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto (Art.46 NTA), tl\_0317;*

Nei grafici riportati di seguito è rappresentata l'incidenza dell'alternativa b), considerata nella sua estensione totale, sui singoli beni paesaggistici individuati dal PTPR Lazio e loro incidenza complessiva.

L'alternativa b) risulta ricadere in aree caratterizzate dalla sovrapposizione di più beni paesaggistici, per questo motivo nel grafico a barre riportato il totale complessivo supera il 100%.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3



Figura 3-8 Rapporto tra Beni Paesaggistici ed Alternativa b)

**Rapporto con il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale**

Dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio del PGRAAC approvato con DPCM n.28/2017, l'alternativa b) risulta interessare:

- Pericolosità idraulica  
 Fascia "P3 - elevata probabilità" (alluvioni frequenti);
- Rischio idraulico  
 Fascia "R1 - Rischio moderato o nullo".

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa b) ed il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale II Ciclo.

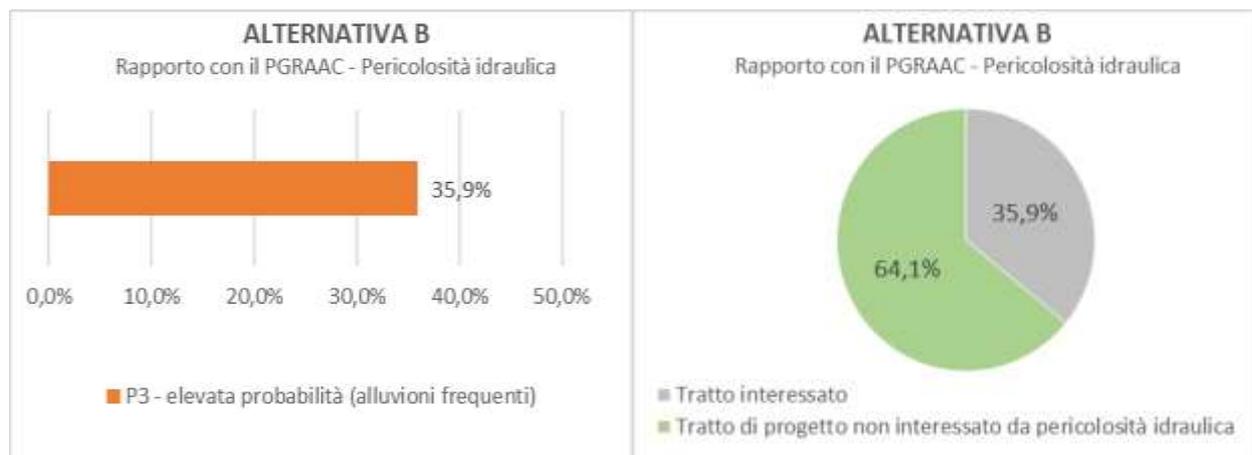


Figura 3-9 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa b)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

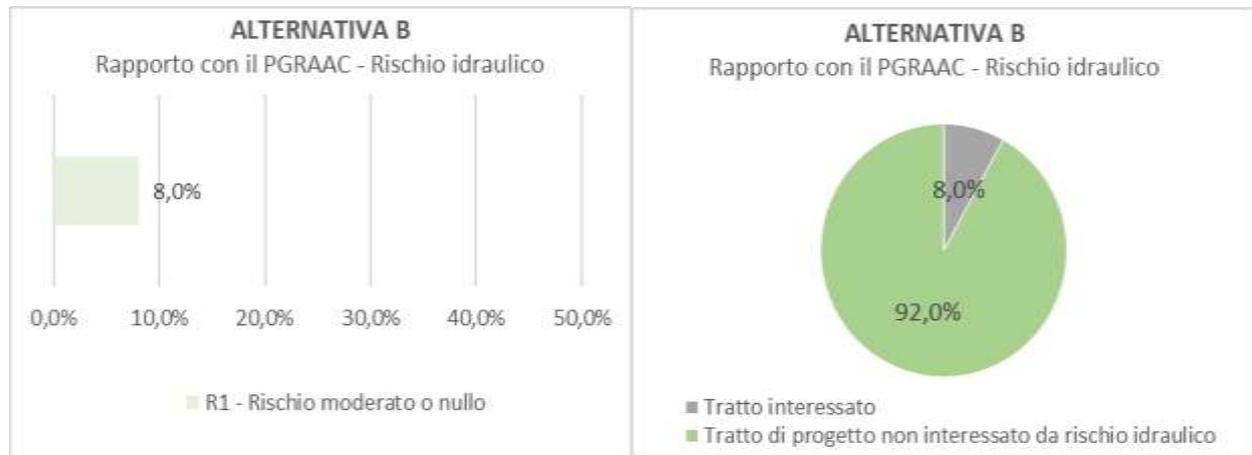


Figura 3-10 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa b)

**Rapporto con il PAI del Bacino del Fiume Tevere**

Dall'analisi del PAI approvato con DCR n. 17 del 4/4/2012, l'Alternativa b) risulta interessare:

- Fasce fluviali  
Fascia A;
- Pericolosità frane  
Non interessato.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa b) ed il PAI.

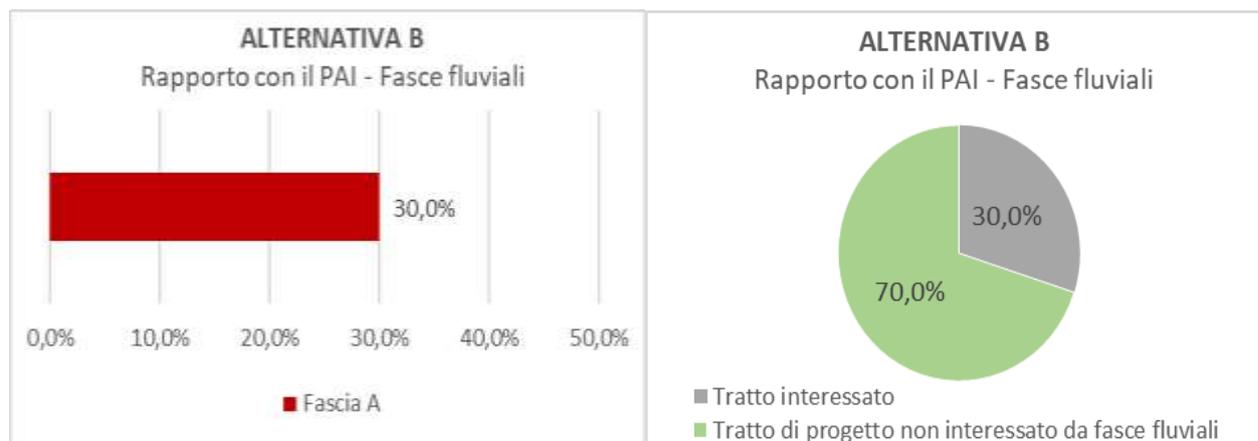


Figura 3-11 Rapporto tra PAI fasce fluviali ed Alternativa b)

### **Rapporto con Aree Naturali Protette e Rete Natura 2000**

In merito al rapporto tra l'alternativa b) e le aree naturali protette/Rete Natura 2000, l'alternativa b) risulta interessare le seguenti aree:

- *Riserva naturale di Monte Catillo (EUAP1038);*

Non si rileva la presenza di siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa b) e le Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000.



Figura 3-12 Rapporto tra Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000 ed Alternativa b)

### **Rapporto con il Vincolo Idrogeologico**

L'alternativa b) non risulta ricadere in area sottoposta a vincolo idrogeologico (RD n.3267/1923).

### **Rapporto con Uso del suolo**

L'uso del suolo dell'alternativa b) esaminata è caratterizzato principalmente da aree a matrice naturale secondariamente a matrice agricola. Le classi preponderanti di uso e copertura del suolo individuate sono le seguenti:

Matrice naturale:

- 3110. Boschi di latifoglie (3,7 %)
- 3220. Cespuglieti e arbusteti (66,4 %)

Matrice agricola:

- 2230. Oliveti (10,5 %)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

- 2420. Sistemi colturali e particellari complessi (4,9 %)

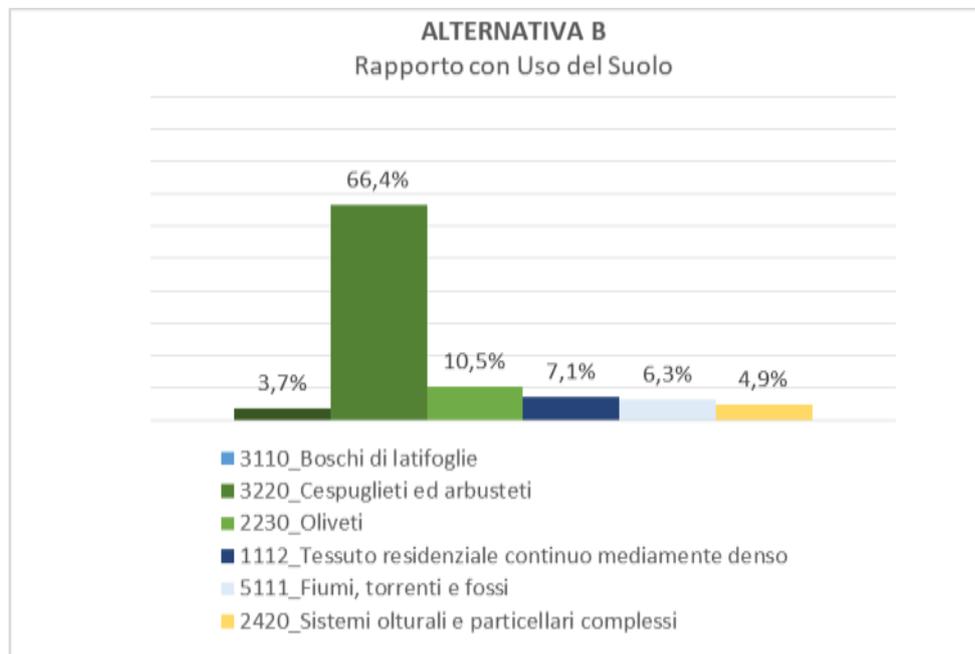


Figura 3-13 Rapporto dell'alternativa b) con L'uso del suolo (Fonte: Corine Land Cover aggiornato 2016)

### 3.3 Alternativa c)

#### **Rapporto con le norme d'uso del PTPR Lazio**

L'alternativa c) risulta interessare i beni paesaggistici individuati dalla Tavola B del **PTPR Lazio** (approvato con DCR n.5 21/04/2021) riportati di seguito:

- Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (Art. 136):
  - Lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (Art. 8 NTA) - cd058\_141 Monti Lucretili;
- Ricognizione delle Aree tutelate per legge (Art.142):
  - lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 36 NTA) - c058\_0172 Fiume Aniene;

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

- *lett. f) protezione dei parchi e delle riserve naturali (Art. 38 NTA) - f057 Riserva Naturale Regionale Monte Catillo;*
- *lett. g) protezione delle aree boscate;*
- *Patrimonio Identitario regionale (Art. 134 co. I lett. c))*
  - *Beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto (Art.46 NTA), tI\_0317;*

Nei grafici riportati di seguito è rappresentata l'incidenza dell'alternativa c), considerata nella sua estensione totale, sui singoli beni paesaggistici individuati dal PTPR Lazio e loro incidenza complessiva.

L'alternativa c) risulta ricadere in aree caratterizzate dalla sovrapposizione di più beni paesaggistici, per questo motivo nel grafico a barre riportato il totale complessivo supera il 100%.

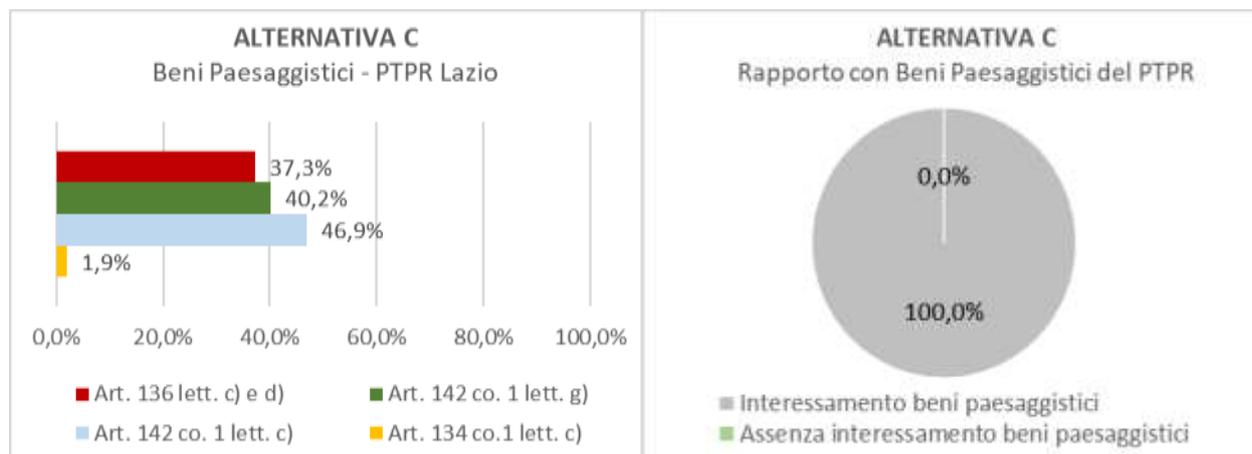


Figura 3-14 Rapporto tra Beni Paesaggistici ed Alternativa c)

### **Rapporto con il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale**

Dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio del PGRAAC approvato con DPCM n.28/2017, l'alternativa c) risulta interessare:

- Pericolosità idraulica  
Fascia "P3 - elevata probabilità" (alluvioni frequenti);
- Rischio idraulico  
Fascia "R1 - Rischio moderato o nullo".

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa c) ed il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale II Ciclo.

