



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 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

ELABORATO  
**A194PDS4B ROO1 4**

**COD. ATO2 APE10116**

DATA **DICEMBRE 2019**      SCALA

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

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
2	GEN-21	AGGIORNAMENTO CARTIGLIO	
3	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	
5			
6			
7			

**NUOVO TRONCO SUPERIORE ACQUEDOTTO  
 DEL PESCHIERA  
 dalle Sorgenti alla Centrale di Salisano**

CUP G33E17000400006

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TEAM DI PROGETTAZIONE**  
**CAPO PROGETTO**  
 Ing. Angelo Marchetti  
**ASPETTI AMBIENTALI E COORDINAMENTO SIA**  
 Ing. Nicoletta Stracqualursi  
**Hanno collaborato:**  
 Ing. Geol. Eliseo Paolini  
 Ing. Viviana Angeloro  
 Paes. Fabiola Gennaro

PARTE 4 – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

**COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI:  
 RELAZIONE**



**REFERENTI INTERNI:** Dott. Esposito Salvatore, Dott. Corrado Corradi, Ing. Eugenio Benedini, Ing. Viviana Angeloro

## INDICE

1	Introduzione .....	1
2	Normativa di riferimento .....	1
2.1	Premessa.....	1
3	Stato attuale della componente.....	3
3.1	Idrologia dell'area di studio .....	3
3.2	Stato ambientale delle acque superficiali.....	5
3.2.1	Campagna di monitoraggio.....	5
3.2.2	Indice di qualità LIMeco .....	11
4	Valutazione degli impatti .....	12
4.1	Idrologia.....	12
4.1.1	Fase di cantiere .....	12
4.1.2	Fase di esercizio .....	13
4.2	Qualità delle acque superficiali.....	18
4.2.1	Fase di cantiere .....	18
4.2.2	Fase di esercizio .....	19
5	Conclusioni .....	19

## 1 Introduzione

Il presente elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale riguardante la componente "Acque superficiali" relativamente alla realizzazione del Progetto "Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera". Lo Studio si propone di valutare gli eventuali effetti derivanti dalla realizzazione del Progetto sulla componente ambiente idrico generata dai fattori impattanti in fase di cantiere e di esercizio.

## 2 Normativa di riferimento

### 2.1 Premessa

Le principali normative di riferimento per la tutela e la gestione dell'ambiente idrico superficiale sono elencate di seguito:

- Il Testo Unico dell'Ambiente D. lgs. 152/06 (TUA) s.m.i. che ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.
- Piano di Tutela delle Acque Regionale aggiornato con la la D.C.R. Lazio n. 18 del 2018; Il Piano di Tutela delle Acque Regionale è il principale strumento di pianificazione in materia di acqua e si pone l'obiettivo di perseguire il mantenimento dell'integrità della risorsa idrica, compatibilmente con gli usi della risorsa stessa e delle attività socio-economiche delle popolazioni. Il Piano contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi del Codice dell'ambiente (D. Leg.vo 152/2006), le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.
- I Piani Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) istituiti con la legge 183/89; il piano opera essenzialmente nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio.
- Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, redatto in osservanza alla Direttiva 2007/60/CE ed al D.L. 49/2010 (Direttiva Alluvioni), è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6; a Direttiva comunitaria, e con essa il Decreto di recepimento, si pone l'obiettivo di costruire un quadro conoscitivo omogeneo a livello europeo sugli effetti che gli eventi alluvionali generano su un territorio in termini di: aree allagate, popolazione

coinvolta, superficie urbanizzate e produttive ed infrastrutture strategiche interessate e beni ambientali e storico-culturali interessati.

Al fine di definire un giudizio chimico fisico della qualità dell'acque superficiali monitorate, è stato seguito il criterio previsto dal Decreto 260/2010, tale decreto definisce la metodologia per il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMEco), che sostanzialmente viene riferito alla concentrazione nelle acque di alcuni macro nutrienti e dell'ossigeno disciolto.

I parametri macro descrittori considerati per la definizione del LIMEco per singola stazione di monitoraggio sono:

- Ossigeno (100-O<sub>2</sub>) in % di saturazione (valore assoluto);
- Azoto ammoniacale;
- Azoto nitrico;
- Fosforo totale.

L'indice non considera più i parametri BOD<sub>5</sub>, COD e Escherichia coli previsti nel calcolo del LIM ai sensi del D.Lgs 152/99. Inoltre, le modalità di definizione dell'indice LIMEco differiscono in modo sostanziale da quelle adottate per il LIM. Il punteggio LIMEco da attribuire alla stazione è calcolato come media dei singoli punteggi LIMEco, riferiti ai singoli campionamenti effettuati durante l'anno. Inoltre la normativa definisce essenzialmente due tipologie di monitoraggio: operativo (prevede tre anni di monitoraggio) e di sorveglianza.

Nel caso di monitoraggio operativo il valore di LIMEco da attribuire alla stazione è ottenuto dalla media dei singoli valori di LIMEco ottenuti per ciascuno dei tre anni di controllo. Per il monitoraggio di sorveglianza, si fa riferimento al LIMEco dell'anno di controllo o, qualora il monitoraggio venisse effettuato per periodi più lunghi, alla media dei LIMEco dei vari anni.

È previsto che il LIMEco di ciascuna stazione di monitoraggio venga calcolato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri. Il punteggio da attribuire ad ogni parametro è calcolato secondo la seguente tabella tenendo conto delle relative concentrazioni.

