



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




ACEA ATO 2 SPA

IL RUP
 Ing. Emanuela Meloni
 IL RUP DELLA FASE DI ESECUZIONE
 Ing. Ciro Di Gabriele




ELABORATO
 A258PE REL 04 3

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 NOVEMBRE 2023 SCALA

Sottoprogetto
 RADDOPPIO VIII SIFONE
 TRATTO CASA VALERIA – USCITA GALLERIA RIPOLI
 FASE 1 – VARIANTE PROGETTUALE
 (con il finanziamento dell'Unione
 europea – Next Generation EU) 

| AGG. N. | DATA | NOTE | FIRMA |
|---------|----------|------------------------|-------|
| 1 | 15/12/23 | PRIMA EMISSIONE | |
| 2 | 14/05/24 | EMISSIONE PER VARIANTE | |
| 3 | 07/24 | EMISSIONE PER CDS | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNITÀ COSTRUZIONE
 Ing. Marco Meroni
 IL DIRETTORE DEI LAVORI
 Ing. Paolo Piccioli
 IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE
 Ing. Enrico Domenici

RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA

RTP DI PROGETTAZIONE









CONSORZIO TRA: (MANDATARIA)

IMPRESA (MANDATARIA)

IN RTI CON (MANDANTI)

IN RTI CON (MANDANTI)

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA
 Ing. Stefano Possati – 3ti
 Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma n. A20809

3TI ITALIA S.p.A.
 DIRETTORE TECNICO
 Ing. Stefano Luca Passati
 Ordine degli Ingegneri
 Provincia di Roma n. 20809

GEOLOGO
 Dott. Fabio Oliva – SPERI
 Ordine dei Geologi dell'Emilia Romagna n.1313

AGRONOMO
 Dott. Raffaele Fabozzi
 Ordine degli Agronomi e Forestali di Roma n.1216

A258PE_REL_04_3

RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA

| | |
|--|----|
| Premessa | 1 |
| 1 OGGETTO E SCOPO DELL'INTERVENTO | 2 |
| 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 3 |
| 2.1 Il bacino del fiume Aniene | 3 |
| 2.2 Sottobacini interessati | 4 |
| 2.3 Punto di recapito delle condotte | 6 |
| 3 Conclusioni | 11 |

Premessa

La presente Relazione idrologico-idraulica, facente parte del Progetto Esecutivo (PE) della prima fase funzionale relativa al Raddoppio dell'VIII Sifone tra Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli in Comune di Tivoli (Roma), illustra brevemente le opere in progetto e gli elaborati redatti per il Progetto Esecutivo e in particolare recepisce la variante progettuale denominata PZ2-PZ4 introdotta a seguito della presa di visione diretta della sponda destra del fiume Aniene che si è potuta effettuare a seguito del taglio della vegetazione infestante lungo la sponda destra del Fiume Aniene in corrispondenza della prevista pista di cantiere PZ3 per poter realizzare l'opera. A seguito della visione delle condizioni morfologiche della sponda destra del fiume Aniene la Stazione Appaltante ha ritenuto di dover modificare il progetto esecutivo che ricalcava le caratteristiche del PFTE eliminando il pozzo PZ3 e le opere connesse con la cantierizzazione, per realizzare un collegamento diretto tra i pozzi PZ2 e PZ4 con un unico tratto in microtunnel, denominato T2-4.

La presente Relazione Idrologico – Idraulica, è tesa a svolgere un'analisi idrologica dei bacini idrografici interessati dagli interventi ed a verificare la compatibilità idraulica dei punti di restituzione dell'acquedotto di progetto.

Per le verifiche e per la collocazione planimetrica dei punti di restituzione si è fatto riferimento alle fasce di pericolosità desunte dal PAI – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico- Primo aggiornamento” adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale con deliberazione n. 124 del 18 luglio 2012, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 agosto 2013 e aggiornato con il Decreto Segretariale n. 32/2015. L'unico corso d'acqua interessato dalle opere di restituzione dell'acquedotto in progetto risulta essere il Fiume Aniene.

Inoltre, si segnala che tutti le opere di restituzione illustrate nella presente relazione sono o di emergenza o di sicurezza.