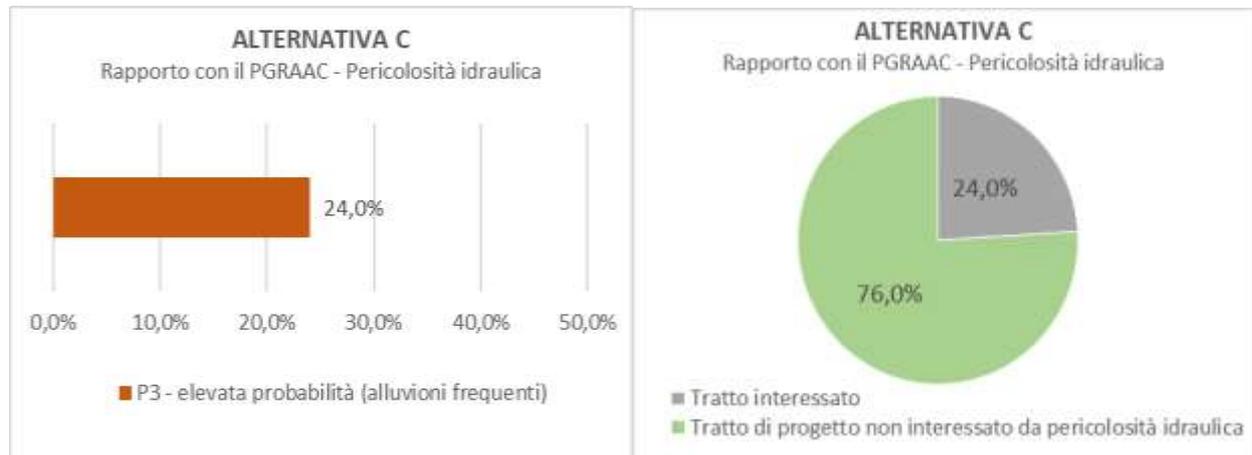


Figura 3-15 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa c)

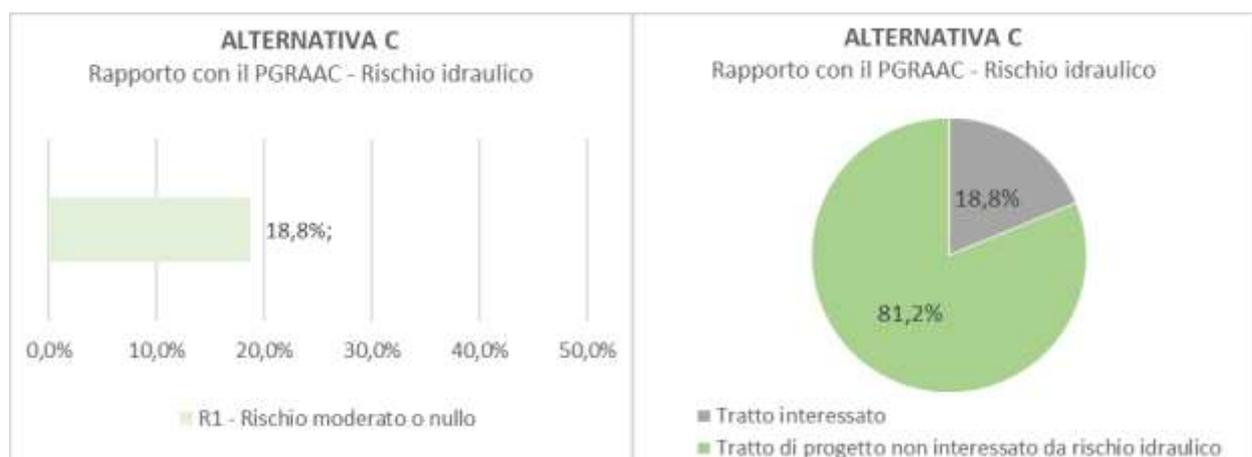


Figura 3-16 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa c)

**Rapporto con il PAI del Bacino del Fiume Tevere**

Dall'analisi del PAI approvato con DCR n. 17 del 4/4/2012, l'Alternativa c) risulta interessare:

- Fasce fluviali  
Fascia A;
- Pericolosità frane  
Non interessato.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa c) ed il PAI.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

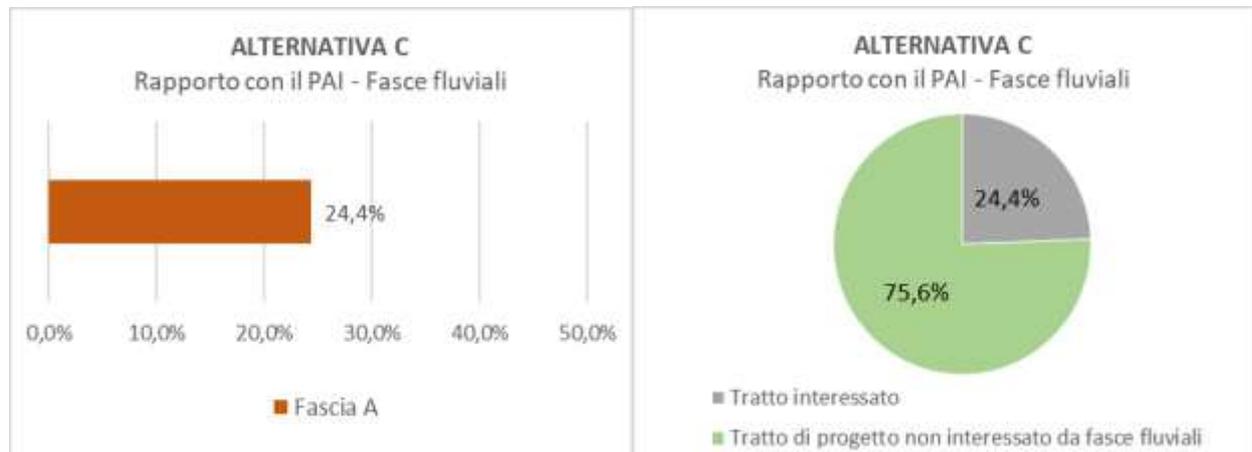


Figura 3-17 Rapporto tra PAI fasce fluviali ed Alternativa c)

**Rapporto con Aree Naturali Protette e Rete Natura 2000**

In merito al rapporto tra l'alternativa c) e le aree naturali protette/Rete Natura 2000, l'alternativa c) risulta interessare le seguenti aree:

- Riserva naturale di Monte Catillo (EUAP1038);

Non si rileva la presenza di siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa c) e le Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000.



Figura 3-18 Rapporto tra Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000 ed Alternativa c)

### **Rapporto con il Vincolo Idrogeologico**

L'alternativa c) non risulta ricadere in area sottoposta a vincolo idrogeologico (RD n.3267/1923).

### **Rapporto con Uso del suolo**

L'uso del suolo dell'alternativa c) esaminata è caratterizzato principalmente da aree a matrice naturale secondariamente a matrice agricola. Le classi preponderanti di uso e copertura del suolo individuate sono le seguenti:

Matrice naturale:

- 3110. Boschi di latifoglie (4,3 %)
- 3220. Cespuglieti e arbusteti (73,2 %)

Matrice agricola:

- 2230. Oliveti (9,6 %)

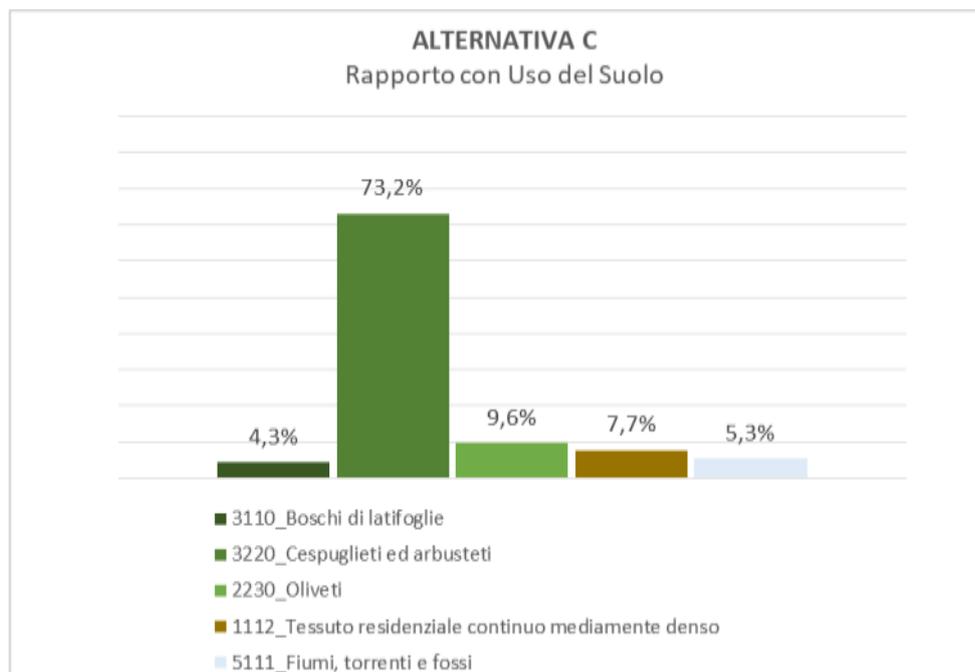


Figura 3-19 Rapporto dell'alternativa c) con l'uso del suolo (Fonte: Corine Land Cover aggiornato 2016)

### **3.4 Alternativa d)**

#### ***Rapporto con le norme d'uso del PTPR Lazio***

L'alternativa d) risulta interessare i beni paesaggistici individuati dalla Tavola B del **PTPR Lazio** (approvato con DCR n.5 21/04/2021) riportati di seguito:

- *Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (Art. 136):*
  - *Let. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (Art. 8 NTA) - cd058\_141 Monti Lucretili;*
- *Ricognizione delle Aree tutelate per legge (Art.142):*
  - *lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 36 NTA) - c058\_0172 Fiume Aniene;*
  - *lett. f) protezione dei parchi e delle riserve naturali (Art. 38 NTA) - f057 Riserva Naturale Regionale Monte Catillo;*
  - *lett. g) protezione delle aree boscate;*
- *Patrimonio Identitario regionale (Art. 134 co. I lett. c))*
  - *Beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto (Art.46 NTA), tl\_0317;*

Nei grafici riportati di seguito è rappresentata l'incidenza dell'alternativa d), considerata nella sua estensione totale, sui singoli beni paesaggistici individuati dal PTPR Lazio e loro incidenza complessiva.

L'alternativa d) risulta ricadere in aree caratterizzate dalla sovrapposizione di più beni paesaggistici, per questo motivo nel grafico a barre riportato il totale complessivo supera il 100%.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3



Figura 3-20 Rapporto tra Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000 ed Alternativa d)

**Rapporto con il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale**

Dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio del PGRAAC approvato con DPCM n.28/2017, l'alternativa d) risulta interessare:

- Pericolosità idraulica  
 Fascia "P3 - elevata probabilità" (alluvioni frequenti);
- Rischio idraulico  
 Fascia "R1 - Rischio moderato o nullo".

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa d) ed il PGRAAC Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale II Ciclo.



Figura 3-21 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa d)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

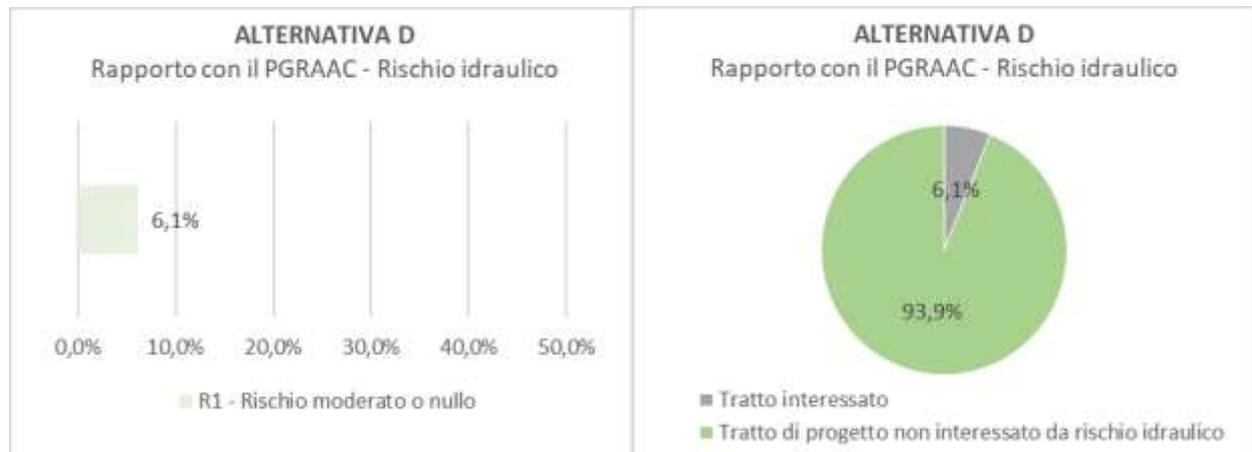


Figura 3-22 Rapporto tra PGRAAC ed Alternativa d)

**Rapporto con il PAI del Bacino del Fiume Tevere**

Dall'analisi del PAI approvato con DCR n. 17 del 4/4/2012, l'Alternativa d) risulta interessare:

- Fasce fluviali  
Fascia A;
- Pericolosità frane  
Non interessato.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa d) ed il PAI.

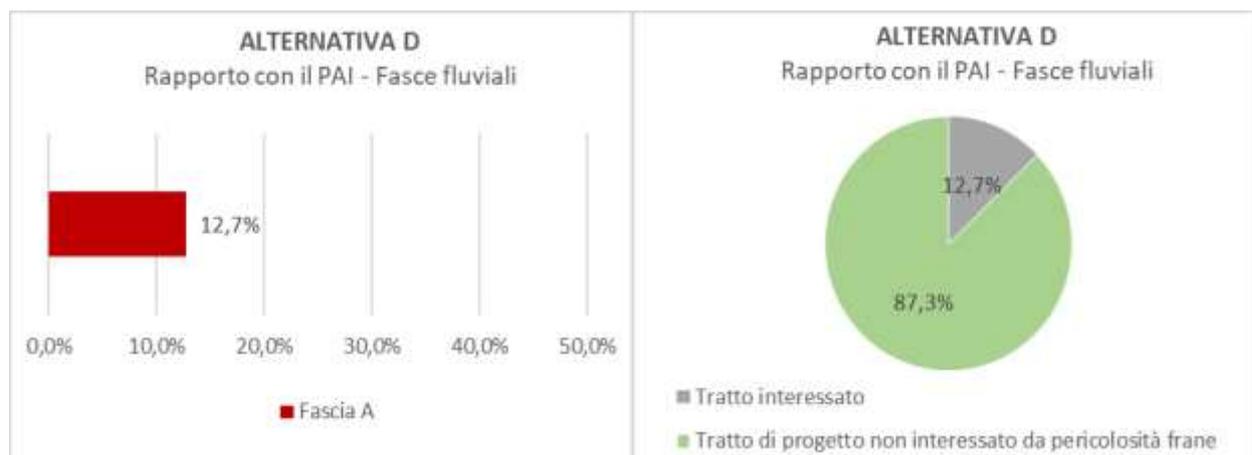


Figura 3-23 Rapporto tra PAI fasce fluviali ed Alternativa d)

**Rapporto con Aree Naturali Protette e Rete Natura 2000**

In merito al rapporto tra l'alternativa d) e le aree naturali protette/Rete Natura 2000, l'alternativa d) risulta interessare le seguenti aree:

- *Riserva naturale di Monte Catillo (EUAP1038);*

Non si rileva la presenza di siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Nei grafici riportati di seguito è rappresentato in sintesi il rapporto tra l'alternativa d) e le Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000.

