



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

**CONSULENTE**

Ing. Biagio Eramo

**aceq**  
 Ingegneria  
 e servizi



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

ELABORATO  
 A194PD R0117

COD. ATO2 APE10116

DATA **OTTOBRE 2019** SCALA

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

CUP G33E17000400006

**PROGETTO DEFINITIVO**

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	DIC-19	AGGIORNAMENTO PER SIA	
2	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
3	LUG-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	GEN-21	AGGIORNAMENTO PARERE CSLLPP VOTO DEL 14/10/2020	
5	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
6	GIU-22	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
7	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	



**RELAZIONE TECNICA DEGLI ASPETTI  
 FUNZIONALI**

**TEAM DI PROGETTAZIONE**

**CAPO PROGETTO**

Ing. Angelo Marchetti

**Hanno collaborato:**

Ing. Viviana Angeloro

**IDRAULICA**

Ing. Eugenio Benedini

Ing. Matteo Botticelli

**GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

Geol. Stefano Tosti

Ing. PhD Chiara Petrelli

**GEOTECNICA E STRUTTURE**

Ing. Angelo Marchetti

**ASPETTI AMBIENTALI**

Ing. Nicoletta Stracqualursi

**ATTIVITA' TECNICHE DI SUPPORTO**

Geom. Stefano Francisci

**ATTIVITA' PATRIMONIALI**

Geom. Fabio Pompei

## **RELAZIONE TECNICA DEGLI ASPETTI FUNZIONALI DELL'INTERVENTO**

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opere in Progetto.....</b>	<b>4</b>
2.1	Interventi presso le sorgenti .....	7
2.2	Opere di Derivazione .....	12
2.3	Nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto.....	14
2.4	Galleria idraulica a Superficie Libera .....	17
2.5	Opere di attraversamento del fondovalle del Fiume Salto.....	17
2.6	Opere di attraversamento del fondovalle del Fiume Turano.....	19
2.7	Opere presso San Giovanni Reatino .....	22
2.8	Galleria carrabile DN7500 con condotta in acciaio DN3400 da San Giovanni Reatino fino al Nodo S 24	
2.9	Manufatto al Nodo S.....	26
2.10	Opere di collegamento all’acquedotto del Peschiera esistente presso la vasca di carico esistente .....	29
2.11	Opere di sorpasso della Centrale di Salisano .....	29
2.12	Nuovo manufatto Bipartitore e Opere di collegamento agli acquedotti di valle.....	31
<b>3</b>	<b>Funzionamento Idraulico.....</b>	<b>33</b>
3.1	Funzionalità delle opere di derivazione .....	38
3.2	Funzionalità dell’acquedotto.....	38
3.3	Funzionalità del Nodo S e della partenza delle opere Sorpasso della Centrale .....	40
3.4	Funzionalità delle gallerie di sorpasso e del Manufatto Bipartitore .....	46
<b>4</b>	<b>Modalità di scarico.....</b>	<b>47</b>

<b>5</b>	<b><i>Modalità di controllo, misura e ispezionabilità delle opere.....</i></b>	<b>54</b>
5.1	Controllo.....	54
5.2	Misura e monitoraggio.....	56
5.3	Ispezionabilità e manutenzione.....	59

## 1 Premessa

La presente Relazione tecnica degli aspetti funzionali dell'intervento, facente parte del Progetto Definitivo (PD) relativo al Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera (dalle Sorgenti alla centrale di Salisano), è redatta in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 10 dell'emanando Decreto Progettazione, secondo lo schema approvato dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLLPP) nell'adunanza del 25/05/2018 n. prot. 45/2018, nel rispetto dei principi generali di cui all'articolo 23, commi 5, 5-bis e 6 del Codice dei Contratti (D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.), e di quanto già in precedenza indicato all'interno del Quadro Esigenziale (QE) e del successivo Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), relativo al PD, atti di programmazione redatti e ratificati da Acea ATO2 per l'elaborazione del Progetto medesimo.

La presente Relazione tecnica degli aspetti funzionali dell'intervento è tesa ad indicare le scelte progettuali adottate, per gestire l'opera in progetto nelle diverse configurazioni di esercizio ordinario e straordinario e di fuori servizio del sistema o di parti di esso.