Parametro Macrodescrittore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio LIMeco	1	0,5	0,25	0,125	0
100 - OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH4 (mg/L)	<0,03	≤0,06	≤0,12	≤0,24	>0,24
N-NO3 (mg/L)	<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	>4,8
P tot (µg/L)	<50	≤100	≤200	≤400	>400

Tab. 1 Schema di classificazione per l'indice LIMeco

Stato di qualità	Livello LIMeco
Elevato	≥0,66
Buono	≥0,50
Sufficiente	≥0,33
Scarso	≥0,17
Cattivo	<0,17

Tab. 2 Giudizi di qualità

Nell'elaborazione dell'indice LIMeco è stata adottata la seguente convenzione: i valori di concentrazione dei parametri macrodescrittori risultati inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali (< LR) sono stati posti, in via cautelativa, come pari ai LR medesimi.

### 3 Stato attuale della componente

#### 3.1 Idrologia dell'area di studio

La provincia di Rieti è attraversata da vari corpi idrici, alcuni dei quali interessano l'Area di Studio, in particolare, il fiume Velino, il fiume Salto, il fiume Turano, il fiume Farfa ed il fiume Peschiera. Per la loro caratterizzazione è stato fatto riferimento al documento, pubblicato da ARPA Lazio nell'anno 2017, dal titolo "Le risorse idriche del territorio di Rieti". Come rappresentato nella tavola A194PFT023, l'Area di Studio è solcata principalmente dal fiume Velino, che scorre nella parte settentrionale dell'area, con una

serie di affluenti tra cui il torrente Ratto, il fiume Peschiera, il fiume Salto ed il fiume Turano. Inoltre nella parte settentrionale dell'area di studio sono presenti una serie di canali e fossi, alcuni dei quali affluenti diretti del Velino, altri affluenti del fiume Salto e del fiume Turano, come, rispettivamente, il torrente Apa ed il rio Torto per il fiume Salto, ed il fosso Fiojo, il rio Petescia, il fosso Rapino ed il rio Ricetto per il fiume Turano. Nella parte meridionale dell'Area di Studio non è presente un fiume principale che attraversa l'area, ma sono presenti una serie di fossi e canali, affluenti di destra del fiume Farfa, che scorre a sud dell'Area di Studio.

Di seguito sono riportate alcune note descrittive dei principali corsi d'acqua dell'area di studio.

- Fiume Velino

Il fiume Velino nasce da varie sorgenti situate nella catena dei monti Sibillini meridionali, presso il comune di Cittareale, a 962 metri s.l.m., nel settore Nord Orientale della provincia di Rieti. Il Velino ha una lunghezza di circa 90 km e rappresenta uno dei maggiori affluenti di sinistra del fiume Nera, a sua volta affluente del fiume Tevere. Inizialmente, per un breve tratto mantiene le caratteristiche proprie di un torrente, ricevendo l'apporto di molteplici altri torrenti minori, dopo di che scorre lungo le gole del Velino dove, totalmente incanalato ed arginato, assume un andamento sinuoso con profonde anse. Qui riceve le acque del fiume Peschiera e continua il suo corso verso la città di Rieti, dove, poco prima del centro abitato, riceve le acque del fiume Salto. Il Velino continua il suo corso attraversando la città di Rieti e quindi il paesaggio intensamente coltivato della Piana reatina, dove riceve le acque del fiume Turano. Infine il fiume attraversa la provincia di Terni per poi gettarsi nel fiume Nera formando la famosa cascata delle Marmore.

- Fiume Peschiera

Le sorgenti di questo fiume, che alimentano l'opera oggetto del presente progetto, sono le maggiori dell'Appennino. Sgorgano dalle pendici del monte Nuria, interessato da numerosi sistemi di fratture e da un carsismo accentuato. Percorre la Piana di San Vittorino e, presso l'abitato di Caporio, si immette nel fiume Velino, in prossimità della centrale idroelettrica di Cotilia.

- Fiume Salto

Il fiume Salto ha origine nei piani Palentini, nella Marsica in Abruzzo, dove nasce, e poi nel Lazio attraversando gole impervie e diviene immissario, presso il Comune di Petrella Salto, dell'omonimo lago. Il fiume emissario raggiunge la piana di Cittaducale per poi confluire nel fiume Velino, presso la frazione di Casette.

- Fiume Turano

Anche il fiume Turano ha origine in l'Abruzzo. Nasce dalla catena dei monti Simbruini ed attraversa le province di L'Aquila e di Rieti. Lungo il suo corso dà origine al lago artificiale omonimo, e quindi attraversa la piana reatina fino alla confluenza nel fiume Velino, all'altezza del comune di Contigliano.

- Fiume Farfa

Il fiume Farfa è uno dei più importanti affluenti di sinistra del fiume Tevere, nel quale confluisce nei pressi di Nazzano Romano. Sebbene esterno all'area di studio, lungo il suo corso, che ha origine presso la località Ponte Buida, accoglie i contributi di diversi affluenti che interessano la parte meridionale dell'area di studio, tra cui, il Fosso Tancia, il fosso Frigone, il fosso Montenero/Faggeto, il fosso di Montenero, nel comune di Mompeo, ed il fosso di Salisano, nell'omonimo comune.

## **3.2 Stato ambientale delle acque superficiali**

### **3.2.1 Campagna di monitoraggio**

Al fine di valutare lo stato ambientale delle acque superficiali, in data 28 novembre 2019 è stata condotta una campagna di monitoraggio sui seguenti punti di controllo:

- Fiume Peschiera: 42.36536, 13.00421;
- Fiume Turano a monte: 42.36121, 12.88284;
- Fiume Turano a valle: 42.36121, 12.88284;
- Fiume Salto: 42.37337, 12.91935;
- Fosso Ariana: 42.34209, 12.85551;
- Fiume Farfa: 42.24752, 12.73218.