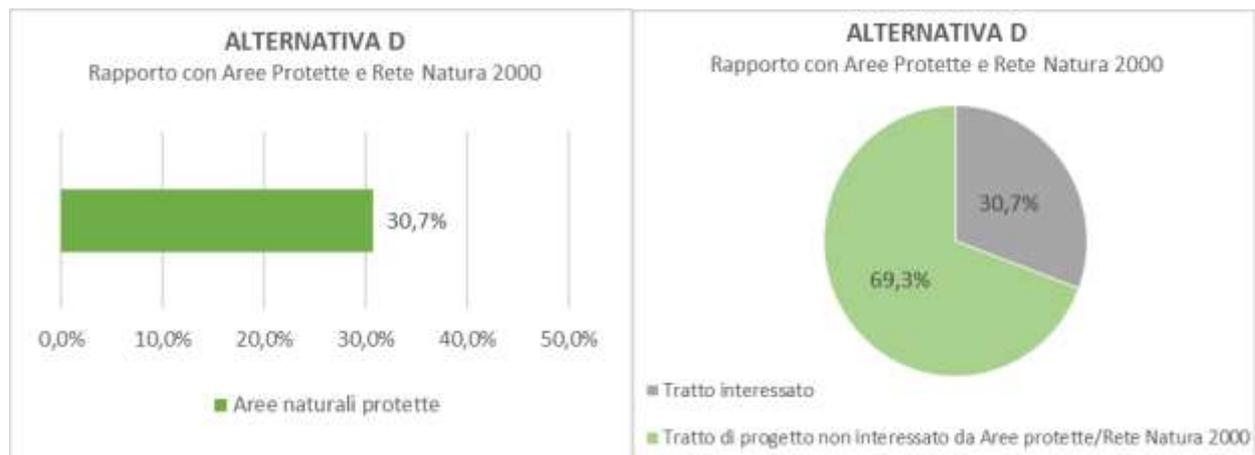


Figura 3-24 Rapporto tra Aree Naturali Protette/Rete Natura 2000 ed Alternativa d)

### **Rapporto con il Vincolo Idrogeologico**

L'alternativa d) non risulta ricadere in area sottoposta a vincolo idrogeologico (RD n.3267/1923).

### **Rapporto con Uso del suolo**

L'uso del suolo dell'alternativa d) esaminata è caratterizzato principalmente da aree a matrice naturale secondariamente a matrice agricola. Le classi preponderanti di uso e copertura del suolo individuate sono le seguenti:

Matrice naturale:

- 3110. Boschi di latifoglie (14,8 %)
- 3220. Cespuglieti e arbusteti (25,5 %)

Matrice agricola:

- 2230. Oliveti (10,2 %)
- 2420. Sistemi colturali e particellari complessi (29,1%)

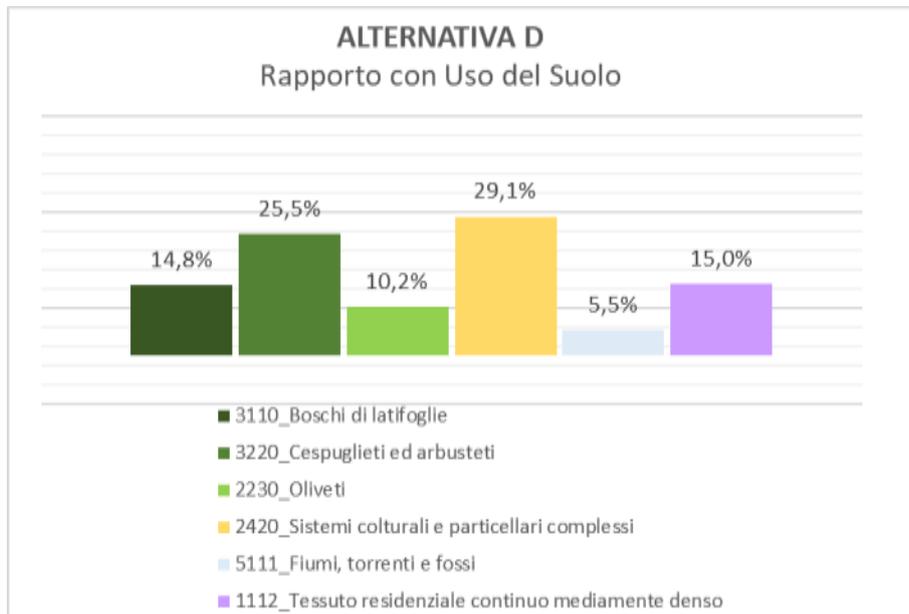


Figura 3-25 Rapporto dell'alternativa D con l'uso del suolo (Fonte: Corine Land Cover aggiornato 2016)

### 3.5 Confronto tra le alternative

Dall'analisi effettuata rispetto alle tutele ambientali e le norme d'uso del PTPR Lazio, si evince come tutta l'area interessata dalle alternative analizzate, sia caratterizzata da aree soggette a tutela paesaggistica, prevalentemente "aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 142 D.lgs 42/2004, come aree di interesse archeologico, vincoli boschivi, corsi d'acqua, parchi e riserve ma anche da "immobili e aree con dichiarazione di notevole interesse pubblico" di cui l'art. 136.

Rispetto al rapporto con i beni paesaggistici individuati dal PTPR Lazio, si rileva infatti un'incidenza pari al 100% dell'estensione totale dei tracciati per tutte le alternative analizzate.

Tutte le alternative esaminate ricadono principalmente in aree tutelate per legge (Art.142 D.lgs 42/04) che, come già evidenziato, rappresentano aree tutelate "ope legis" ovvero tutelate a prescindere dalla loro effettiva qualità paesaggistica. In merito invece, alle aree tutelate ai sensi dell'art. 136 (cd058\_141 Monti Lucretili) che in questo caso rappresentano "beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche" risultano ricadervi tutte le alternative analizzate.

Se nel caso delle aree di notevole interesse pubblico (Art. 136) l'apposizione del vincolo discende dal riconoscimento in dette aree di valori storici, culturali, naturali, morfologici, estetici e della loro valenza identitaria in rapporto al territorio in cui ricadono, in quello delle aree tutelate per legge (Art. 142) la loro qualificazione

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

come beni paesaggistici discende dalla volontà di preservare nella loro integrità specifiche tipologie di elementi del paesaggio, quali per l'appunto i corsi d'acqua e le loro sponde o le aree boscate, a prescindere dalla loro qualità paesaggistica o rappresentatività.

Delle quattro alternative, la a) e la b) risultano interessare maggiormente le aree tutelate ai sensi dell'art.136. Il 41%, circa 200 metri, dell'alternativa b) (soluzione progettuale scelta) risulta ricadervi, mentre l'alternativa a) vi ricade per circa la metà della sua estensione, circa 270 metri (cfr. Figura 3-26).



Figura 3-26 Rapporto delle alternative con i beni paesaggistici rilevati dal PTPR Lazio Tav. B

In merito all'interessamento dell'opera con i beni paesaggistici individuati dal PTPR, l'art.12 delle NTA del Piano riporta:

*co. 1. Le opere pubbliche possono essere consentite anche in deroga alle norme del PTPR in assenza di alternative localizzative e/o progettuali, ferma restando la necessità di verificare, in sede di autorizzazione paesaggistica, la compatibilità di dette opere con gli obiettivi di tutela e di miglioramento della*

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

*qualità del paesaggio individuati dal PTPR per i beni paesaggistici interessati dalle trasformazioni.*

*co.2. Per le opere pubbliche statali si applicano le procedure di cui all'articolo 147 del Codice.*

*co.3. Gli interventi diretti alla tutela della pubblica incolumità o determinati da cause di forza maggiore sono comunque consentiti anche in deroga alle norme del PTPR a condizione che le opere previste siano di assoluta necessità e non siano altrimenti localizzabili e siano previsti il ripristino dello stato dei luoghi ovvero adeguati interventi di riqualificazione e recupero delle opere effettuate.*

In merito alle aree naturali protette tutte le alternative risultano interessare l'area della Riserva Naturale di Monte Catillo (EUAP 1038), l'alternativa c) risulta avere tuttavia maggiore incidenza sull'area EUAP in quanto circa il 40% (210 metri) della sua estensione vi ricade. L'alternativa b) ricade all'interno dell'area per circa il 37% della sua estensione, pari a circa 215 metri.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

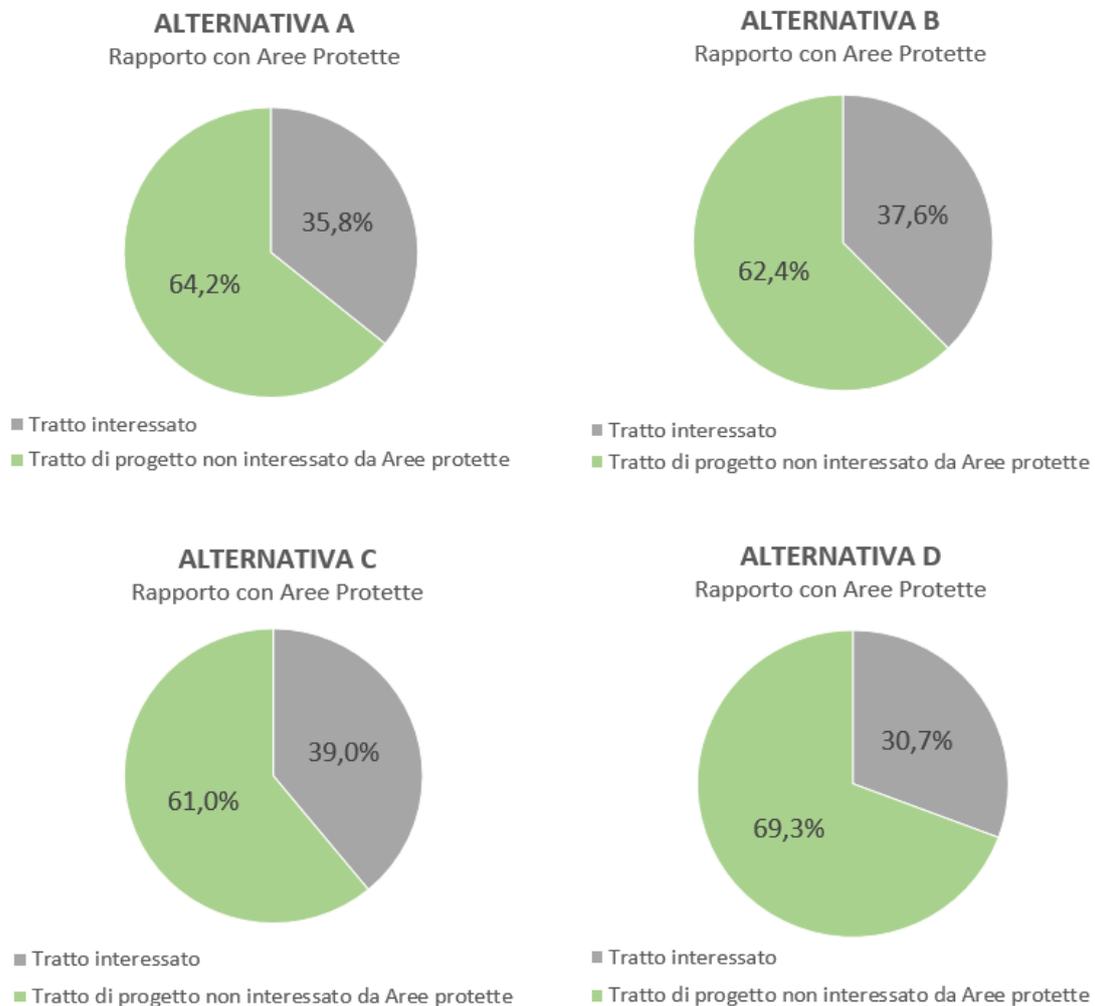


Figura 3-27 Rapporto delle alternative con le Aree Naturali Protette

In merito alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD n.3267/1923, nessuna delle alternative analizzate risulta essere interessata.