Vengono inoltre descritte le caratteristiche funzionali delle opere, degli organi di manovra e dei sistemi di controllo da remoto.

## **2 Opere in Progetto**

Il Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera si inserisce nel sistema acquedottistico Peschiera-Capore, così denominato dalle sorgenti che lo alimentano, rappresenta la principale infrastruttura di approvvigionamento idropotabile della città di Roma e dell’ATO2.

Le sorgenti del Peschiera sono situate nei comuni di Castel Sant’Angelo e Cittaducale in Provincia di Rieti, alla base delle pendici del Monte Nuria e sono costituite da una derivazione su due livelli altimetrici con gallerie drenanti poste all’interno del versante e con un sistema drenante a quota più bassa ubicato nella piana alluvionale antistante.

Le acque captate confluiscono in una grande galleria collettrice dalla quale ha inizio il Tronco Superiore Esistente dell’acquedotto del Peschiera.

L’acquedotto del Peschiera è costituito prevalentemente da una galleria, avente lunghezza pari a quasi 27 km, che termina al nodo di Salisano dove confluiscono anche le acque provenienti dalle sorgenti delle Capore, situate nella valle del fiume Farfa, nel comune di Frasso Sabino in provincia di Rieti.

Dopo aver alimentato la centrale idroelettrica di Salisano, le acque vengono suddivise nei due tronchi di valle, uno in destra al Fiume Tevere (“Peschiera Destro”) e uno in sinistra del Fiume Tevere (“Peschiera Sinistro”).

L’inserimento della nuova opera nel sistema acquedottistico esistente, unito alla necessità di soddisfare gli obiettivi e i requisiti indicati nel QE, ripresi dal DIP dell’opera, sviluppati nelle precedenti fasi progettuali e riepilogati nella Relazione Generale del presente Progetto Definitivo, andrà a costituire il quadro di vincoli di carattere funzionale dell’intervento.

L’interazione tra la nuova opera e il sistema esistente avviene sostanzialmente nell’area delle Sorgenti, in corrispondenza del collegamento del nuovo acquedotto a

Salisano e in corrispondenza del nuovo manufatto Bipartitore con relative opere di collegamento al Peschiera Destro e al Peschiera Sinistro.