La scelta dei punti di controllo, su ciascun copro idrico, ha tenuto conto della futura localizzazione delle aree di cantiere. Nelle immagini successive si riporta la

localizzazione di ciascun punto di controllo rispetto alle aree di cantiere, previste per la realizzazione dell'opera.

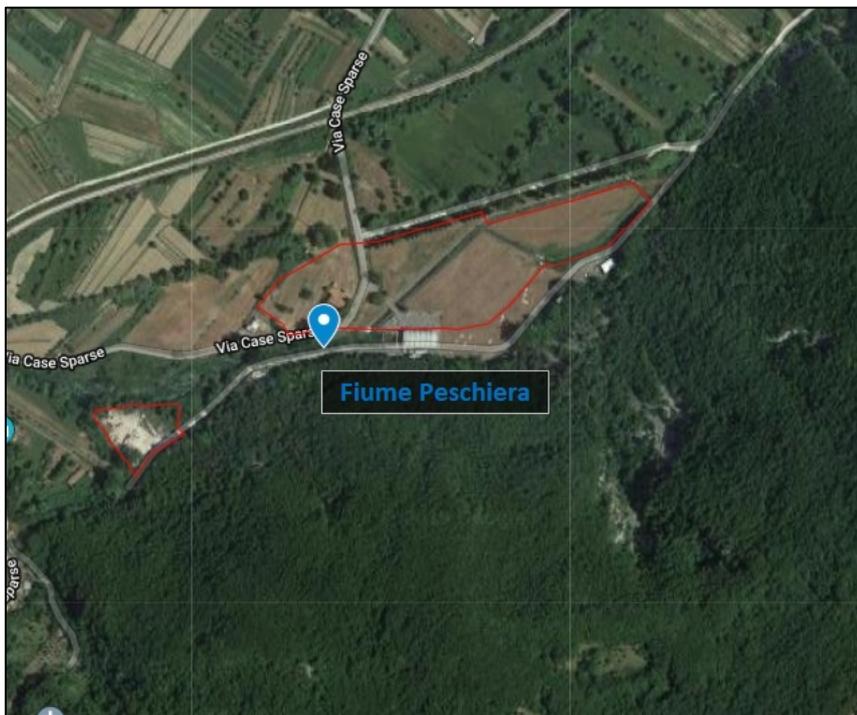


Fig.1 - Punto di Controllo fiume Peschiera

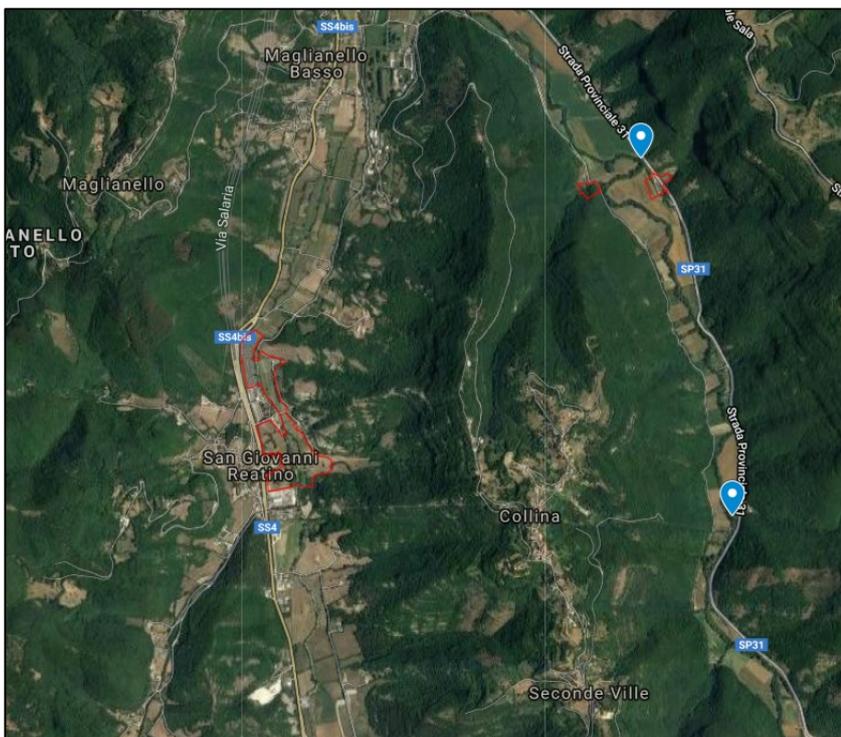


Fig.2 - Punti di Controllo fiume Turano: monte e valle