Rispetto all'analisi del PAI si evince che tutte le alternative ricadono in area a rischio idraulico, nella fascia A. Rispetto al pericolo frane solo l'alternativa a) risulta essere interessata con un'incidenza pari al 2,4 % della sua estensione totale, circa 15 metri.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

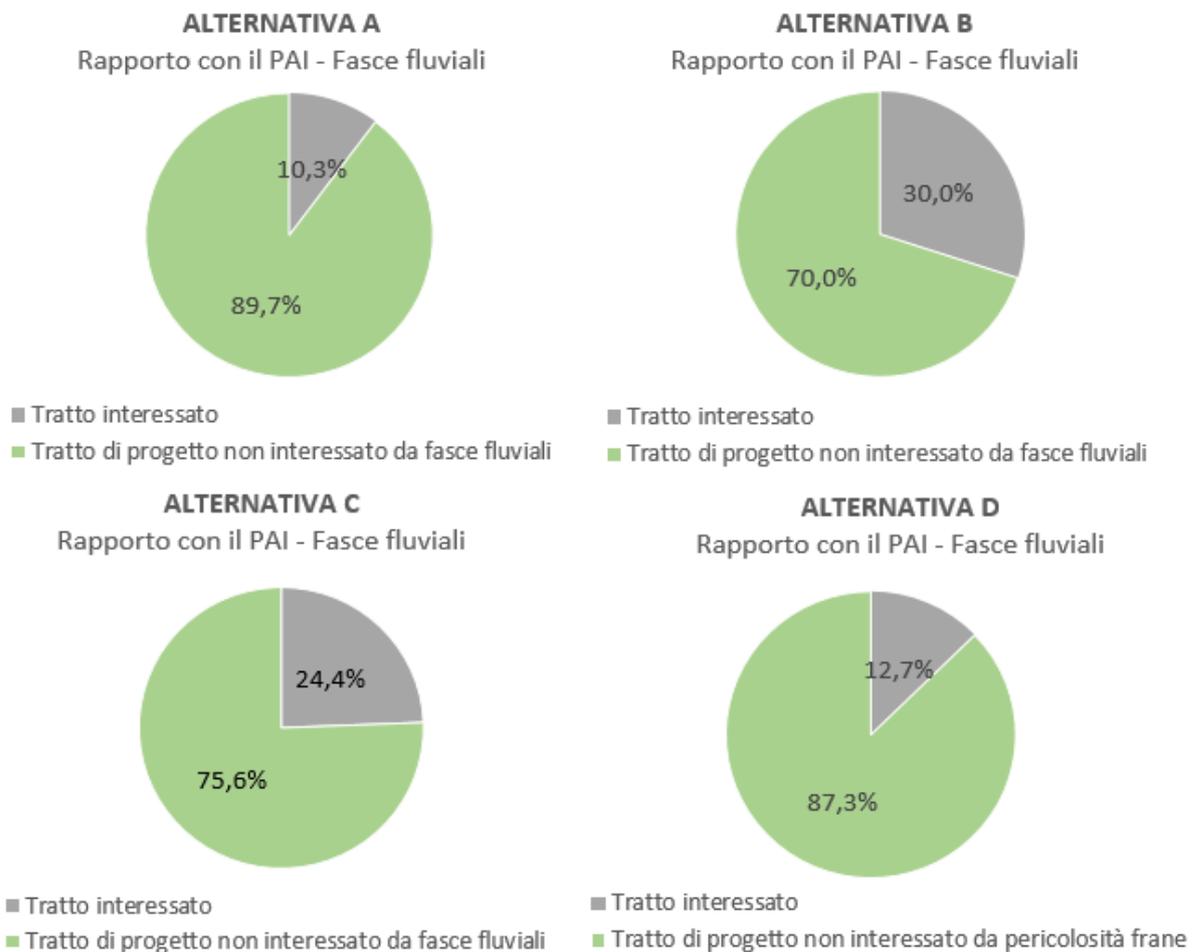


Figura 3-28 Rapporto delle alternative con le fasce fluviali del PAI

Rispetto al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Assetto Idrografico dell'Appennino Centrale (PGRAAC) II Ciclo, dall'analisi effettuata sulle alternative emerge che tutte le alternative ricadono in aree P3 ad "elevata probabilità di alluvione" ed a rischio idraulico "R1 - moderato o nullo".

Le alternative maggiormente interessate da aree ad "elevata probabilità di alluvione" sono la b) e la c) rispettivamente con un'incidenza del 35 % e del 24 % (cfr. Figura 3-29).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

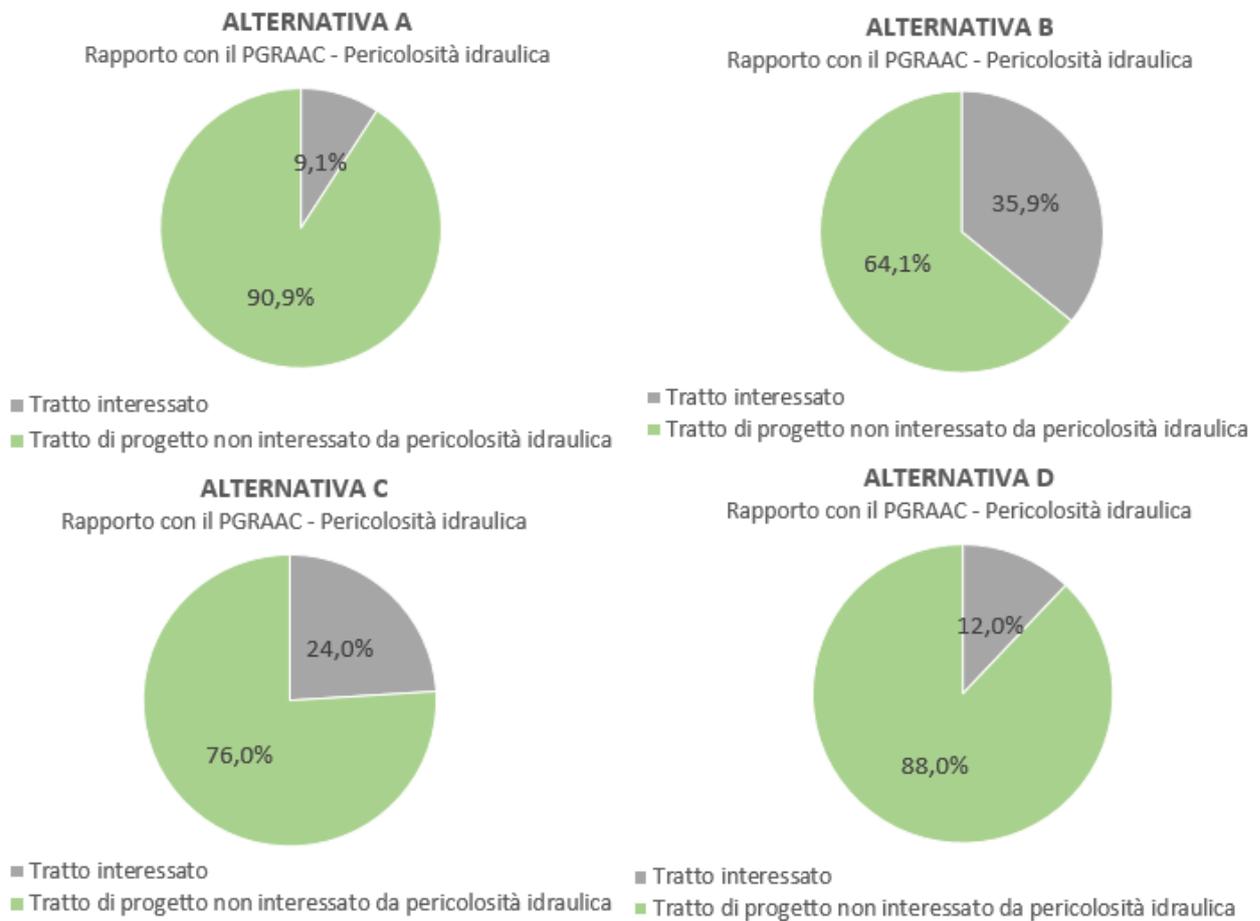


Figura 3-29 Rapporto delle alternative con il PGRAAC

Rispetto al rischio idraulico l'alternativa c) risulta invece l'alternativa maggiormente interessata (cfr. Figura 3-30).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

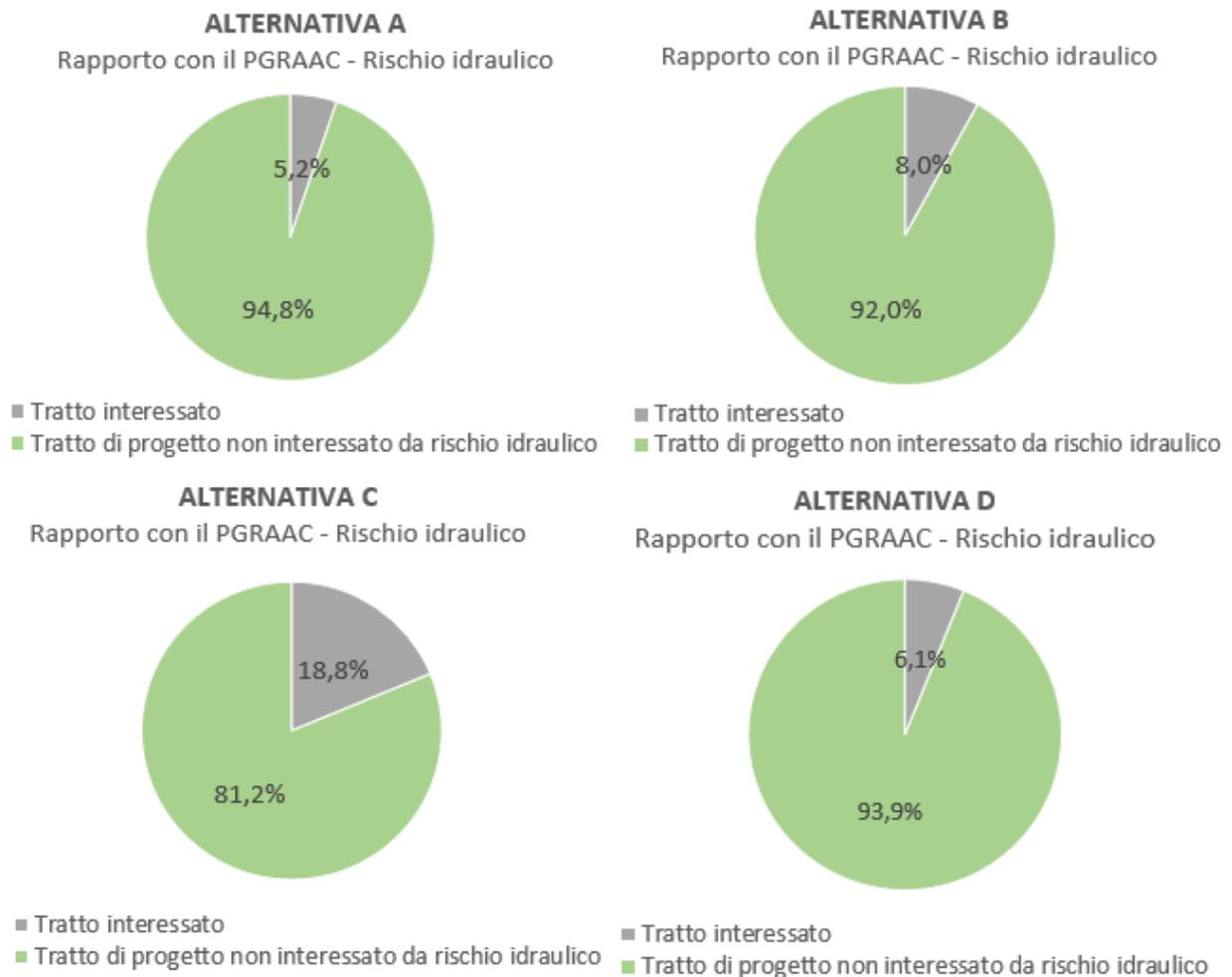


Figura 3-30 Rapporto delle alternative con il PGRAAC

Dall'analisi dell'uso del suolo si evidenzia che le alternative b) e c) interessano maggiormente aree a matrice naturale (boschi di conifere) mentre l'alternativa a) e d) risultano interessare principalmente aree a matrice agricola caratterizzata da oliveti e sistemi colturali e particellari complessi.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