1 OGGETTO E SCOPO DELL'INTERVENTO

La progettazione in esame, facente parte della prima fase funzionale del Raddoppio dell'VIII Sifone tra Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli, ha lo scopo di realizzare un raddoppio della prima tratta dell'attuale VIII Sifone, oggi costituita da un ponte canale in pressione di attraversamento del Fiume Aniene.

L'andamento altimetrico di progetto delle nuove opere non introduce variazioni tali da rendere necessario il ricorso a punti di scarico alternativi a quello attualmente a servizio dell'VIII Sifone nella tratta oggetto di raddoppio. In particolare, si prevede la realizzazione di opportune opere di connessione al canale di scarico esistente per la vuotatura delle condotte di progetto. Tale canale permette il recapito della portata attualmente transitante all'interno dell'VIII Sifone al Fiume Aniene.

In relazione alle modalità di scarico delle opere oggetto della progettazione, quindi, non vengono introdotti nuovi punti di recapito della portata derivata dalle condotte al reticolo idrografico.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di studio investigata per la nuova opera si colloca lungo il fiume Aniene, in provincia di Roma e comprende il tratto urbano del Comune di Tivoli. L'asta fluviale, di una lunghezza pari a circa 30 km, riceve lungo il suo percorso il contributo di alcuni affluenti, tra cui il Torrente Fiumicino, il Fosso dell'Empiglione, il Torrente Licenza, il Torrente Ferrata, il Fosso dei Ronci, etc. L'area attraversata dal fiume Aniene è prevalentemente montuosa (dorsali dei Monti Simbruini, Monti Cantari, Monti Affilani, Monti Ruffi) con rilievi che si aggirano intorno ai 2.000 mt. (Monte Autore, Monte Cotento, Monte Tarino, Monte Viglio). L'Aniene percorre, nella media e alta valle, una delle zone geologicamente più complesse dell'Appennino centrale. In questo settore geografico, l'Appennino è caratterizzato dalla presenza di due grandi domini paleogeografici, dalla cui evoluzione ha avuto origine l'attuale paesaggio. L'area di intervento riguarda, quindi, un sistema vallivo ben definito e geograficamente omogeneo, che si estende con continuità lineare lungo il fiume Aniene articolandosi attorno all'insieme dei bacini idrografici e dei territori che da esso dipendono. Grazie alla natura carsica del terreno il territorio è straordinariamente ricco di sorgenti, di portata molto differenziata, nell'insieme capaci di fare della Valle una grande dispensa d'acqua. In particolare, le sorgenti più importanti, sono quelle presenti nei territori di Agosta e Marano Equo. Il territorio della Media valle dell'Aniene è costituito dalla porzione di territorio attraversata dal fiume e compresa fra i centri di Tivoli e Subiaco. I territori dei comuni presenti in quest'area hanno caratteristiche orografiche molto simili fra loro, con valli e colline che si susseguono; sono centri di piccole dimensioni con poca popolazione insediata. Le abitazioni sono solitamente concentrate in centri abitati, con conseguente limitata urbanizzazione del territorio.

2.1 Il bacino del fiume Aniene

Il bacino del fiume Aniene si estende a est di Roma, fino al limite della regione Lazio su un'area di 1.400 Km², ovvero per una estensione pari al 9% di quella del bacino del Tevere al quale contribuisce, in termini di portate istantanee, in percentuale sensibilmente maggiore. Il bacino dell'Aniene si può considerare diviso essenzialmente in due parti distinte sia dal punto di vista morfologico sia da quello socioeconomico. Infatti, l'alveo e il bacino a monte di Tivoli hanno caratteristiche morfologicamente tipiche dei corsi d'acqua montani, mentre a valle le caratteristiche sono tipiche dei corsi d'acqua di pianura. Anche gli insediamenti risentono di tale suddivisione: economia di tipo essenzialmente agricolo montano nell'alto bacino, economia di tipo industriale nel basso corso. Nell'ultimo tratto, da Tivoli alla confluenza con il Tevere, l'Aniene si snoda in una pianura alluvionale, i cui terreni sono costituiti da coltri vulcaniche e affioramenti travertinosi, ove si verificano le esondazioni del fiume. L'Aniene entra nel comune di Roma in località Lunghezza ed attraversa la zona industriale della via Tiburtina. L'alveo di magra è soggetto ad ostruzioni conseguenti a strozzature naturali (Lunghezza e Tor Cervara) ed artificiali (Ponte Lucano Vecchio, Ponte FF.SS. a Lunghezza, Ponte di Tor Cervara, Ponte Mammolo Vecchio, Ponte Nomentano, Ponte Salaro Vecchio) e talora a vegetazione spondale franata in alveo di magra. Le sponde dell'alveo di magra sono soggette, in numerosi tratti, a fenomeni di instabilità per scoscendimento da erosione.