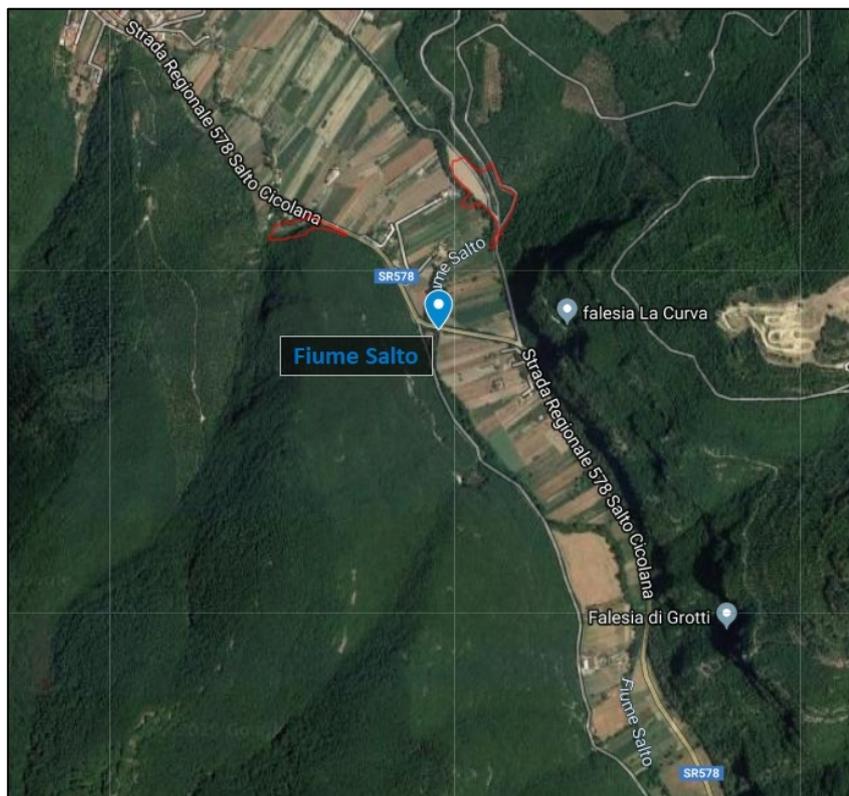


Fig.3 – Punto di Controllo fiume Salto

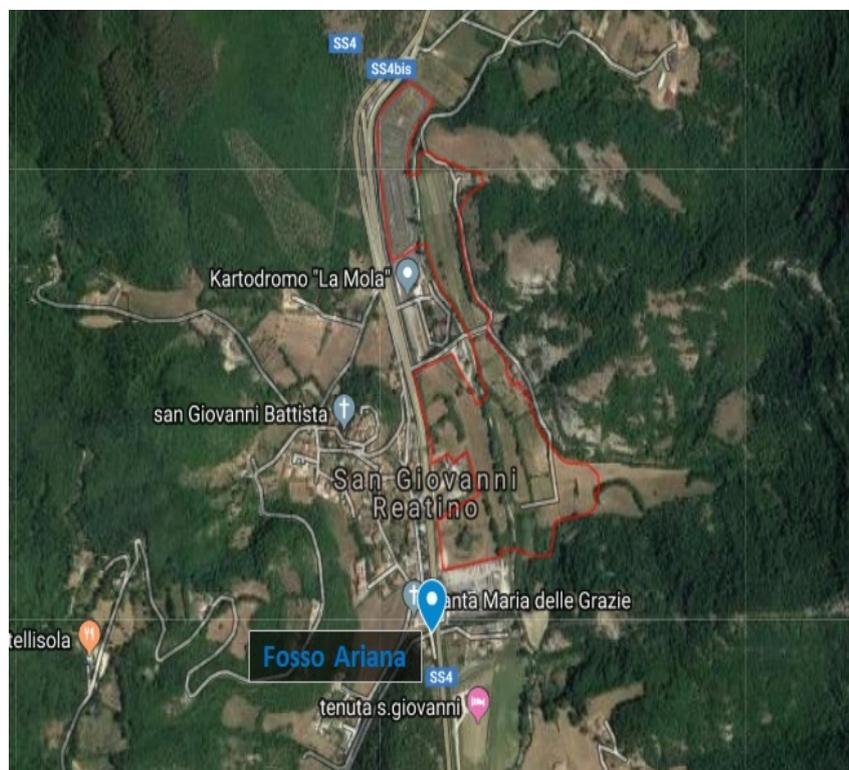


Fig.4 – Punto di Controllo fosso Ariana

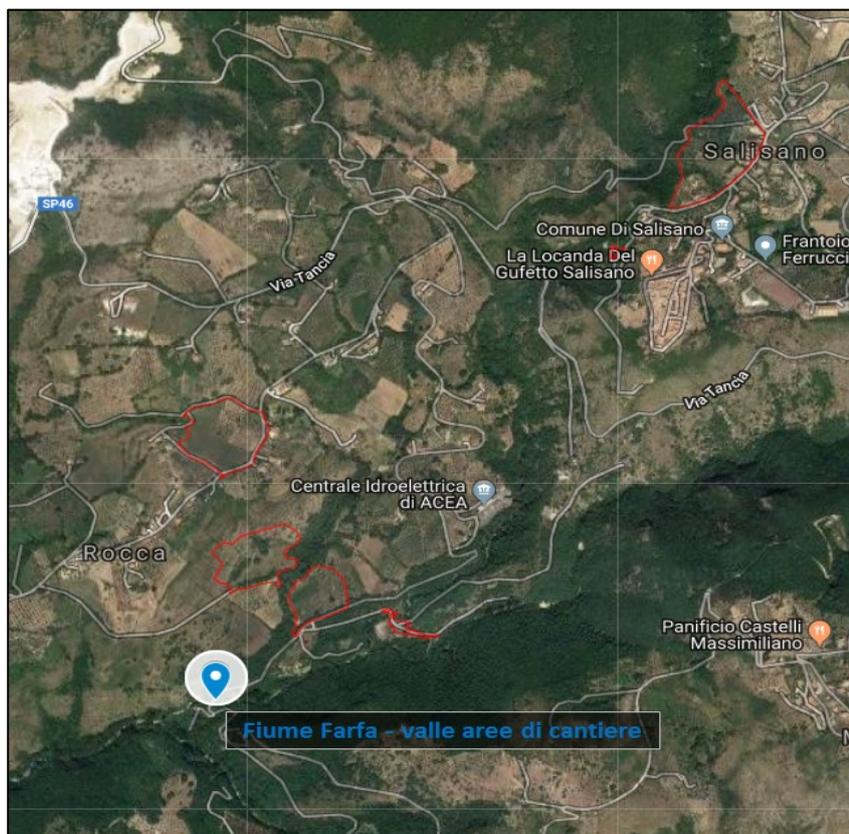


Fig.5 – Punto di Controllo fiume Farfa

Per ciascun punto di controllo sono state effettuate determinazioni a campo su parametri fisici quali:

- Temperatura;
- Conducibilità Specifica;
- pH;
- Potenziale Redox (ORP);
- Ossigeno Disciolto;
- Torbidità.