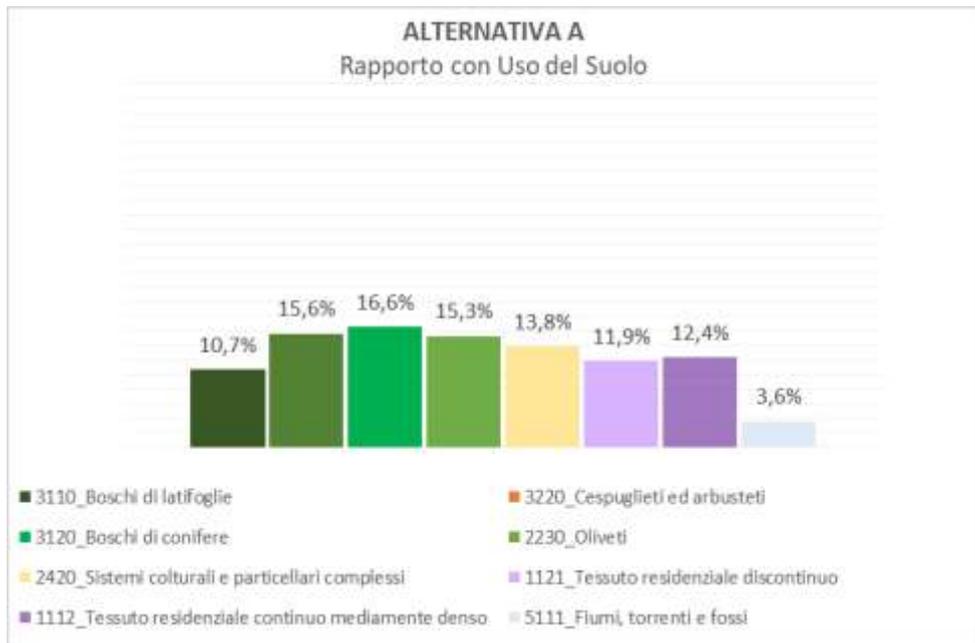


Figura 3-31 Alternativa a) - Rapporto con uso del suolo

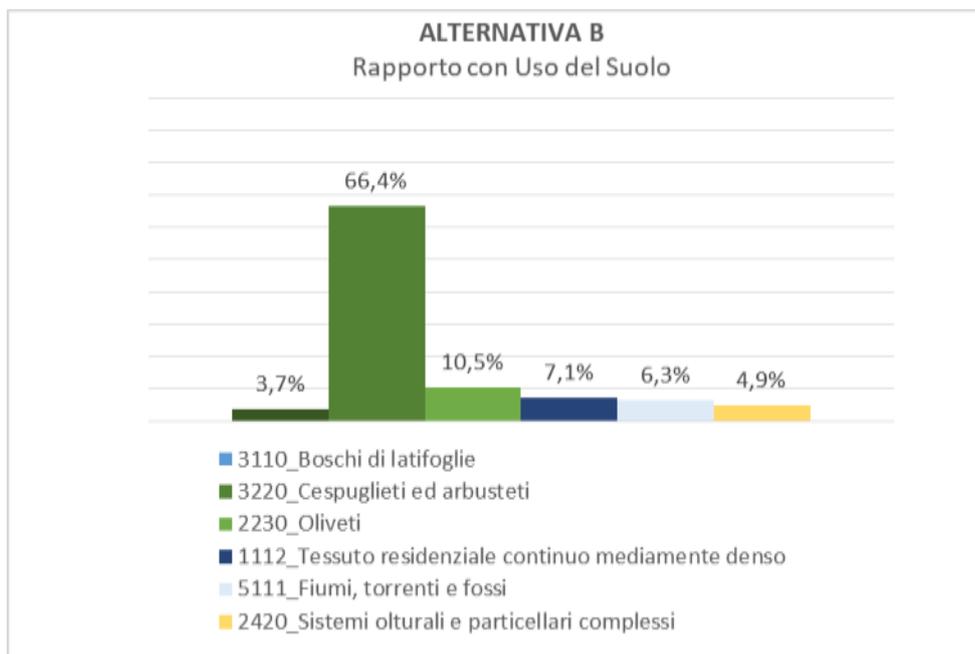


Figura 3-32 Alternativa b) - Rapporto con uso del suolo

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

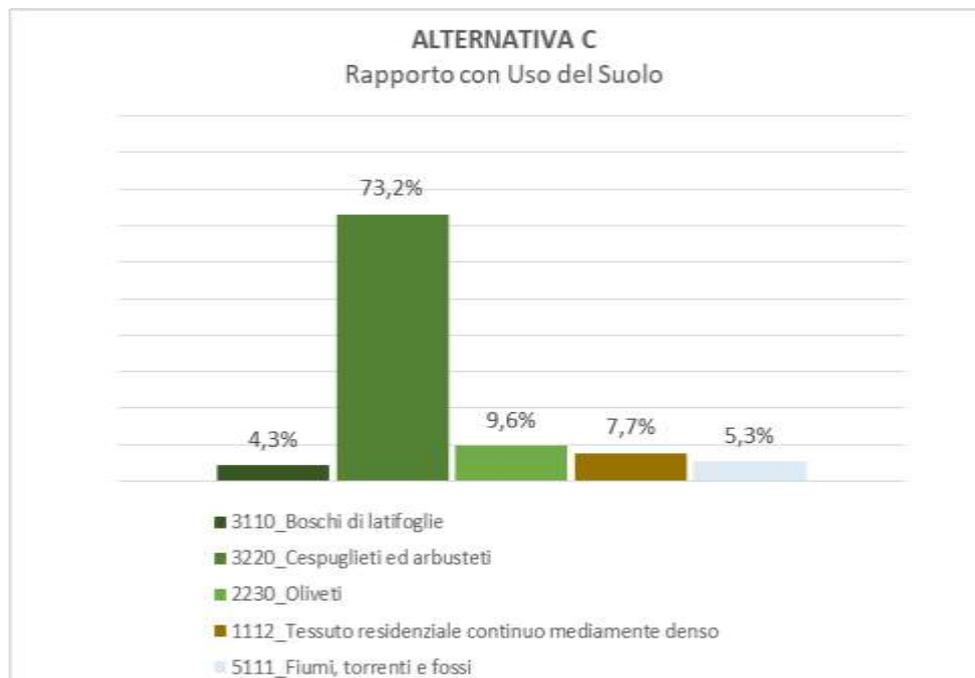


Figura 3-33 Alternativa c) - Rapporto con uso del suolo

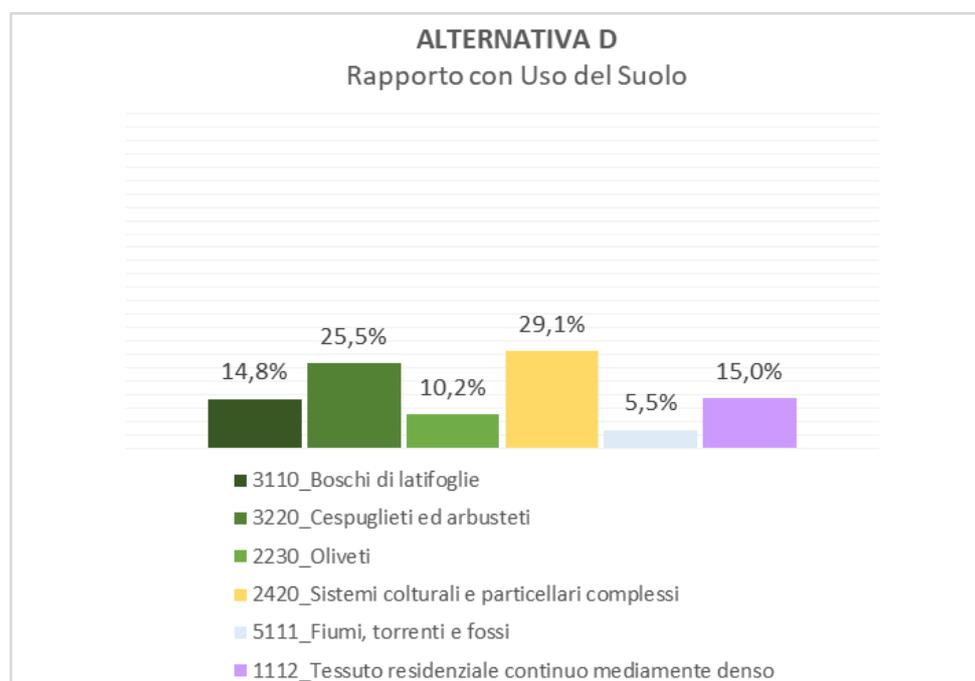


Figura 3-34 Alternativa d) - Rapporto con uso del suolo

In merito alla compatibilità relativa al sistema fluviale, le alternative a) e b) realizzando l'attraversamento del fiume Aniene tramite la tecnica del microtunneling comportano una sottrazione di suolo e modifica dell'ecosistema

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

fluviale legata esclusivamente ai tempi di realizzazione dell'opera (fase di cantiere). Al contrario le alternative c) e d) prevedendo l'attraversamento del Fiume Aniene mediante ponte tubo determinano un maggiore impatto sull'ecosistema fluviale dovuto alla maggiore sottrazione di suolo e modifica dell'ecosistema stesso causato dalla realizzazione delle opere di sostegno permanenti nell'alveo del fiume, la soluzione col ponte canale aumenta inoltre la vulnerabilità rispetto ad eventi calamitosi sia naturali che dolosi.

Come ulteriore spunto di riflessione ed a maggior ragione di quanto sopra, va considerato che entrambe le soluzioni con attraversamento in aereo Alternative c) e d), al fine di essere pienamente funzionali, dovrebbero essere collegate ai loro estremi a viabilità pedonali e ciclabili che, a tutt'oggi, non sono esistenti e che non sono oggetto del presente intervento. A ciò si aggiunga che, sempre a tutt'oggi, non si hanno informazioni se dette opere siano in programma o in fase di sviluppo a cura ed onere da parte di altri Enti e/o Amministrazioni.

Si sottolinea, infine, come l'eventuale soluzione dell'attraversamento aereo della condotta adduttrice con contemporaneo uso pedonale e/o ciclabile pubblico dello stesso, non è compatibile con le evidenti necessità di sicurezza dell'impianto e con la tutela della risorsa idrica trasportata.

La soluzione progettuale individuata (Alternativa b), per quanto esaminato in precedenza, risulta essere l'alternativa con minori interferenze rispetto alle tutele ambientali e paesaggistiche e quella complessivamente più vantaggiosa, coerentemente a quanto emerso nell'analisi multicriteria.

## **4 Descrizione generale dell'opera prevista in progetto**

### **4.1 Descrizione del progetto**

Il presente progetto, il quale fa parte della prima fase funzionale del Raddoppio dell'VIII Sifone tra Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli, ha lo scopo di realizzare il raddoppio della prima tratta dell'attuale VIII Sifone, oggi costituita da un ponte canale in pressione di attraversamento del Fiume Aniene, lasciando inalterate le attuali modalità di funzionamento in termini di pressione e portata ed, allo stesso tempo, consentire la funzionalità anche con il futuro assetto previsto per il quadrante. L'intervento ha lo scopo di garantire robustezza, durabilità, affidabilità ed un'ideale flessibilità, ispezionabilità, monitorabilità e manutenibilità del sistema mediante la realizzazione di due condotte in pressione completamente interrate in acciaio rivestite con tubo camicia in cls ed il collegamento con l'esistente VIII Sifone.

Complessivamente la nuova infrastruttura, si inquadra nell'ambito degli interventi necessari ad assicurare l'adduzione della portata captata dalle sorgenti dell'Acqua Marcia verso la città di Roma e i comuni dell'ATO2 e la messa in sicurezza del sistema di approvvigionamento degli stessi comuni.

Gli obiettivi che si intende perseguire con la realizzazione dell'intervento di raddoppio dell'VIII Sifone sono di seguito riportati:

- Abbattere drasticamente il rischio di non disporre di una capacità di trasporto adeguata tra il nodo di Tivoli, del sistema acquedottistico del Marcio e Osa, nel territorio del Comune di Roma;
- Garantire robustezza, durabilità e affidabilità ed un'ideale flessibilità all'VIII Sifone fino all'uscita della galleria Monte Ripoli;
- Garantire l'affidabilità e la sicurezza nel tratto dove la condotta esistente attraversa il fiume Aniene con ponte tubo;
- Adeguare il quadrante al carico disponibile presso i manufatti di Tivoli a seguito della realizzazione del Nuovo Acquedotto Marcio.

Riguardo all'ultimo punto in elenco occorre infatti specificare che con le nuove future opere, il sistema Marcio sarà in grado di fornire l'intera portata di concessione delle sorgenti dell'Acqua Marcia a una quota piezometrica superiore di circa 35 m a quella odierna in zona Tivoli.

Per poter sfruttare la pressione aggiuntiva occorre adeguare l'attraversamento dell'Aniene e la galleria Ripoli esistente, oggi non idonei a sopportare tali livelli di pressione.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

Per poter sfruttare la pressione aggiuntiva occorre adeguare l'attraversamento dell'Aniene e la galleria Ripoli esistente, oggi non idonei a sopportare tali livelli di pressione.

### 4.2 Descrizione dei macro-tratti

Di seguito si riporta una descrizione delle opere in progetto facenti parte della prima fase funzionale del Raddoppio dell'VIII Sifone Casa Valeria – Uscita Galleria Ripoli.

In particolare, vengono descritti i macro-tratti in cui è stato suddiviso il progetto:

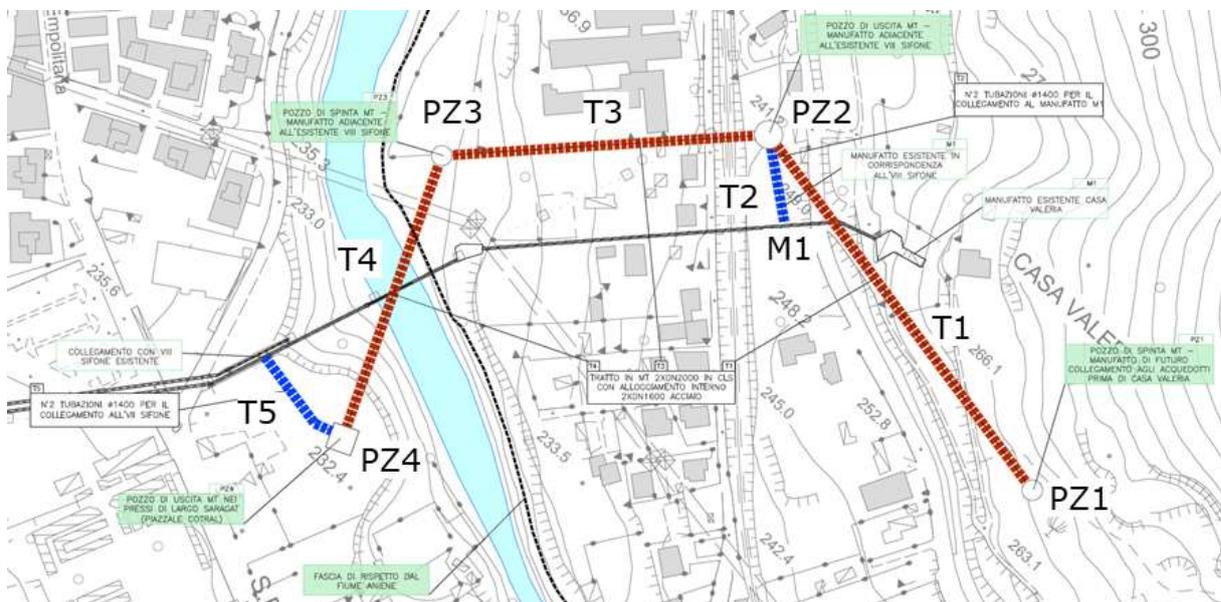


Figura 4-1 Schematizzazione dell'opera in macro-tratti

#### Tratto T1 di collegamento al Pozzo di spinta MT PZ1 al Pozzo di uscita MT PZ2

Il macro-tratto T1 ha una lunghezza di circa 240 m, ed è costituito da due condotte aventi DN 1600 mm in acciaio, opportunamente rivestite con tubo camicia in cls avente DN 2000 mm. Le condotte sono posate mediante microtunneling al fine di limitare eventuali interferenze durante la fase di posa.

#### Tratto T2 di collegamento tra il manufatto esistente M1 alla connessione con le condotte in arrivo al nodo PZ2

Il macro-tratto T2 ha una lunghezza di circa 50 m, ed è costituito da una condotta avente DN 1400 mm in acciaio che permette di derivare la risorsa idrica in uscita dal tronco dell'VIII Sifone esistente, alla nuova condotta di progetto al nodo di connessione PZ2. La condotta è posata mediante uno scavo a cielo aperto.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

Al fine di ottimizzare le attività di derivazione verso la nuova opera è prevista l'installazione di opportune apparecchiature di sezionamento sia sull'attuale DN1400 mm che costituisce l'VIII Sifone sia sulla nuova derivazione a Y di progetto.

### Tratto T3 di collegamento dal Pozzo di uscita MT PZ2 al Pozzo di spinta MT PZ3

Il macro-tratto T3 ha una lunghezza di circa 180 m, ed è costituito da due condotte aventi DN 1600 mm in acciaio, opportunamente rivestite con tubo camicia in cls avente DN 2000 mm. Le condotte sono posate mediante microtunneling al fine di limitare eventuali interferenze durante la fase di posa.

Durante la fase di cantiere le tubazioni verranno spinte prima nel tratto T3 dal pozzo PZ3 verso il pozzo PZ2, e successivamente nel tratto T4 dal pozzo PZ3 verso il manufatto PZ4.

### Tratto T4 di collegamento dal Pozzo di spinta MT PZ3 al Pozzo di uscita MT PZ4

Il macro-tratto T4 ha una lunghezza di circa 160 m, ed è costituito da due condotte aventi DN 1600 mm in acciaio, opportunamente rivestite con tubo camicia in cls avente DN 2000 mm. Le condotte sono posate mediante microtunneling al fine di permettere l'attraversamento in subalveo del fiume Aniene e per limitare eventuali interferenze durante la fase di posa.

### Tratto T5 di collegamento tra il manufatto M1 alla connessione dall'VIII Sifone al nodo PZ4

Il macro-tratto T5 ha una lunghezza di circa 55 m, ed è costituito da una condotta avente DN 1400 mm in acciaio che permette di derivare la risorsa idrica in uscita dal tronco dell'VIII Sifone esistente, alla nuova condotta di progetto al nodo di connessione PZ4. La condotta è posata mediante uno scavo a cielo aperto.

