



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

Member of ISO
 9001:2015
RINA
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 ISO 45001-ISO 18001
 ISO 50001

aceq
 Ingegneria
 e servizi

Member of ISO
 9001:2015
RINA
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 ISO 45001

ELABORATO
A258PDS R004 1

COD. ATO2 AAM10121

DATA **APRILE 2022** SCALA

| AGG. N. | DATA | NOTE | FIRMA |
|---------|-------|-----------------------------|-------|
| 1 | 05/22 | AGGIORNAMENTO ELABORATI UVP | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

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

CONSULENTE
 Ing. Biagio Eramo

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

CUP G31B21006920002

Sottoprogetto
RADDOPPIO VIII SIFONE – TRATTO CASA VALERIA – USCITA GALLERIA RIPOLI FASE 1
 (con il finanziamento dell'Unione europea – Next Generation EU) .logo-eu-en.jpg

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO
 Ing. Angelo Marchetti

Hanno collaborato:
 Ing. Viviana Angeloro
 Ing. Eugenio Benedini
 Ing. Matteo Botticelli

IDRAULICA

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA
 Geol. Stefano Tosti

GEOTECNICA E STRUTTURE
 Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI
 Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

ATTIVITA' TECNICHE DI SUPPORTO
 Geom. Stefano Francisci

ATTIVITA' PATRIMONIALI
 Geom. Fabio Pompei

SICUREZZA
 Geom. Mirco Via



RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA

RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | <i>Premessa</i> | 2 |
| 2 | <i>Oggetto e scopo dell'intervento</i> | 3 |
| 3 | <i>Inquadramento territoriale</i> | 3 |
| 3.1 | Il Bacino del Fiume Aniene | 4 |
| 3.2 | Sottobacini interessati | 6 |
| 3.3 | Punto di recapito delle condotte | 8 |
| 4 | <i>Conclusioni</i> | 12 |

1 Premessa

La presente Relazione Idrologico – Idraulica, facente parte del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della prima fase funzionale relativa al Raddoppio dell’VIII Sifone tra Casa Valeria e l’Uscita Galleria Ripoli, è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021, e di quanto già in precedenza indicato all’interno del Quadro Esigenziale (QE) e del successivo Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), relativo al PFTE, atti di programmazione redatti e ratificati da Acea ATO2 per l’elaborazione del Progetto medesimo.

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.

2 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.

3 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 effluenti tra cui il Torrente Fiumicino, il Fosso dell'Empiglione, il Torrente Licenza, il Torrente Ferrata, il Fosso dei Ronci, etc.

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

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

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

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

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

3.1 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 socio-economico. 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 Salario 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.