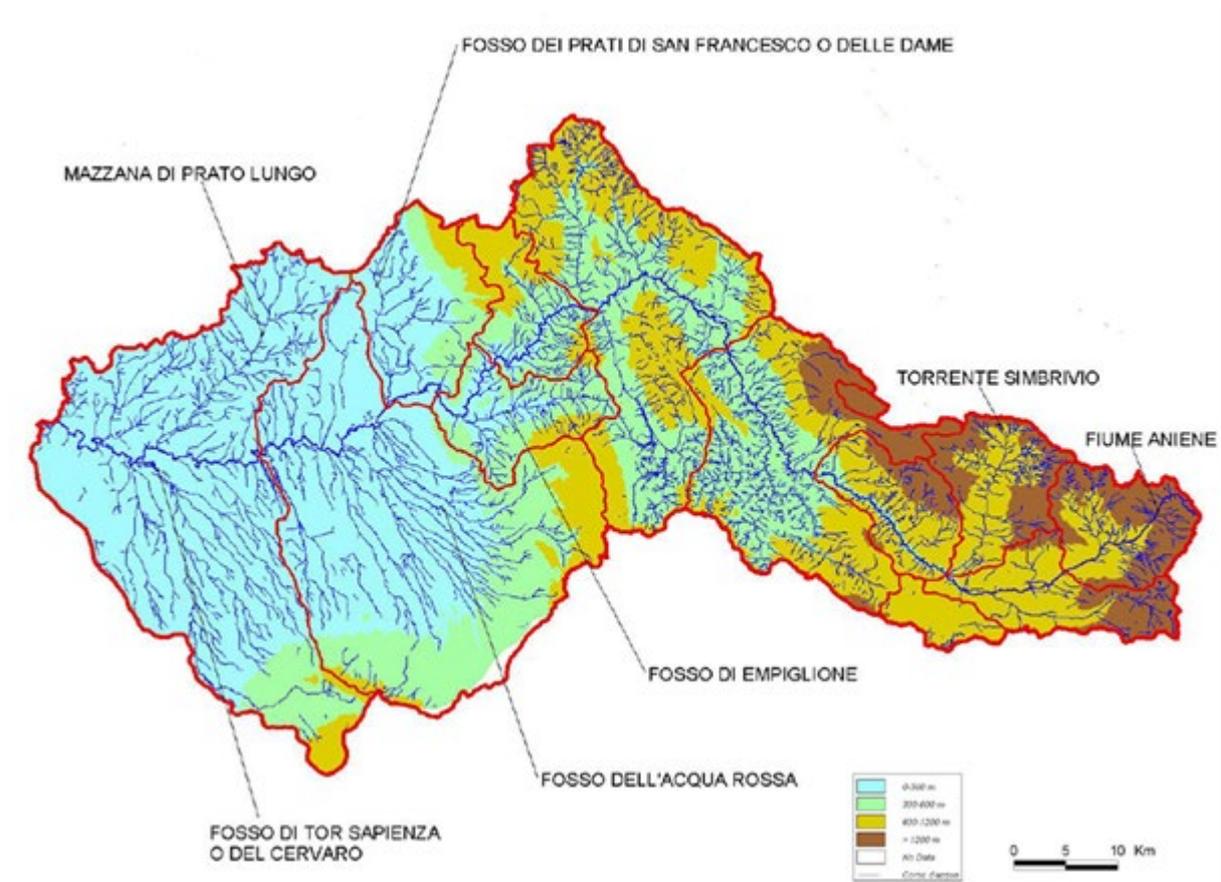