Al fine di ottimizzare le attività di derivazione verso la nuova opera è prevista l'installazione di opportune apparecchiature di sezionamento sia sull'attuale DN1400 mm che costituisce l'VIII Sifone sia sulla nuova derivazione a Y di progetto.

## **4.3 Descrizione dei manufatti**

Il pozzo PZ1 è costituito da un manufatto circolare completamente interrato con un diametro interno di 11 m. Questo viene realizzato all'interno del piazzale limitrofo al manufatto di Casa Valeria.

All'interno del manufatto PZ1, le due condotte DN1600 mm sono chiuse con due piatti cechi, in modo da costituire una predisposizione per un futuro punto di allaccio in grado di intercettare il 1° e il 2° Acquedotto Marcio, bypassando così il nodo di Casa Valeria. In questo segmento di tubazioni non transita una portata relativa al funzionamento previsto per le opere di progetto comprese nella prima

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

fase funzionale, ma risulta propedeutico alla realizzazione delle fasi successive degli interventi previsti sul sistema.

Il pozzo PZ2, come il PZ1, è costituito da un manufatto circolare completamente interrato con un diametro interno di 15 m. Questo viene posizionato tra la Via Tiburtina Valeria e la ferrovia Roma-Pescara, in adiacenza all'esistente manufatto d'ispezione dell'VIII Sifone M1.

All'interno del manufatto PZ2 viene realizzata la presa in carico dall'attuale VIII Sifone mediante un primo tratto di tubazione DN1400 mm, che successivamente si suddivide in due tubazioni distinte, ognuna delle quali alimenta una canna del nuovo VIII Sifone.

Anche il pozzo PZ3 è costituito da un manufatto circolare completamente interrato di diametro interno 11 m, posto in destra idrografica del fiume Aniene.

Il pozzo PZ4 è costituito da un manufatto quadrato, completamente interrato di dimensioni interne 14 x 14 m, all'interno del quale viene realizzato il collegamento per lo scarico dell'intero sistema costituente il Nuovo VIII Sifone.

Oltre lo scarico dell'intero sistema, all'interno del PZ4, come per il PZ2, viene realizzata la presa in carico dall'attuale VIII Sifone.

## 5 Funzionamento idraulico

Il Sistema Acquedottistico Marcio, con una portata variabile tra 2.800 l/s e 5.200 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.

In merito al tratto in oggetto, attualmente l'VIII Sifone attraversa inferiormente la Tiburtina Valeria e la ferrovia, per poi superare in ponte tubo il Fiume Aniene e riportarsi al di sotto della quota stradale in prossimità di Largo Saragat. Tale tratto permette di derivare la risorsa idrica dal sistema acquedottistico dell'Acqua Marcia con lo scopo di alimentare il quadrante Sud-Est della città di Roma.

La totalità della nuova infrastruttura, all'interno della quale ricade la prima fase funzionale di progetto, si inquadra nell'ambito degli interventi necessari ad assicurare l'adduzione della portata captata dalle sorgenti dell'Acqua Marcia verso la città di Roma e i comuni dell'ATO2 e, più in generale, tra le opere individuate per la messa in sicurezza del sistema di approvvigionamento dell'ATO2. Per poter sfruttare la pressione aggiuntiva occorre adeguare l'attraversamento dell'Aniene e la galleria Ripoli esistente, oggi non idonei a sopportare tali livelli di pressione.

Dal punto di vista del funzionamento idraulico, relativamente agli obiettivi generali ai quali l'opera in progetto risponde, devono essere analizzati i seguenti aspetti idraulici:

- Il nuovo sistema acquedottistico deve garantire l'adduzione verso il Manufatto di Cava Manni con una piezometrica minima pari all'attuale piezometrica di restituzione di circa 247 m s.l.m.. Tali condizioni devono verificarsi anche in caso di funzionamento con esclusione di una condotta in una tratta del tracciato di progetto;
- le velocità limite rispettate nelle condotte sono poste indicativamente pari a  $2 \div 3$  m/s per velocità massime, in modo tale da evitare eccesso di vibrazioni, invecchiamento rapido della condotta e sovrappressioni di colpo d'ariete troppo elevate in caso di fenomeni transitori (nel caso di funzionamento in pressione);  $0,4 \div 0,5$  m/s per velocità minime, tali da evitare tempi di permanenza in acquedotto troppo lunghi della risorsa;
- prevedere il posizionamento lungo l'opera della strumentazione necessaria ad effettuare le misure idrauliche in diversi nodi, idonei a garantire il corretto funzionamento degli strumenti stessi, e adeguatamente accessibili;
- realizzazione di manufatti di regolazione e altri organi di controllo idonei al corretto funzionamento della linea.

Le opere in corso di progettazione si inseriscono all'interno del sistema esistente di derivazione da Casa Valeria, oltre a risultare funzionali per il futuro assetto del quadrante una volta completata la realizzazione del Nuovo Acquedotto Marcio.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

Le nuove opere di raddoppio dell'VIII Sifone potranno funzionare quindi sia alimentate alle quote piezometriche odierne di Casa Valeria come schematizzato in Figura 5-1, sfruttando la connessione all'VIII Sifone esistente per mezzo della tratta T2, sia alle quote piezometriche future disponibili nell'area di Tivoli schematizzate in Figura 5-2.

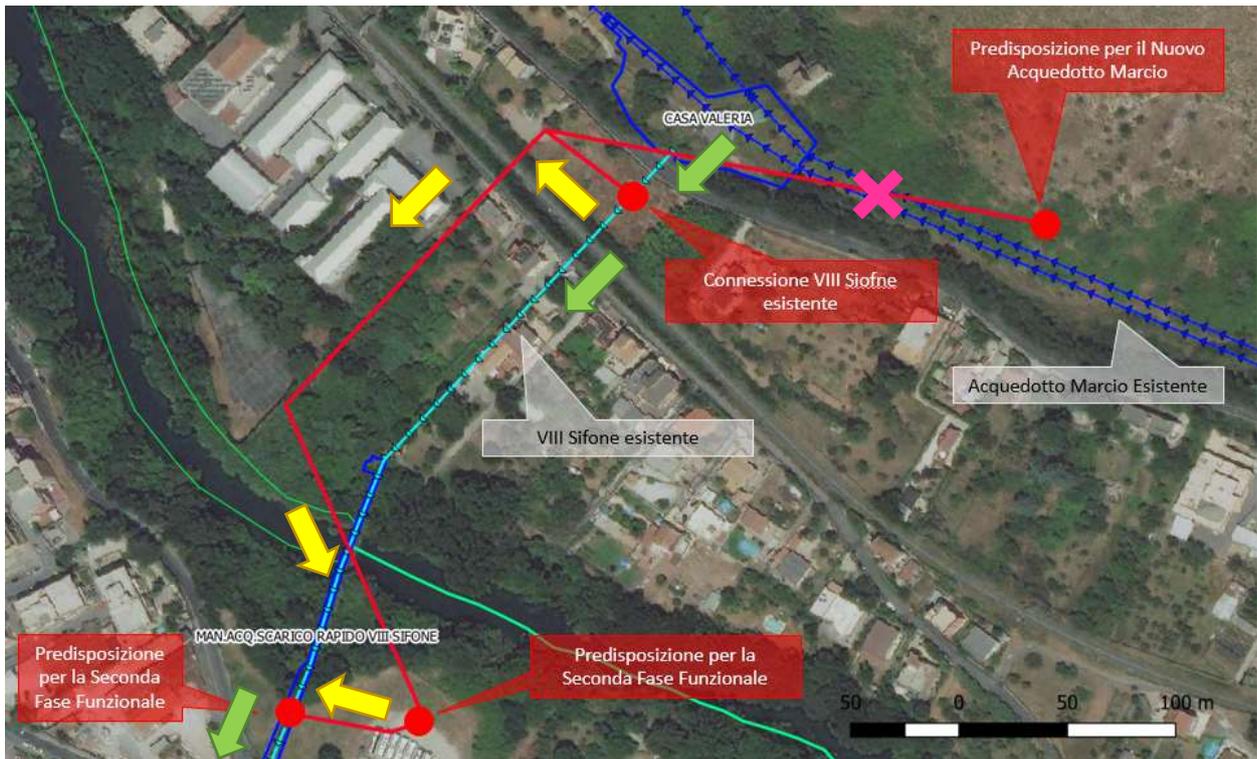


Figura 5-1 Alimentazione delle Opere di progetto da Casa Valeria: in giallo il verso dell'acqua nelle nuove opere – in verde il verso dell'acqua nelle opere esistenti.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

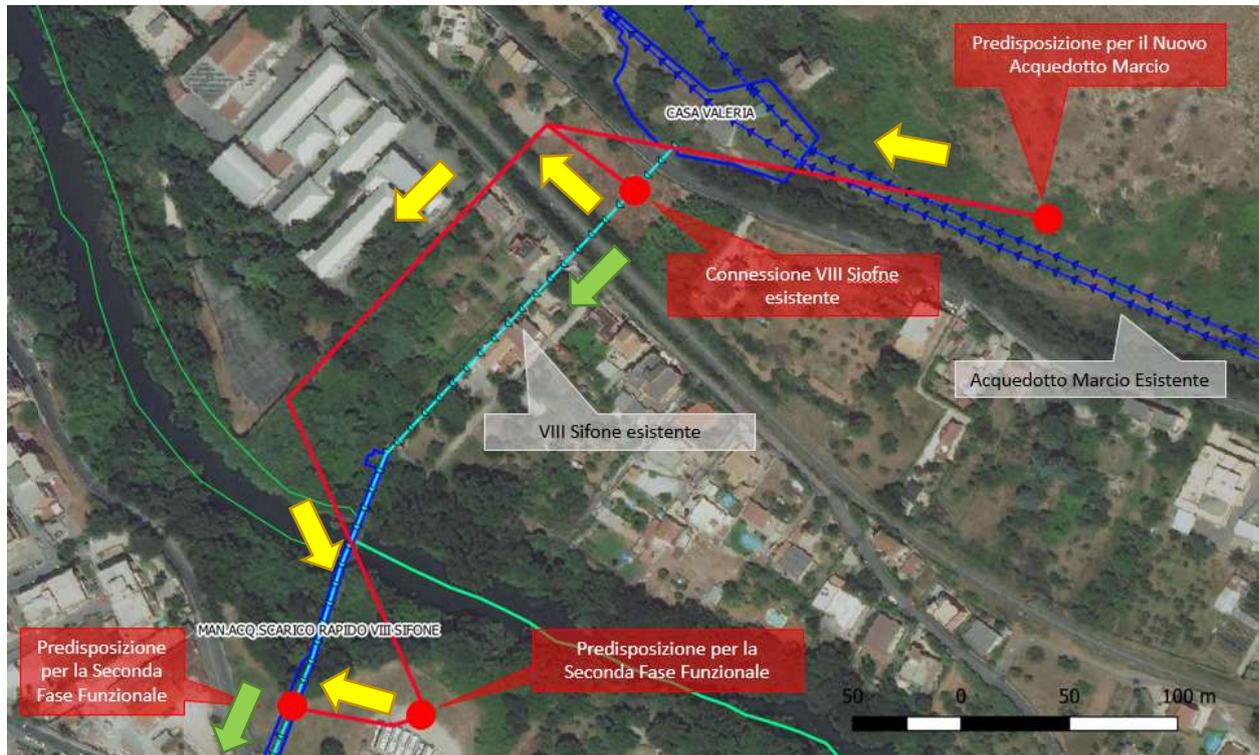


Figura 5-2 Alimentazione delle Opere di progetto del nuovo Raddoppio VIII Sifone: in giallo il verso dell'acqua nelle nuove opere – in verde il verso dell'acqua nelle opere esistenti.

Il progetto in esame prevede il collegamento all'VIII Sifone a monte del manufatto a Calice presente sulla linea esistente. La quota in tale manufatto è vincolata dalla cresta del calice presente, posta a circa 249,40 m s.l.m.. Indipendentemente dal carico di partenza e quindi dal fatto che l'opera è alimentata dal Nuovo Acquedotto Marcio o dalle gallerie dell'Acqua Marcia esistente, la quota nel Calice dell'VIII Sifone non può crescere di molto al di sopra di tale valore.

## 6 La Cantierizzazione

### 6.1 Le aree di cantiere

Nel progetto in esame riguardante il Raddoppio dell'VIII Sifone tra Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli, fase 1, si prevedono 4 aree di cantiere. In particolare, in merito all'area di cantiere 3, sono previsti 2 cantieri collegati tra loro per mezzo di una pista di cantiere. Di conseguenza i cantieri presenti sono 5.