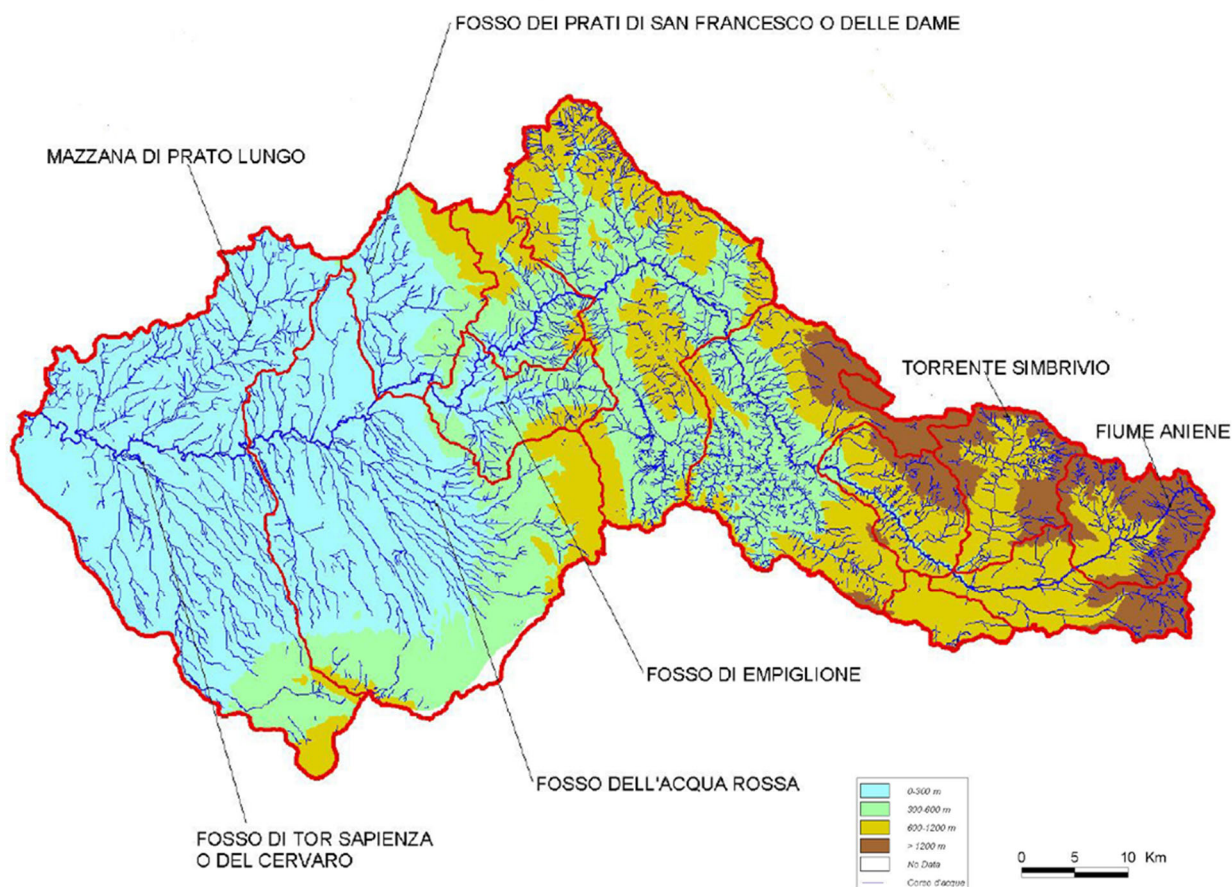
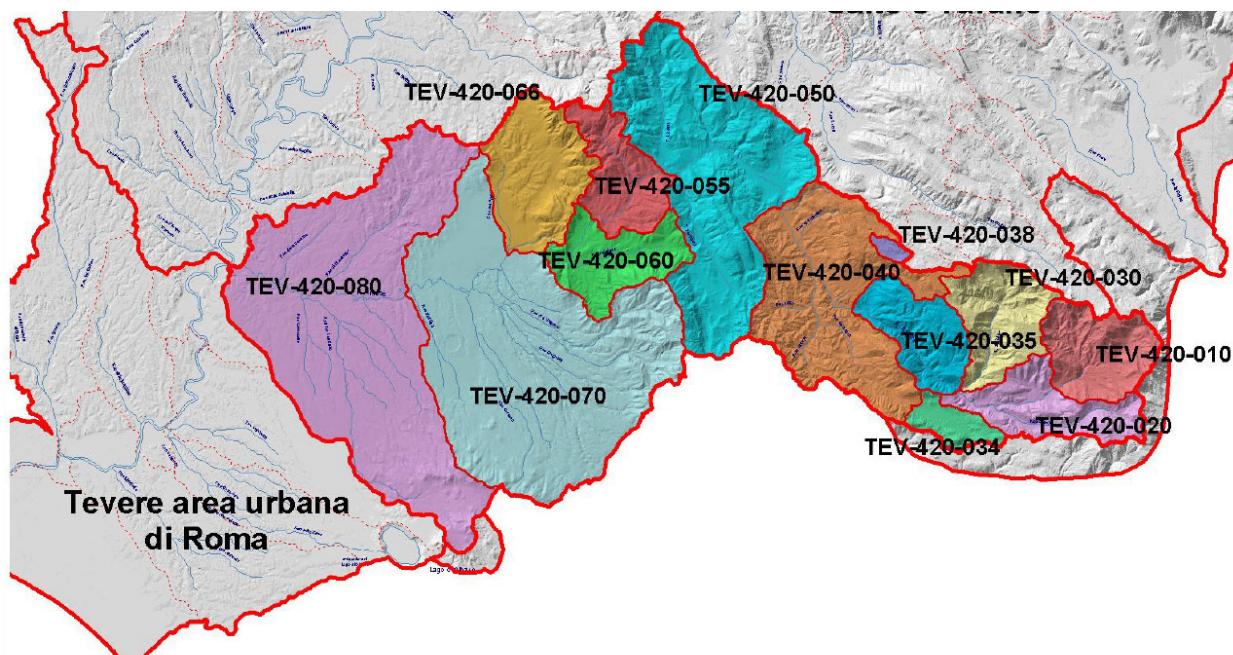