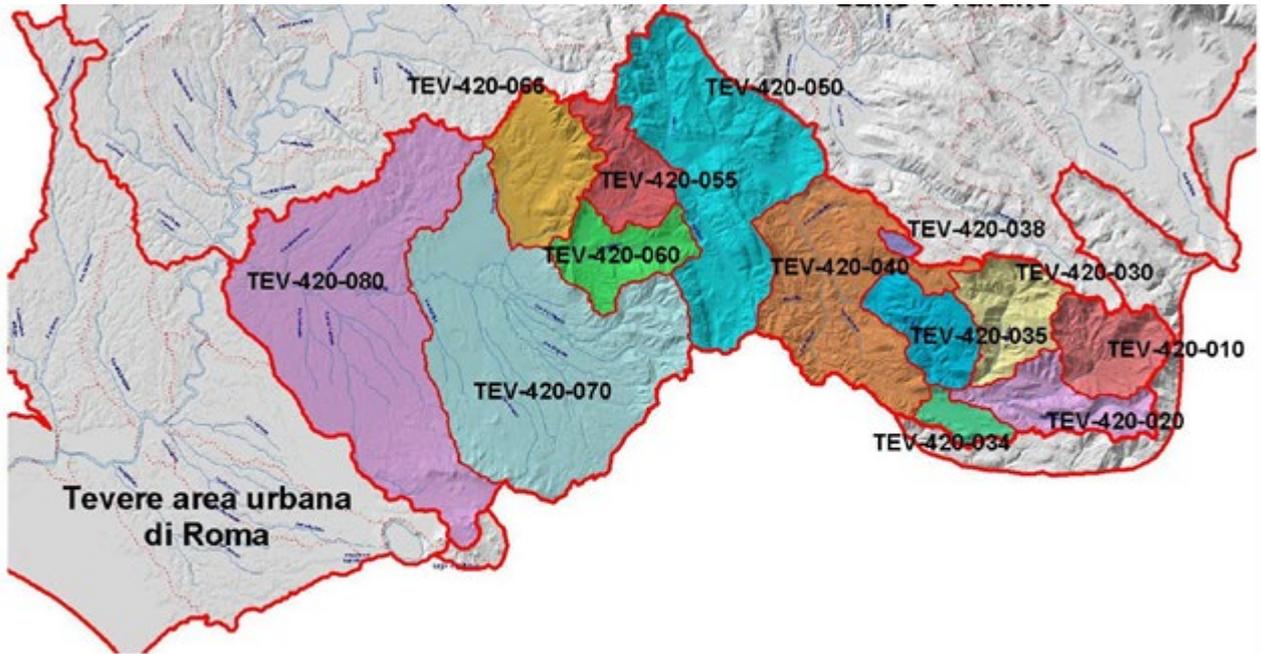