Sono stati inoltre prelevati campioni acquosi, successivamente recapitati ed analizzati in laboratorio. Durante la campagna di monitoraggio, il campionamento sul punto di controllo denominato "Fosso Ariana", affluente del fiume Turano, non è stato effettuato poiché riscontrato con portata nulla. Nelle tabelle di seguito riportate vengono illustrati i risultati delle determinazioni a campo e delle analisi effettuate in laboratorio, per ciascun punto di controllo.

P.to Controllo	N° Protocollo	Temperatura	Ossigeno disciolto		Conducibilità	pH	ORP	Torbidità
		°C	mg/L	% sat.	µS/cm		mV	NTU
Fiume Peschiera	39639/19	11,5	8,26	79,8	663	6,88	180	0,94
Fiume Turano	39637/19	11,7	8,66	79,3	432	7,19	216,2	2,02
Fiume Turano valle	39635/19	11,4	10,16	93,0	426	7,72	218,3	1,56
Fiume Salto	39636/19	10,5	9,11	81,6	387	7,81	219,4	3,42
Fiume Farfa	39638/19	13,7	10,16	99,5	400	7,95	176,1	2,46

Tab.3 – Determinazioni campo monitoraggio del 28/11/2019

P.to controllo	N° Protocollo	Solidi sospesi totali	C.O.D.	B.O.D.5	Solfati	Cloruri	Magnesio
		mg/L	mg/L O2	mg/L O2	mg/L SO4	mg/L Cl	mg/L Mg
Fiume Peschiera	39639/19	<1	<20	<1.0	14,3	5,45	22,4
Fiume Turano	39637/19	1	<20	<1.0	6,43	7,81	12
Fiume Turano valle	39635/19	1	<20	<1.0	6,47	7,01	12
Fiume Salto	39636/19	4	<20	<1.0	11	11,7	7,89
Fiume Farfa	39638/19	2	<20	<1.0	13,1	13,5	8,96

Tab.4 – Determinazioni analitiche monitoraggio del 28/11/2019

P.to controllo	N° Protocollo	Nitriti	Nitrati	Calcio	Durezza totale	Ossigeno disciolto %	Ossigeno disciolto - mg/L
		mg/L NO2	mg/L NO3	mg/L Ca	°F	% sat.	mg/L O2
Fiume Peschiera	39639/19	<0.05	2,27	131	41,9	76,2	8,31
Fiume Turano	39637/19	<0.05	0,939	86,8	26,6	79,3	8,66
Fiume Turano valle	39635/19	<0.05	0,828	86,7	26,6	93	10,16
Fiume Salto	39636/19	<0.05	1,11	77,2	22,5	81,6	9,11
Fiume Farfa	39638/19	<0.05	4,62	77,3	23	95,8	9,94

Tab.5 - Determinazioni analitiche monitoraggio del 28/11/2019

P.to controllo	N° Protocollo	Ammoniaca	Azoto organico	Fosforo totale	Ortofosfati	Carbonio organico totale (TOC)	Cromo
		mg/L NH4	mg/L N	mg/L P	mg/L P_PO4	mg/L C	µg/L Cr
Fiume Peschiera	39639/19	<0.02	<0.1	<0.05	<0.05	0,43	<5.0
Fiume Turano	39637/19	<0.10	<0.1	<0.05	<0.05	1,25	<5.0
Fiume Turano valle	39635/19	0,33	<0.1	<0.05	<0.05	1,15	<5.0
Fiume Salto	39636/19	<0.10	0,1	<0.05	<0.05	2,11	<5.0
Fiume Farfa	39638/19	0,1	0,2	<0.05	<0.05	2,87	<5.0

Tab.6 - Determinazioni analitiche monitoraggio del 28/11/2019

P.to controllo	N° Protocollo	Nichel	Rame	Arsenico	Piombo	Zinco totale	Cadmio totale
		µg/L Ni	µg/L Cu	µg/L As	µg/L Pb	µg/L Zn	µg/L Cd
Fiume Peschiera	39639/19	<2.0	<1	<1.0	<0.2	5,2	<0.2
Fiume Turano	39637/19	<2.0	<1	<1.0	<0.2	4,3	<0.2
Fiume Turano valle	39635/19	<2.0	<1	<1.0	<0.2	4,2	<0.2
Fiume Salto	39636/19	<2.0	<1	<1.0	<0.2	3,3	<0.2
Fiume Farfa	39638/19	<2.0	1	<1.0	<0.2	10,8	<0.2

Tab.7 - Determinazioni analitiche monitoraggio del 28/11/2019

P.to controllo	N° Protocollo	Mercurio totale	Escherichia coli	Enterococchi	Batteri coliformi a 37° C
		µg/L Hg	UFC/100 mL	UFC/100 mL	UFC/100 mL
Fiume Peschiera	39639/19	<0.20	<10	<10	100
Fiume Turano	39637/19	<0.20	164	70	818
Fiume Turano valle	39635/19	<0.20	173	50	300
Fiume Salto	39636/19	<0.20	818	282	3820
Fiume Farfa	39638/19	<0.20	227	10	727

Tab.8 - Determinazioni analitiche monitoraggio del 28/11/2019

### 3.2.2 Indice di qualità LIMeco

Per ciascun punto di controllo è stato calcolato il valore del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco), secondo le modalità definite al paragrafo 2.1; successivamente è stato definito un giudizio di qualità dei corpi idrici superficiali monitorati. Nelle tabelle successive si riportano le concentrazioni determinate da analisi di laboratorio dei parametri Macrodescrittori, il valore calcolato del LIMeco e relativo giudizio di qualità, per ciascun punto di controllo.