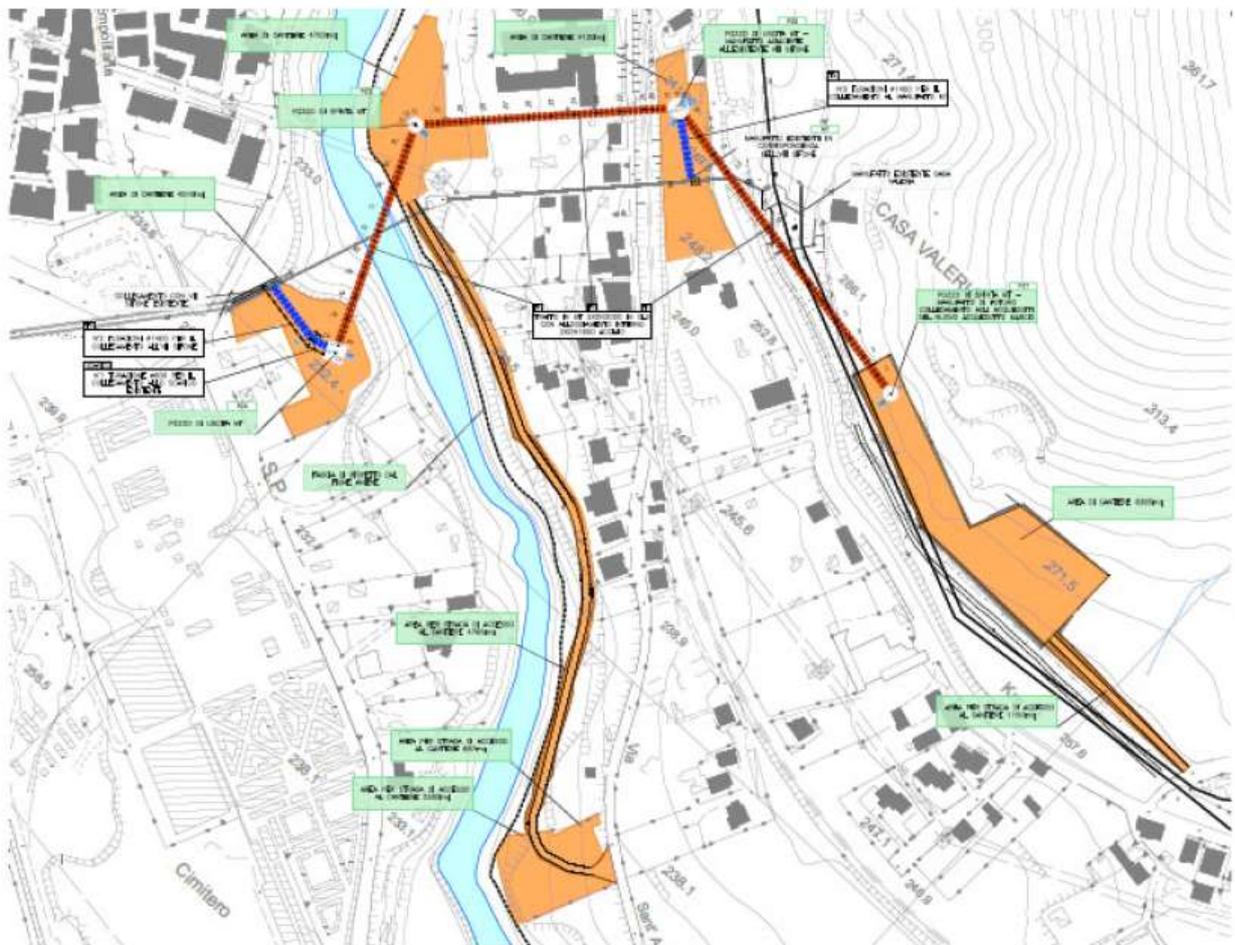


Figura 6-1 Stralcio planimetria delle aree di cantiere

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

### Area Pozzo PZ1



*Figura 6-2 Area Pozzo PZ1*

L'area di cantiere A, denominata Area Pozzo PZ1, si colloca a destra della Via Valeria, marciando in direzione Tivoli, visibile in Figura 6-2.

Sull'area del pozzo PZ1 verrà allestito un cantiere base, di circa 8400 m<sup>2</sup>. Tale area sarà sede di un cantiere per la spinta del microtunnelling verso il pozzo PZ2 si trova in una zona a verde con vegetazione spontanea (rovi). L'accesso all'area è previsto da Via dei Monti Lucretili, attraverso la realizzazione di una pista di cantiere di circa 125 m. L'area di cantiere è stata progettata in maniera tale da evitare la rimozione delle alberature presenti in loco, che si trovano principalmente nella zona adiacente la pista di accesso.

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea;
- scotico e livellamento della superficie, con accantonamento in sito del terreno vegetale;
- realizzazione area e pista di cantiere con misto arido;
- installazione della recinzione e dei cancelli di accesso al cantiere.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3



Figura 6-3 Layout cantiere PZ1

All'interno dell'area di cantiere PZ1 sono presenti i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamento elettrico alla rete elettrica esistente del centro idrico di Casa Valeria;
- collegamento idrico potabile alla rete esistente del centro idrico di Casa Valeria;
- impianto di scarico per lavaggio autobetoniere;
- rete di messa a terra.

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone;
- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali;
- misure per l'abbattimento del rumore.

Una volta giunti al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimodellazione del terreno precedentemente accantonato per ripristinare lo stato ante-operam dell'area, con le relative pendenze;

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina.

### Area Pozzo PZ2



*Figura 6-4 Area Pozzo PZ2*

L'area di cantiere B, denominata Area Pozzo PZ2, si colloca a sinistra della Via Valeria, marciando in direzione Tivoli, visibile in Figura 6-4.

Sull'area del pozzo PZ2 verrà allestito un cantiere per l'arrivo del microtunnelling, sia dal pozzo PZ1 che dal pozzo PZ3, di circa 4230 mq.

Tale area si trova in una zona piuttosto pianeggiante, in adiacenza a Via Valeria; pertanto, l'aspetto più delicato è quello della viabilità. Per sopperire a tale problematica è prevista la realizzazione di un impianto semaforico temporaneo, che rimarrà in essere per tutta la durata del cantiere, al fine di agevolare la viabilità dei mezzi di lavoro, per ingresso e uscita dal cantiere stesso.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà, provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione della vegetazione spontanea e degli arbusti presenti;
- demolizione della recinzione in muratura esistente a ridosso di Via Valeria, per consentire l'accesso dei mezzi;
- scotico e livellamento della superficie;
- preparazione dell'area di cantiere con misto arido;
- installazione della recinzione e del cancello di accesso al cantiere.

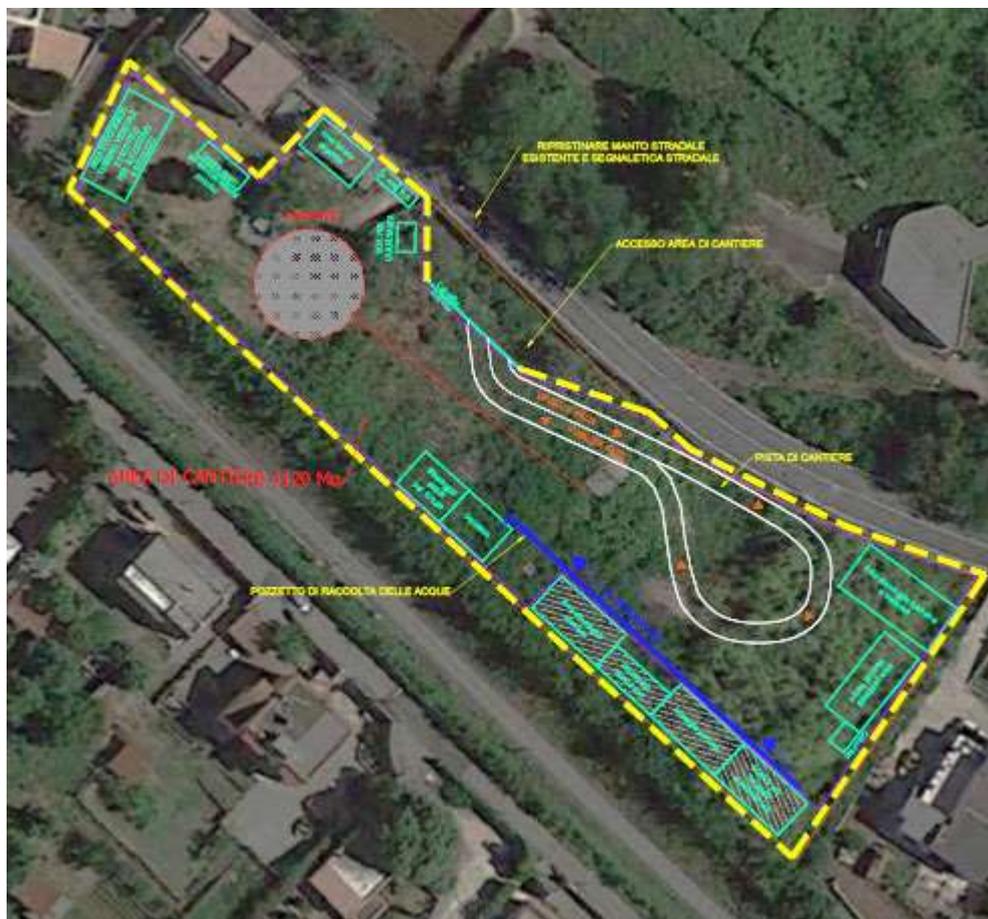


Figura 6-5 Layout cantiere PZ2

All'interno dell'area di cantiere PZ2 sono presenti i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamenti elettrici di cantiere;

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

- serbatoio idrico e collegamenti idraulici;
- collegamento alla fognatura esistente;
- impianto di scarico per lavaggio autobetoniere;
- rete di messa a terra.

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.
- misure per l'abbattimento del rumore.

Una volta terminati i lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- ripristino della recinzione muraria precedentemente demolita;
- ripristino dell'area con interventi di fresatura;
- rimozione cartellonistica e segnaletica orizzontale.

Area Pozzo PZ3



*Figura 6-6 Area Pozzo PZ3*

Sull'area del pozzo PZ3 verrà allestito un cantiere di spinta del microtunnelling, sia verso il pozzo PZ2 che verso il pozzo PZ4. Nello specifico, la suddetta area di cantiere si compone di due differenti zone, una che si trova all'inizio della pista di cantiere ed un'altra che invece si trova in una zona piuttosto pianeggiante a ridosso del fiume Aniene, appartenente per lo più all'istituto scolastico Alessandro Volta, nelle vicinanze dell'VIII sifone e di alcuni tralicci della rete elettrica.

L'accesso a tale area è stato oggetto di uno studio approfondito, in quanto sia da nord che dalle strade private perpendicolari a via di Sant'Agnesse non era possibile raggiungere il cantiere. Per tali ragioni si è optato per la realizzazione di una pista di cantiere di circa 500 m, che collega il cantiere con la parte più a sud di via di Sant'Agnesse, costeggiando il fiume Aniene e mantenendosi sempre ad una distanza minima di 10 m da esso.

La realizzazione di tale pista renderà necessari alcuni interventi di consolidamento del terreno ed al tempo stesso la rimozione di specie arboree.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

All'interno dell'area di cantiere, oltre ai vari apprestamenti, è stata prevista una fascia di circa 6 m, che rimarrà totalmente libera per consentire l'accesso e la manutenzione dell'impianto di sollevamento ivi presente.

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea e arbusti presenti;
- scotico e livellamento della superficie;
- realizzazione pista di accesso al cantiere;
- installazione della recinzione e dei cancelli di accesso al cantiere e dove possibile utilizzo delle delimitazioni già esistenti.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3





### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone.

Una volta portati a termine i lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- rimodellazione del terreno precedentemente accantonato per ripristinare lo stato ante-operam dell'area, con le relative pendenze.

### Area Pozzo PZ4



*Figura 6-8 Area Pozzo PZ4*

L'area di cantiere, denominata Area Pozzo PZ4, si colloca a sinistra del fiume Aniene, in direzione Tivoli, nello specifico all'incrocio tra Via Acquaregna e Via Empolitana, visibile in Figura 6-8.

Sull'area del pozzo PZ4 verrà allestito un cantiere per l'arrivo del microtunnelling, dal pozzo PZ3, di 4800 mq.

Tale area si trova in una zona pianeggiante, alle spalle di una stazione di servizio, con accesso da via Empolitana e risulta già delimitata.

All'interno del cantiere sono presenti due alberi di abete rosso, pertanto, è stata prevista la recinzione dell'area circostante le alberature, al fine di proteggerle da urti o possibili danneggiamenti.

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea;
- scotico e livellamento della superficie;



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone;
- misure per l'abbattimento del rumore.
- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.

Una volta portati a termine i lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- rimozione del materiale arido per le aree di cantiere
- ripristino dell'area con interventi di fresatura.

## **6.2 La gestione ed il bilancio dei materiali**

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

Rispetto alla tipologia di intervento in esame risulta evidente come materiali prevalentemente prodotti dal progetto siano le terre e rocce da scavo.

In merito alla produzione di terre e rocce da scavo, la loro gestione dipende dalla tipologia e macchinari di scavo. Come già descritto al precedente capitolo, il progetto prevede 2 tecniche differenti di scavo (scavo in tradizionale, scavo in microtunnelling).

Le terre prodotte da microtunnelling non possono essere riutilizzate come sottoprodotto ai sensi del DPR 120/17 in quanto durante le lavorazioni vengono usati fanghi bentonitici che devono necessariamente essere smaltiti in discarica come rifiuto. Al contrario le terre prodotte dallo scavo tradizionale, stante la metodologia di scavo, e a valle della caratterizzazione ambientale delle terre, possono essere riutilizzate: Queste verranno in parte riutilizzate in situ come rinterri, e in parte destinate a discarica.

Nell'ambito del progetto, è stata effettuata da ACEA un'analisi di campioni di terreno per il riutilizzo di parte delle terre provenienti dall'area di cantiere PZ1. L'ubicazione dei punti di prelievo è riportata in Figura 6-10.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

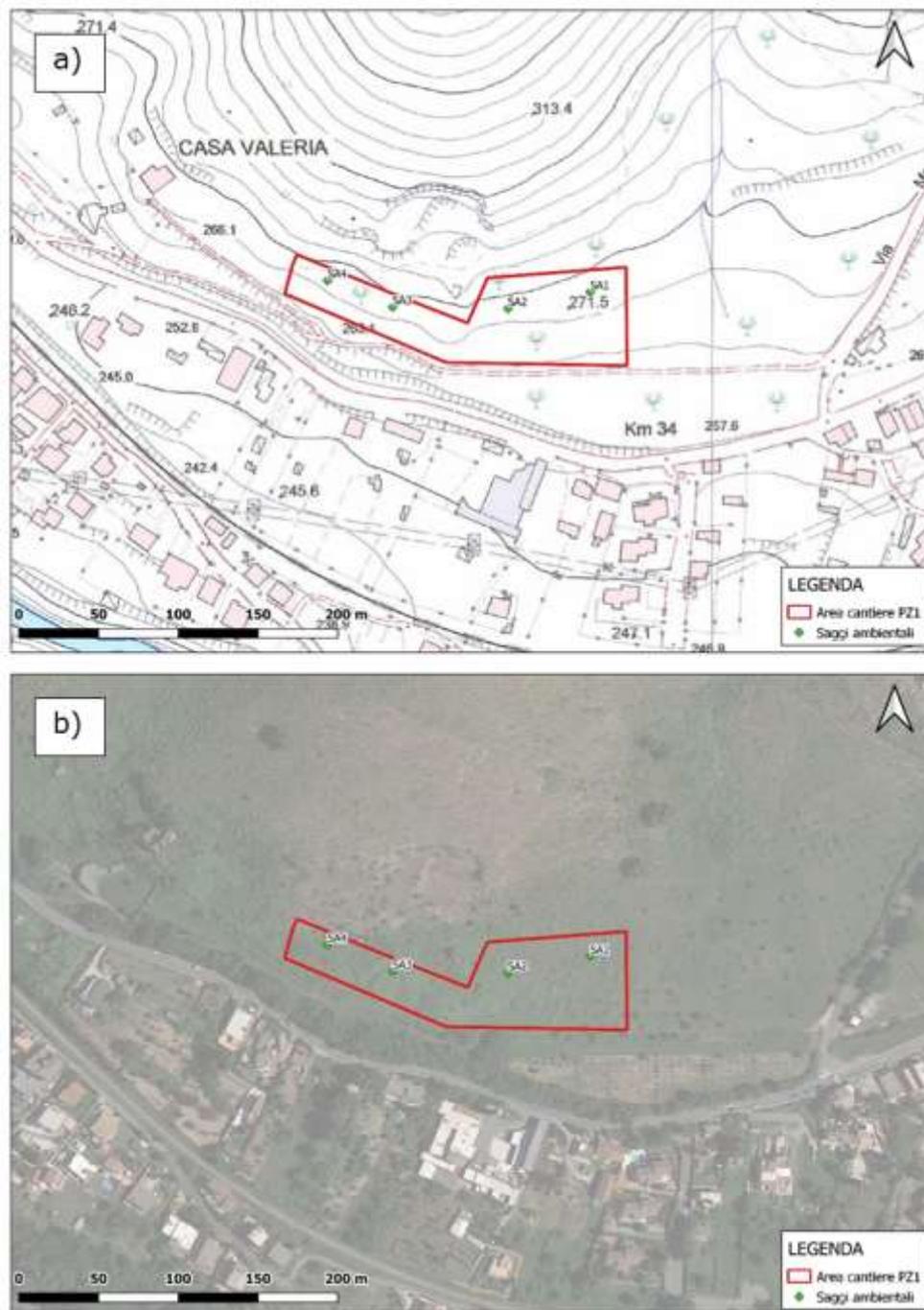


Figura 6-10 Ubicazione dei punti di indagine su base C.T.R. 5000 (a) ed immagine satellitare (b). In rosso l'area di cantiere PZ1, in verde l'ubicazione dei saggi ambientali.