Figura 1 Bacino del Fiume Aniene - Orografia

3.2 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 |

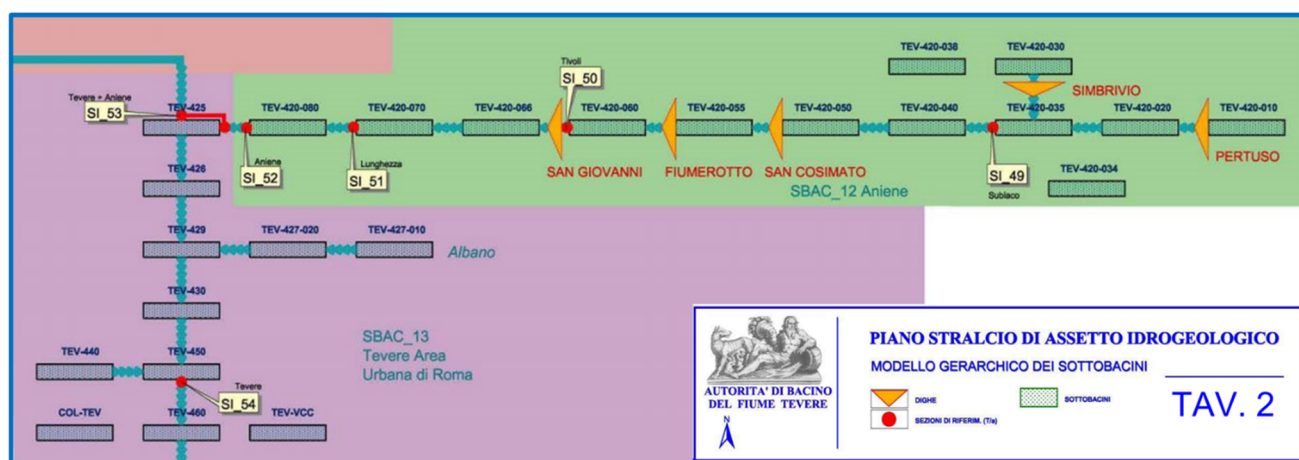


Figura 3 Modello gerarchico dei sottobacini

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

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

| | | | | |
|--------|--------|-----|-----|-----|
| 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. Remedìa).

Scarico verso il manufatto di scarico esistente dell’VIII Sifone (Pozzo PZ4 e manufatto M2)

Il punto di restituzione attuale viene collegato al manufatto PZ3 attraverso due diversi sistemi.

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 invece 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 2m e alto 1,85m.

Per la verifica dell'idoneità di tale canale a ricevere le acque in arrivo dalle nuove opere si può fare riferimento al paragrafo 6.5 della Relazione Idraulica (Elab. A258 PDS R005).

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, come riportato nei paragrafi 6.5 e 6.6 della Relazione Idraulica (Elab. A258 PDS R005).