P.to Controllo	N° Protocollo	Fosforo totale	Ammoniaca	Nitrati	100 - OD (sat.)
		µg/L	mg/L N-NH <sub>4</sub>	mg/L N-NO <sub>3</sub>	% sat.
Fiume Peschiera	39639/19	50	0,02	0,51	23,8
Fiume Turano	39637/19	50	0,02	0,21	20,7
Fiume Turano valle	39635/19	50	0,26	0,19	7
Fiume Salto	39636/19	50	0,02	0,25	18,4
Fiume Farfa	39638/19	50	0,08	1,04	4,2

Tab.9 – Concentrazioni parametri Macrodescrittori monitoraggio del 28/11/2019

	P.to di controllo	Fosforo totale	Ammoniaca	Nitrati	100 - OD (sat.)	Livello LIMeco
		µg/L	mg/L N-NH <sub>4</sub>	mg/L N-NO <sub>3</sub>	% sat.	
Punteggio LIMeco	Fiume Peschiera	0,5	1	1	0,25	0,688
	Fiume Turano	0,5	1	1	0,25	0,688
	Fiume Turano valle	0,5	0	1	1	0,625
	Fiume Salto	0,5	1	1	0,5	0,750
	Fiume Farfa	0,5	0,25	0,5	1	0,563

Tab.10 – Punteggi LIMeco monitoraggio del 28/11/2019

P.to Controllo	Livello LIMeco	Stato di qualità
Fiume Peschiera	0,688	Elevato
Fiume Turano	0,688	Elevato
Fiume Turano valle	0,625	Buono
Fiume Salto	0,750	Elevato
Fiume Farfa	0,563	Buono

Tab.11 – Stato di qualità acque superficiali monitoraggio del 28/11/2019

Dall'analisi dei dati riportati nelle tabelle, per i corpi idrici monitorati, l'indice LIMeco calcolato ha restituito il seguente giudizio di Qualità:

- **Elevato**: per i fiumi Peschiera, Turano, nel punto a monte di San Giovanni Reatino, fiume Salto;
- **Buono**: per i fiumi Turano, nel punto a valle di San Giovanni Reatino e per il fiume Farfa.

## 4 Valutazione degli impatti

### 4.1 Idrologia

#### 4.1.1 Fase di cantiere

Le interferenze potenziali sulla componente sono legate ai prelievi idrici necessari per l'esecuzione dei lavori e agli scarichi idrici delle acque meteoriche incidenti sulle aree di cantiere.

In particolare:

- I fabbisogni idrici di cantiere e i fabbisogni civili saranno soddisfatti mediante approvvigionamenti tramite autobotte dall'acquedotto esistente e dunque si tratta di percorsi di breve lunghezza, non significativi ai fini della presente valutazione. Gli utilizzi previsti riguardano principalmente la lubrificazione dei fronti di scavo e l'umidificazione dei cumuli di smarino polverulenti;
- Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate quindi non verrà alterato il drenaggio superficiale attuale di tali siti; l'unica area in cui è previsto in fase di cantiere la raccolta delle acque meteoriche con un trattamento prima dello scarico nel corpo idrico è l'area denominata "SGR"( San Giovanni Reatino).
- Eventuali acque di processo, principalmente acque di lubrificazione e sostegno dei fronti di scavo additivate con sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente,

saranno stoccate in vasche dedicate e mandate a smaltimento presso impianti autorizzati.

- Le aree di cantiere saranno dotate servizi igienici di tipo chimico ed è prevista la realizzazione nelle aree di cantiere di settori logistici per il ricovero notturni delle maestranze.

Da un'analisi dei processi industriali necessarie alla realizzazione dell'opera non si prevede che le attività cantiere possano generare impatti significativi sulle acque superficiali presenti; l'unica area, come scritto in precedenza, in cui è previsto in fase di cantiere la raccolta delle acque meteoriche con un trattamento prima dello scarico nel corpo idrico è l'area denominata "SGR"( San Giovanni Reatino) ed a tal fine si evidenzia:

- dal punto di vista quantitativo, si è svolta una verifica di compatibilità idrologica con la portata di massima piena (TR 200 anni) nell'alveo ricettore (Torrente Ariana) integrata con la portata massima di scarico prevista dall'impianto di depurazione a servizio del cantiere dalla quale risulta che non viene alterato il regime idraulico.

#### **4.1.2 Fase di esercizio**

Le interferenze a carico dell'ambiente idrico superficiale relative alla fase di esercizio sono legate agli scarichi dell'acquedotto nei corsi d'acqua, pertanto di seguito viene riportato lo studio idrologico-idraulico svolto con l'obiettivo di verificare la non alterazione al naturale deflusso di piena dei fiumi/torrenti in cui si scarica.

L'analisi idrologica riguarda in particolare il confronto tra la situazione teorica "ante-operam", intesa come assenza dello scarico e pertanto contributo nullo al deflusso nell'alveo, e la situazione "post-operam", ossia condizione di progetto con gli scarichi realizzati ed in funzione.

Per il confronto delle due situazioni e la verifica della compatibilità della portata scaricata degli scarichi, sono state determinate le massime portate calcolate con l'applicazione del modello di regionalizzazione VAPI, considerando diversi eventi critici compreso quello con tempo di ritorno pari a 200 anni.