La caratterizzazione ambientale, per la quale si rimanda alla fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, viste le modeste profondità di scavo, sarà effettuata mediante la realizzazione di saggi di scavo. Nello specifico, in riferimento alla tabella 2.1 dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

progettazione” del D.P.R. 120/17, vista la superficie interessata dagli scavi, sono stati individuati n. 4 punti di prelievo presso i quali realizzare saggi di scavo spinti fino alla profondità di 2 m da p.c.

Per ognuno dei saggi di scavo realizzati verranno prelevati:

- n.1 campione nell’intervallo 0-1 metro da p.c.;
- n.1 campione nell’intervallo 1-2 metri da p.c.

Al fine di evitare fenomeni di contaminazione incrociata, tra un saggio di scavo e quello successivo, tutte le attrezzature a diretto contatto con i terreni saranno lavate con acqua pulita in pressione, tramite idropulitrice. Il materiale prodotto durante il corso delle operazioni di scavo sarà sottoposto ad analisi chimiche di laboratorio, al fine di accertarne i requisiti ambientali, attraverso l’analisi di uno specifico set di parametri analitici, verificati in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006.

Conformemente a quanto previsto dall’Allegato 4 del D.P.R. n. 120/17, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull’aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm. La procedura per il campionamento ambientale prevedrà, quindi, l’identificazione e lo scarto dei materiali estranei che avrebbero potuto alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, ecc.) e alla rimozione del materiale più grossolano avente diametro maggiore di 2 mm. Successivamente, si procederà all’omogeneizzazione attraverso operazioni di sminuzzamento e setacciatura. Dopo la miscelazione, si suddividerà il campione in più parti omogenee, adottando i metodi di quartatura riportati nella normativa. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). I campioni prelevati saranno posti in idonei contenitori, etichettati, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia) e conservati alla temperatura di 4°C in frigobox portatili, fino all’inizio delle analisi.

Sui campioni di suolo e sottosuolo, che saranno prelevati nel corso delle indagini di caratterizzazione ambientale proposte, dovrà essere analizzato un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006. Come definito nell’Allegato 4 “Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (Art.4)” del D.P.R. 120/17, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all’esecuzione dell’opera.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---

La selezione delle sostanze indicatrici da determinare è stata effettuata sulla base del set analitico minimale di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/17 ad eccezione dei parametri BTEX e IPA in quanto l'area di cantiere si pone ad una distanza superiore ai 20 metri da infrastrutture viarie di grande comunicazione e insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Non è stato altresì considerato il parametro Amianto in quanto i terreni interessati dalle opere non presentano riporto antropico ed i litotipi presenti non fanno presupporre alla presenza naturale di tale elemento.

Nello specifico, data la destinazione d'uso delle aree oggetto del presente studio, si farà riferimento ai limiti di Colonna A della Tabella 1, Parte IV, dell'Allegato 5 del D. Lgs. 152/06, avente dei limiti soglia maggiormente stringenti.

Come già precedente affermato, tali indagini fanno riferimento al riutilizzo delle sole terre provenienti dall'area di cantiere PZ1. L'effettiva gestione di tali volumi, in esclusione dal regime dei rifiuti, sarà possibile previa verifica dei requisiti ambientali per il riutilizzo in sito dei materiali in accordo a quanto indicato nell'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.. Tale verifica, sarà svolta attraverso la realizzazione di un opportuno piano di caratterizzazione in accordo con la tabella 2.1 dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del D.P.R. 120/17.

In particolare, vista la superficie interessata dagli scavi, sono stati individuati n. 4 punti di prelievo presso i quali realizzare saggi di scavo spinti fino alla profondità di 2 m da p.c.

Nella Figura 6-11 è riportato il bilancio delle terre, suddiviso in base alle 4 aree di cantiere, e per ogni area di cantiere si sono distinte le tipologie di scavo. Per tutti i volumi a cui si fa riferimento successivamente, è necessario specificare che ci si riferisce a volumi di terra in banco.

Dall'area di cantiere PZ1 vengono scavati complessivamente 7.293 mc di terra, dei quali 4.273 mc provenienti dallo scavo del pozzo PZ1; 985 mc per l'area di cantiere e 2.035 mc di smarino derivanti dallo scavo delle condotte. Di questi 7.293 mc ne vengono riutilizzati complessivamente 1.313 mc, dei quali 400 mc provenienti dallo scavo del pozzo, i quali verranno riutilizzati per il rinterro del presbanco del PZ1, e 913 mc provenienti dallo scavo per l'area di cantiere, i quali verranno riutilizzati per il rinterro della suddetta area. I restanti 5.980 mc saranno destinati a discarica come materiale di rifiuto.

Dall'area di cantiere PZ2 vengono scavati complessivamente 15.151 mc di terra, dei quali 6.468 mc provenienti dallo scavo del pozzo PZ2; 1.689 mc provenienti dallo scavo per la palificata e i restanti 6.994 mc derivanti dallo scavo per il collegamento al manufatto esistente M1. Tutti i 15.151 mc saranno destinati a discarica come materiale di rifiuto.

Dall'area di cantiere PZ3 vengono scavati complessivamente 9.795 mc di terra, dei quali 2.771 mc provenienti dallo scavo del pozzo PZ3; 950 mc dallo scavo per la palificata; 242 mc per lo scavo dell'area di cantiere; 3.020 mc per lo scavo della

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

strada di accesso e 2.812 mc di smarino. Tutti i 9.795 mc saranno destinati a discarica come materiale di rifiuto.

Dall'area di cantiere PZ4 vengono scavati complessivamente 13.761 mc di terra, dei quali 9.513 mc provenienti dallo scavo del pozzo PZ4; 2.595 dallo scavo per la palificata e 1.652 mc dal collegamento all'VIII Sifone. Anche in questo caso tutti i 13.761 mc di materiale saranno destinati a discarica come rifiuto.

CANTIERE DI PRODUZIONE DELLE T&R	Descrizione sintetica dello scavo	VOLUMI TOT SCAVO	MODALITA' DI SCAVO				DESTINAZIONE TERRENO SCAVATO			
			SCAVO TRADIZIONALE	TRATTE IN MICROTUNNELLING		RIFIUTO		RIUTILIZZO IN SITO		scopo del riutilizzo
				[mc]	pozzi [mc]	condotte [mc]	[mc]	[ton]	[mc]	
1	PZ1 - POZZO DI SPINTA MT - MANUFATTO DI FUTURO COLLEGAMENTO AGLI ACQUEDOTTI PRIMA DI CASA VALERIA	7.293	0	4.273	0	3.873	7.746	400	800	Rinterro presbanco PZ1
	Area di cantiere 01		985	0	0	72	145	913	1.825	Rinterro area di cantiere 01
	Smarino MT		0	0	2.035	2.035	4.069	0	0	
2	PZ2 - POZZO DI USCITA MT - MANUFATTO ADIACENTE ALL'ESISTENTE VIII SIFONE	15.151	0	6.468	0	6.468	11.319	0	0	
	Palificata		1.689	0	0	1.689	2.955	0	0	
	Collegamento Manufatto M1		6.994	0	0	6.994	12.240	0	0	
3	PZ3 - POZZO DI SPINTA MT - MANUFATTO ADIACENTE ALL'ESISTENTE VIII SIFONE	9.795	0	2.771	0	2.771	4.849	0	0	
	Palificata		950	0	0	950	1.662	0	0	
	Area di cantiere 03		242	0	0	242	424	0	0	
	Strada di accesso		3.020	0	0	3.020	5.285	0	0	
	Smarino MT		0	0	2.812	2.812	4.922	0	0	
4	PZ4 - POZZO DI USCITA MT NEI PRESSI DI LARGO SARAGAT	13.761	0	9.513	0	9.513	16.648	0	0	
	Palificata		2.595	0	0	2.595	4.542	0	0	
	Collegamento VIII Sifone		1.652	0	0	1.652	2.891	0	0	
<b>TOTALE IN BANCO</b>		<b>45.999</b>	<b>18.127</b>	<b>23.025</b>	<b>4.847</b>	<b>44.687</b>	<b>79.697</b>	<b>1.313</b>	<b>2.625</b>	
<b>TOTALE IN CUMULO</b>		<b>55.199</b>	<b>21.752</b>	<b>27.631</b>	<b>5.817</b>	<b>53.624</b>	<b>95.637</b>	<b>1.575</b>	<b>3.150</b>	

Figura 6-11 Bilancio delle terre

Viene riportata nell'immagine successiva una tabella riassuntiva dei materiali di rifiuto suddivisi per tipologia.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

Tipologia di Rifiuto	Codice C.E.R	Attività di provenienza	Recupero / Smaltimento	Quantità TOT Stimate (t)
Imballaggi in plastica	150102	costruzione	riutilizzo/discarica	<1
Imballaggi in legno	150103	costruzione	riutilizzo/recupero/discarica	2,5
Ferro e acciaio	170405	costruzione e demolizione	riutilizzo/riciclaggio	5
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601e 170603	170604	costruzione	discarica	<1
Cemento	170101	costruzione e demolizione	riciclaggio/recupero/discarica	120
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	170904	demolizione	recupero/discarica	<10
<b>Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503</b>	<b>170504</b>	<b>operazioni di scavo</b>	<b>recupero /discarica</b>	<b>95.600</b>
Rifiuti biodegradabili (sfalci, ramaglie e potature arbusti)	200201	demolizione	riciclaggio/ recupero	10-15

Figura 6-12 Tabella riepilogativa dei rifiuti

Per quanto concerne i fabbisogni per l'acciaio e il calcestruzzo, vengono riportati in maniera riassuntiva nella Figura 6-13 suddivisi per aree di cantiere.

CANTIERE	acciaio armature, tubi e carpenterie [kg]	cemento compreso tubi, jet grouting e pali [mc]
<b>PZ1</b>	467.000	2.460
<b>PZ2</b>	427.700	3.350
<b>PZ3</b>	786.200	4.850
<b>PZ4</b>	882.700	7.721
<b>Totale:</b>	<b>2.563.600</b>	<b>18.381</b>

Figura 6-13 Tabella riepilogativa fabbisogno acciaio e cls

### **6.3 Tecniche e modalità di realizzazione dell'opera**

Di seguito vengono esplicitate le tecniche e le modalità con cui l'opera viene realizzata.

Per la realizzazione dei tratti T1, T3 e T4 è previsto il ricorso alla tecnologia del microtunnelling, mediante la posa di tubazioni DN1600. Per quanto riguarda la realizzazione dei tratti T2e T5 per i collegamenti al manufatto esistente M1, si procede con uno scavo tradizionale a cielo aperto.

La tecnologia del microtunnelling rientra tra le tecnologie no dig e consente di effettuare la posa di condotte riducendo al minimo, o eliminando del tutto, lo scavo a cielo aperto.

La posa avviene mediante la spinta, da un pozzo di partenza fino ad uno di arrivo, di sezioni di tubo della lunghezza variabile da 1 a 3 metri. Lo scavo viene realizzato con una MTBM, costituita da una fresa o da una trivella con testa orientabile, che disgrega il materiale durante l'avanzamento. Il materiale di risulta viene portato in superficie tramite un sistema chiuso di circolazione d'acqua e bentonite mantenuto in movimento da grosse pompe.

La tecnologia viene prevalentemente impiegata per la posa di condotte idriche e fognarie, in generale di grandi dimensioni, e può essere utilizzata con buoni risultati su tutti i tipi di terreno prevedendo eventualmente l'utilizzo di additivi e fluidificanti e l'utilizzo di bentonite.

Le fasi lavorative per la posa di una tubazione tramite la tecnologia del microtunnelling possono essere così riassunte:

- Preparazione dell'area di cantiere e di tutte le attrezzature necessarie;
- Scavo dei pozzi di partenza e di arrivo;
- Eventuali consolidamenti e impermeabilizzazioni del fronte di scavo;
- Installazione delle attrezzature all'interno dei pozzi;
- Realizzazione dello scavo con testa di perforazione e contestuale assemblaggio ed installazione delle tubazioni;
- Raccolta e convogliamento dello smarino al di fuori del microtunnel;
- Recupero della testa fresante e ripristino del sito.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PARTE 3

---



*Figura 6-14 Rappresentazione modalità di scavo in microtunnelling*

## **6.4 Le attività ed i tempi di realizzazione**

La durata dei lavori è dettagliata nei cronogrammi allegati al progetto.

Nella durata dei lavori, comprensiva del collaudo, prevista nei cronogrammi non sono indicate le fasi preliminari riguardanti le fasi di progettazione successive con la relativa Verifica e validazione da parte del Committente.

La stazione appaltante si riserva la facoltà di anticipare l'esecuzione della BOB rispetto all'avvio dell'esecuzione dei lavori.