Figura 1 - Bacino del Fiume Aniene - Orografia

2.2 Sottobacini interessati

L'autorità di bacino del Fiume Tevere individua il bacino del Fiume Aniene nel "sottobacino 12".



Bacino N° 12
ANIENE - Regione Lazio, Abruzzo

Figura 2 - Sottobacini minori del Fiume Aniene

All'interno del citato sottobacino, le opere in progetto vanno a interessare l'area del sottobacino secondario T TEV-420-060 di cui si riportano le principali caratteristiche geomorfologiche:

| | |
|----------------------|--|
| BACINO: | TEV-420-060 |
| DENOMINAZIONE: | Bacino dell'Aniene |
| DESCRIZIONE: | Aniene dalla diga di Fiumerotto alla diga di Acquoria a Tivoli |
| AREA (Km2): | 54,43 |
| QUOTA MIN (m): | 186,00 |
| QUOTA MAX (m): | 1.060,00 |
| QUOTA MED (m): | 405,59 |
| LUNGHEZZA ASTA (Km): | 6,93 |

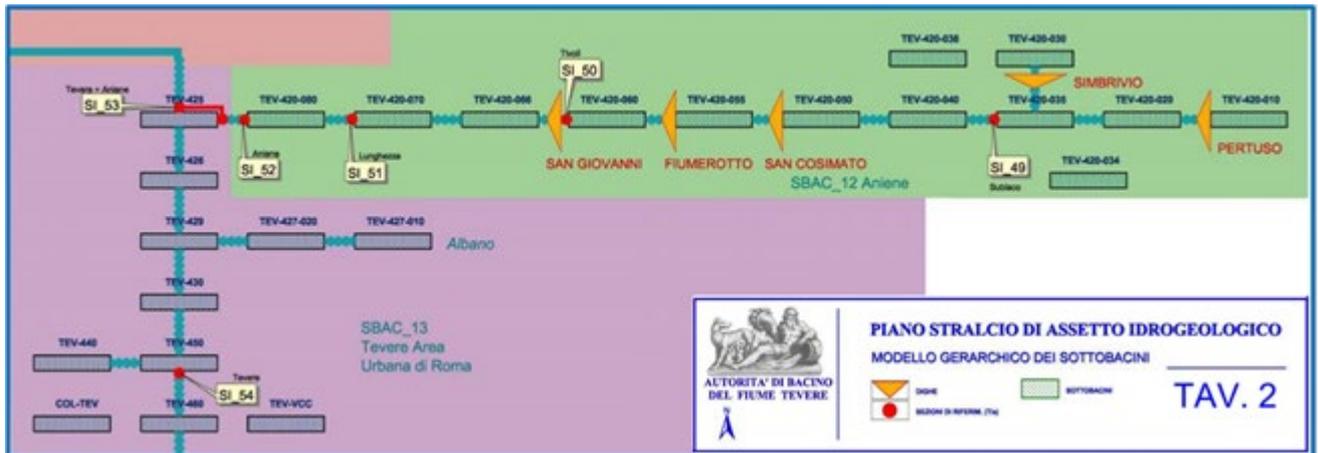


Figura 3 - Modello gerarchico dei sottobacini

2.3 Punto di recapito delle condotte

Come precedentemente descritto, l'opera in esame non altera le attuali modalità di scarico verso il fiume Aniene. In questa fase progettuale è stata valutata la compatibilità dell'opera di restituzione, calcolando la percentuale di portata scaricata in relazione al deflusso del Fiume Aniene con $Tr=50, 100$ e 200 così come riportata dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere all'interno della scheda conoscitiva AO2 del Piano di Gestione dei Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Centrale.

“I valori delle portate di piena associate agli eventi caratterizzati da pericolosità P3 e P2 (l'evento caratterizzato da P1 - Tr 500 anni non è stato indagato) delle aree inondabili sono riassunti nel seguente prospetto che suddivide il corso d'acqua, da Subiaco a Tivoli, in 7 tronchi”.

| Tronco I da Subiaco ad Agosta | | | | |
|---------------------------------|----------|------------------|--------------|--------------|
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 91.646 | 0.202 | 111 | 130 | 147 |
| 80.149 | 11.700 | 142 | 160 | 170 |
| Tronco II da Agosta a Roviano | | | | |
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 80.149 | 11.700 | 141 | 164 | 187 |
| 71.739 | 20.109 | 186 | 213 | 245 |
| Tronco III da Roviano a Licenza | | | | |

| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
|------------------------------------|----------|------------------|--------------|--------------|
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 71.735 | 20.114 | 187 | 218 | 247 |
| 63.295 | 28.553 | 230 | 270 | 310 |
| Tronco IV da Licenza a S. Cosimato | | | | |
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 63.295 | 28.533 | 231 | 269 | 307 |
| 62.122 | 30.726 | 339 | 387 | 439 |
| Tronco V da S. Cosimato a Vicovaro | | | | |
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 61.109 | 30.740 | 335 | 383 | 436 |
| 57.737 | 34.112 | 335 | 383 | 436 |
| Tronco VI da Vicovaro a Fiumerotto | | | | |
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 57.737 | 31.112 | 330 | 384 | 438 |
| 51.384 | 40.464 | 356 | 413 | 467 |
| Tronco VII da Fiumerotto a Tivoli | | | | |
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 51.154 | 40.694 | 356 | 414 | 472 |
| 44.080 | 47.768 | 378 | 442 | 504 |

La pianificazione attualmente vigente di riferimento è costituita dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino del Fiume Tevere (approvato il 10 novembre 2006). – Tratto: F. Aniene dalle sorgenti al serbatoio di S. Giovanni - Tivoli ("Piano stralcio di bacino per l'individuazione delle aree di esondazione del fiume Aniene" - Autorità di bacino, maggio 1998 –Ing. A. Piotti, Prof. G. Remedea).