I corsi d'acqua interessati dagli scarichi dell'acquedotto sono il fiume Salto e fiume Turano, a valle delle due dighe esistenti, ed il fosso di Salisano in due punti in corrispondenza del nodo S e del bipartitore.

Per la verifica della compatibilità idrologica di ricevere i contributi di portata scaricata dall'acquedotto dei corsi d'acqua citati, è stato svolto uno studio idrologico sui bacini idrografici sottesi alla sezione di chiusura corrispondente all'ubicazione degli scarichi al fine di determinare le portate di naturale deflusso con tempo di ritorno TR= 200 anni.

Si evidenzia che in questa fase progettuale si è sviluppata una modellazione bidimensionale dei corsi d'acqua di interesse per uno studio di propagazione delle piene.

Lo studio è stato articolato secondo le seguenti fasi:

- analisi delle caratteristiche morfologiche dei bacini;
- individuazione dei tempi di corrivazione in funzione delle suddette caratteristiche morfologiche dei bacini;
- elaborazione dei dati di precipitazione disponibili per giungere all'individuazione delle curve di probabilità pluviometrica per i tempi di ritorno fissati (Tr = 200 anni);
- verifica di compatibilità idrologica con la portata di massima piena nell'alveo ricettore integrata con la portata massima di scarico prevista.

#### *Analisi delle caratteristiche morfologiche dei bacini*

I principali parametri morfometrici dei bacini, con riferimento alla sezione di chiusura corrispondente allo scarico, sono riassunti nelle tabelle sottostanti.

**Tabella - Principali parametri morfometrici del Bacino Imbrifero di riferimento**

<b>Area Bacino Salto (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Lunghezza asta (km)</b>	<b>Quota max (m s.l.m.)</b>	<b>Quota min (m s.l.m.)</b>	<b>Quota media ( m s.l.m.)</b>	<b>Pendenza media (m/m)</b>
---	--------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------------------

<b>94,70</b>	<b>15,36</b>	<b>1867</b>	<b>398</b>	<b>1132</b>	<b>0,096</b>
--------------	--------------	-------------	------------	-------------	--------------

<b>Area Bacino Turano (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Lunghezza asta (km)</b>	<b>Quota max (m s.l.m.)</b>	<b>Quota min (m s.l.m.)</b>	<b>Quota media ( m s.l.m.)</b>	<b>Pendenza media (m/m)</b>
<b>61,20</b>	<b>16,39</b>	<b>1294</b>	<b>397</b>	<b>845,5</b>	<b>0,055</b>

<b>Area Bacino t. Salisano - bipartitore (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Lunghezza asta (km)</b>	<b>Quota max (m s.l.m.)</b>	<b>Quota min (m s.l.m.)</b>	<b>Quota media ( m s.l.m.)</b>	<b>Pendenza media (m/m)</b>
<b>2,69</b>	<b>3,3</b>	<b>734</b>	<b>159</b>	<b>446</b>	<b>0,15</b>

<b>Area Bacino Rio Rocca – nodo S (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Lunghezza asta (km)</b>	<b>Quota max (m s.l.m.)</b>	<b>Quota min (m s.l.m.)</b>	<b>Quota media ( m s.l.m.)</b>	<b>Pendenza media (m/m)</b>
<b>4,42</b>	<b>3,4</b>	<b>819</b>	<b>390</b>	<b>677</b>	<b>0,17</b>

#### *Determinazione tempo di corrivazione*

Il tempo di corrivazione, ovvero il tempo necessario affinché tutta la superficie sottesa alla sezione di studio contribuisca al deflusso, è stato calcolato secondo la formula del VA.PI. (Valutazione Piene) elaborata dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GGNDCI) del CNR.

Il tempo di corrivazione alle sezioni di chiusura considerate è stato determinato pari a **3,00 ore** per il sottobacino del fiume Turano, pari a **2,86 ore** per il sottobacino del fiume Salto e pari a **0,36 ore** per il sottobacino del fosso di Salisano al nodo S e pari a **0,33 ore** per il sottobacino del fosso di Salisano al bipartitore.

#### *Elaborazione dei dati di precipitazione*

Ai fini dell'individuazione delle curve di probabilità pluviometrica ai vari tempi di ritorno si è proceduto alla valutazione degli eventi piovosi estremi mediante la procedura VA.PI.

(Valutazione Piene) elaborata dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GGNDCI) del CNR.

Per garantire l'omogeneità e la confrontabilità dei risultati a livello nazionale viene adottato il modello regionale TCEV, modificato al terzo livello attraverso l'introduzione di un modello a tre parametri per la valutazione delle piogge intense.

Sono stati calcolati i valori di intensità per diversi tempi di ritorno per la durata pari al tempo di corrivazione stimato.

#### *Verifica di compatibilità idrologica idraulica*

Il calcolo di verifica della portata defluente dai bacini alle sezioni di studio è stato condotto secondo il Metodo Curve Number (CN), introdotto nel 1957 dal Soil Conservation Service (S.C.S) degli Stati Uniti d'America. Questo metodo calcola, istante per istante, il quantitativo di pioggia che va a produrre il deflusso superficiale, in funzione del tipo di suolo, del suo uso e del suo grado di imbibizione. Sovrapponendo gli elementi uso e tipo di suolo si può attribuire un valore di CN per ogni "incrocio o sovrapposizione". Utilizzando poi come peso l'estensione di ciascuno di queste diverse sovrapposizioni si può determinare il CN, definito come valore medio pesato, per i bacini in esame.