Tale scarico è comunque **da attivare esclusivamente in condizioni di emergenza.**

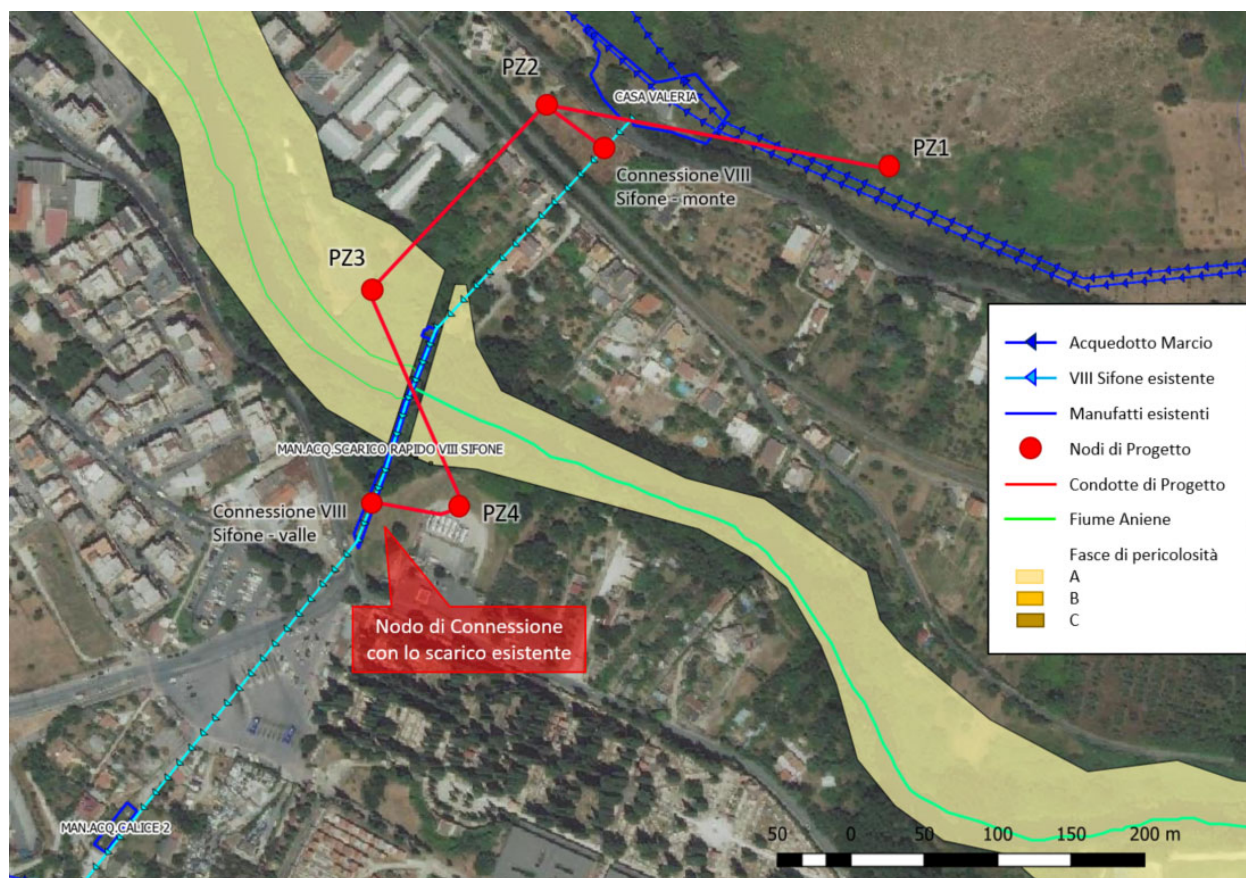


Figura 4 Opere di Progetto con indicazione dello scarico

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 | | | | |
|--|-----------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Progressiva</i> | | <i>Portata [m³/sec]</i> | | |
| <i>da Valle</i> | <i>Da Monte</i> | <i>T = 50 anni</i> | <i>T = 100 anni</i> | <i>T = 200 anni</i> |
| <i>51.154</i> | <i>40.694</i> | <i>356</i> | <i>414</i> | <i>472</i> |
| <i>44.080</i> | <i>47.768</i> | <i>378</i> | <i>442</i> | <i>504</i> |

4 Conclusioni

Dalla verifica preliminare delle portate adottate attraverso i punti di restituzione descritti emerge quanto segue:

- Le portate immesse dai punti di restituzione nel corpo ricettore risultano essere compatibili con le portate relative alla piena $T_r=200$ del Fiume Aniene. La percentuale del contributo dello scarico sulla portata del corso d'acqua ha con un valore massimo pari a 1%.