2.3.1 Scarico verso i manufatti di scarico esistenti dell'VIII Sifone (Pozzo PZ4 e manufatto M2)

Il sistema di progetto è dotato di due punti di scarico, uno a gravità e uno dotato di impianto di sollevamento, entrambi che confluiscono nel canale sopra verificato. Al manufatto M2, che costituisce la connessione con l'VIII Sifone esistente a valle del sottoattraversamento dell'Aniene, nel nodo di connessione tra la condotta DN1400 in uscita dal PZ4 e l'VIII Sifone stesso è prevista l'installazione di una condotta DN600 di scarico, chiusa con una valvola a saracinesca. Le condotte di progetto possono quindi essere utilizzate per la vuotatura di emergenza tramite l'esistente VIII Sifone e i suoi organi di scarico, che consentono anche la vuotatura del sistema fino a una quota di circa 232 m s.l.m.. Le condotte poste al di sotto della quota di 232 m s.l.m. non possono essere vuotate a gravità, in quanto sono poste più in basso rispetto al punto di recapito delle condotte di scarico. Per vuotare le condotte poste al di sotto di tale quota, si ricorre a uno scarico pompato, che sversa sempre nelle opere di scarico esistenti a servizio dell'VIII Sifone e che è installato sul fondo del pozzo PZ4. Come detto entrambi i sistemi permettono di convogliare le acque di scarico verso l'esistente canale di scarico dell'VIII Sifone, costituito da un canale a cielo aperto in calcestruzzo a sezione rettangolare di larghezza interna pari a 2 m e alto 1,85 m. Per la verifica dell'idoneità di tale canale a ricevere le acque in arrivo dalle nuove opere si può fare riferimento all'elaborato "Relazione Idraulica". Tra i due sistemi la portata maggiore verso lo scarico si ha quando viene attivato il sistema a gravità, che permette di smaltire fino a 5 m³/s, tale scarico è comunque da attivare esclusivamente in condizioni di emergenza.