Nella tabella seguente vengono riportati per ogni sottobacino considerato la pioggia efficace e la portata al colmo ai vari scenari considerati.

Le dighe sul fiume Salto e sul fiume Turano sono poste a monte dell'area di interesse, pertanto in questo studio non sono stati presi in considerazione le portate scaricate da tali sbarramenti a favore della sicurezza.

Bacino Salto a valle diga	TR30	TR100	TR200
ic (intensità) mm/h	32.83	38.95	42.49
P (pioggia cumulata) mm	93.83	111.32	121.44
S (capacità idrica max suolo) mm	103.75	103.75	103.75
Pe (efficace) mm	30.20	42.21	49.59
Qp (m3/s)	189.23	264.50	310.71

Bacino Turano a valle diga	TR30	TR100	TR200
ic (intensità) mm/h	27.64	32.79	35.77
P (pioggia cumulata) mm	83.00	98.47	107.42
S (capacità idrica max suolo) mm	119.53	119.53	119.53
Pe (efficace) mm	19.55	28.64	34.35
Qp (m3/s)	75.35	110.38	132.37

Bacino Salisano bipartitore	TR30	TR100	TR200
ic (intensità) mm/h	118.36	140.42	153.18
P (pioggia cumulata) mm	39.28	46.60	50.84
S (capacità idrica max suolo) mm	133.96	133.96	133.96
Pe (efficace) mm	8.91	12.03	13.99
Qp (m3/s)	15.02	20.28	23.58

Bacino Salisano nodo S	TR30	TR100	TR200
ic (intensità)	130.77	155.14	169.23
P (pioggia cumulata)	47.34	56.16	61.26
S (capacità idrica max suolo)	119.53	119.53	119.53
Pe (efficace)	13.43	17.95	20.76
Qp (m3/s)	34.11	45.59	52.72

Dalla verifica idrologica effettuata si evince che la portata massima scaricata dagli scarichi dell'acquedotto nello scenario più gravoso risulta pari a  $Q_{max} = 10 \text{ mc/s}$ ; nell'evento con TR pari a 200 anni non costituisce un'alterazione al naturale deflusso delle portate di piena dei corsi d'acqua interessati.

Si evidenzia che la portata massima scaricata dall'acquedotto nello scenario più gravoso corrisponde a circa:

- 3 % della portata di piena con TR = 200 anni ( $Q=310,71 \text{ mc/s}$ ) del sottobacino del fiume Salto a valle della diga; occorre evidenziare che considerando anche il contributo massimo degli scarichi della diga, quindi ipotizzando lo scenario idrologico più gravoso si determina un'incidenza pari a circa 1% della portata di piena del sottobacino del fiume Salto a valle della diga sommato allo scarico massimo della diga sul fiume (circa 505 mc/s);
- 8 % della portata di piena con TR = 200 anni ( $Q=132,37 \text{ mc/s}$ ) del sottobacino del fiume Turano a valle della diga; occorre evidenziare che considerando anche il contributo massimo degli scarichi della diga, quindi ipotizzando lo scenario idrologico più gravoso si determina un'incidenza pari a circa 1% della portata di piena del

sottobacino del fiume Turano a valle della diga sommato allo scarico massimo della diga sul fiume (circa 875 mc/s);

- 19% della portata di piena con TR = 200 anni (Q=52,72 mc/s) del sottobacino del fosso di Salisano al nodo S.

- 42% della portata di piena con TR = 200 anni (Q=23,58 mc/s) del sottobacino del fosso di Salisano al bipartitore; occorre evidenziare che questo scarico oltre ad essere di emergenza può essere regolato, pertanto se si dovrà scaricare in periodi di piena del fosso la portata di scarico verrà regolata in modo da non alterare il naturale deflusso.

## 4.2 Qualità delle acque superficiali

### 4.2.1 Fase di cantiere

Da un'analisi dei processi industriali necessarie alla realizzazione dell'opera non si prevede che le attività cantiere possano generare impatti significativi sulle acque superficiali presenti.

In ogni modo è prevista un'attività di monitoraggio, esplicitata nelle linee guida per la redazione del PMA. Tale attività viene suddivisa in controlli in continuo e controlli puntuali.

*Controllo - In Continuo.*

Verrà realizzata di una rete di monitoraggio costituita da centraline di monitoraggio in grado di determinare, in continuo, la concentrazione di alcuni parametri chimici. Tali parametri rappresentano specifici indicatori in grado di evidenziare, in maniera repentina, eventuali sversamenti accidentali di materiale presente nelle aree di scavo.

Le concentrazioni determinate saranno remotizzate in sala operativa e rese fruibili ai responsabili attraverso password dedicate.

*Controllo- Puntuale*

Verranno attuate con frequenza semestrale campagne di puntuali di monitoraggio della qualità delle acque superficiali attraverso la determinazione in laboratorio di specifici parametri chimici.

Le concentrazioni determinate verranno confrontate con i risultati ottenuti dal monitoraggio ante opera ed eventuali significativi scostamenti

### **4.2.2 Fase di esercizio**

Una valutazione dell'opera nella sua fase di esercizio evidenzia come sia improponibile che tale attività possa generare un impatto significativo sulle acque superficiali.

Comunque, rimarranno in essere tutte le attività di monitoraggio esplicitate nel paragrafo dedicato al "Piano di Monitoraggio" e presentate nel paragrafo 4.2.1 "Fase di cantiere".

## **5 Conclusioni**

Dall'analisi effettuata, dal punto di vista degli aspetti qualitativi e quantitativi della componente "acque superficiali", si può affermare che l'opera, sia in fase di esercizio che di cantiere, non comporta impatti significativi.