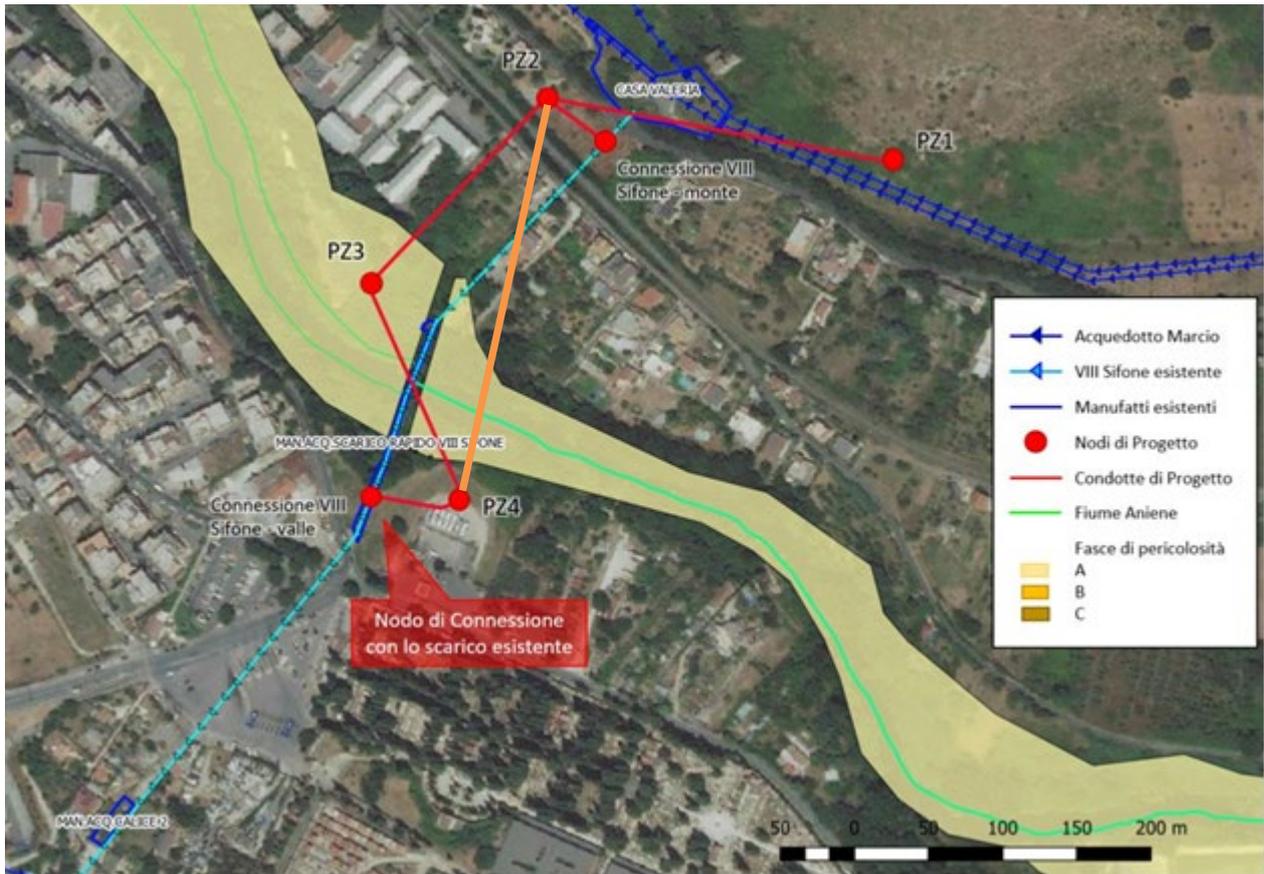


Figura 4 - Opere di Progetto con indicazione dello scarico. In arancione il tratto T2-4 della variante introdotta nel PE che sostituisce i due tratti T3 e T4 che collegavano il pozzo PZ3 previsti nel PFTE ed eliminati nel PE

In riferimento alla tabella di seguito riportata, la portata massima di progetto di 5000 l/s, come sopra chiarito presa come riferimento per il massimo valore scaricato, ha un'incidenza sulla piena duecentennale del Fiume Aniene pari a 1%.

| Tronco VII da Fiumerotto a Tivoli | | | | |
|-----------------------------------|----------|------------------|--------------|--------------|
| Progressiva | | Portata [m3/sec] | | |
| da Valle | Da Monte | T = 50 anni | T = 100 anni | T = 200 anni |
| 51.154 | 40.694 | 356 | 414 | 472 |
| 44.080 | 47.768 | 378 | 442 | 504 |

Il sistema è dotato anche di uno scarico, sempre installato nel pozzo PZ4 che questo si attiva solamente nel caso di rottura della condotta idrica, come spiegato nella Relazione Idraulica e sugli aspetti funzionali.

Il controtubo che si riempie in caso di rottura della condotta idrica ha come recapito il pozzo PZ4. Il pozzo PZ4 è dotato di uno sfogo di troppo pieno costituito da una tubazione DN1000 verticale in collegamento

idraulico con i due controtubi. Il tubo è collegato ad un pozzetto prefabbricato posto subito all'esterno della struttura del PZ4, nel quale è presente un pezzo speciale di cambio diametro fino a un DN700 che prosegue sempre verso l'esistente canale di scarico dell'VIII Sifone.

La portata di scarico del caso ($0.5 \text{ m}^3/\text{sec}$) è irrisoria nei confronti delle portate dell'Aniene, come da tabella sopra, e quindi compatibile.

Le ulteriori acque poste al di sotto del livello di troppo pieno all'interno del PZ4 verranno smaltite mediante sistemi di aggettamento non fissi.

3 Conclusioni

Dalla verifica preliminare delle portate addotte attraverso i punti di restituzione descritti emerge che le portate immesse dai punti di restituzione nel corpo ricettore risultano essere compatibili con le portate relative alla piena $Tr=200$ del Fiume Aniene. La percentuale del contributo dello scarico sulla portata del corso d'acqua ha con un valore massimo pari a 1%.