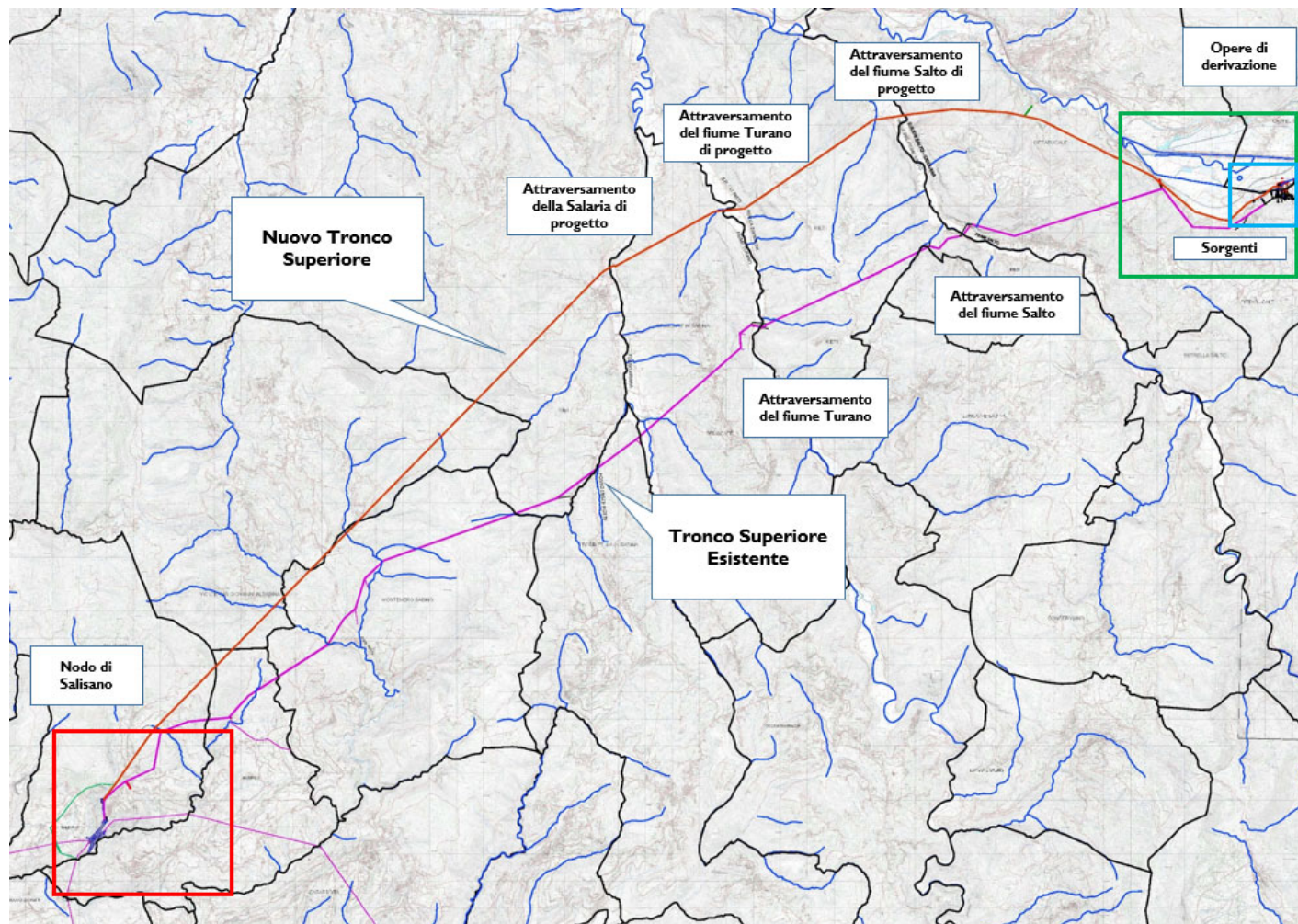


Figura 2.1 – Planimetria del Nuovo Tronco Superiore e del Tronco Superiore Esistente.

## **2.1 Interventi presso le sorgenti**

Le opere di captazione delle Sorgenti del Peschiera sono attualmente organizzate su due livelli altimetrici differenti e consistono in:

- *opere interne al versante*: costituite da un sistema di cunicoli e gallerie con conci drenanti e sezionamenti per la regolazione delle intestazioni nell'acquifero e del deflusso. Le gallerie principali sono denominate *galleria Alta* (414,00m s.l.m.) e *galleria Bassa* (412,50m s.l.m.) in funzione della loro quota;
- *opere all'esterno del versante*: costituite da un sistema drenante sulla piana alluvionale, alla base del versante, con derivazione a quota di 409,00÷408,00m s.l.m., in parte recapitanti direttamente nel Fiume ed in parte sollevate in acquedotto per mezzo di una stazione di pompaggio.

Per mezzo di scarichi posti in corrispondenza delle *finestre di accesso 2, 4 e 3* è possibile mettere in comunicazione il sistema drenante interno al versante con quello posto sulla piana.

In termini quantitativi, nell'anno medio, l'impianto di captazione esistente è in grado di controllare una portata di circa 12,5m<sup>3</sup>/s (convogliandone una parte nell'acquedotto e scaricando la parte eccedente nella rete superficiale naturale). La portata di cui sopra risulta costituita dalle seguenti componenti:

- 5m<sup>3</sup>/s provenienti dalle gallerie drenanti realizzate all'interno del versante;
- 7m<sup>3</sup>/s provenienti dal sistema drenante della piana;
- 0,5m<sup>3</sup>/s provenienti dal sollevamento delle pompe n°5 e n°6 poste nella camera presso l'origine dell'acquedotto esistente.

Durante gli anni particolarmente siccitosi la portata gestita dall'impianto può scendere anche al di sotto di 10m<sup>3</sup>/s.



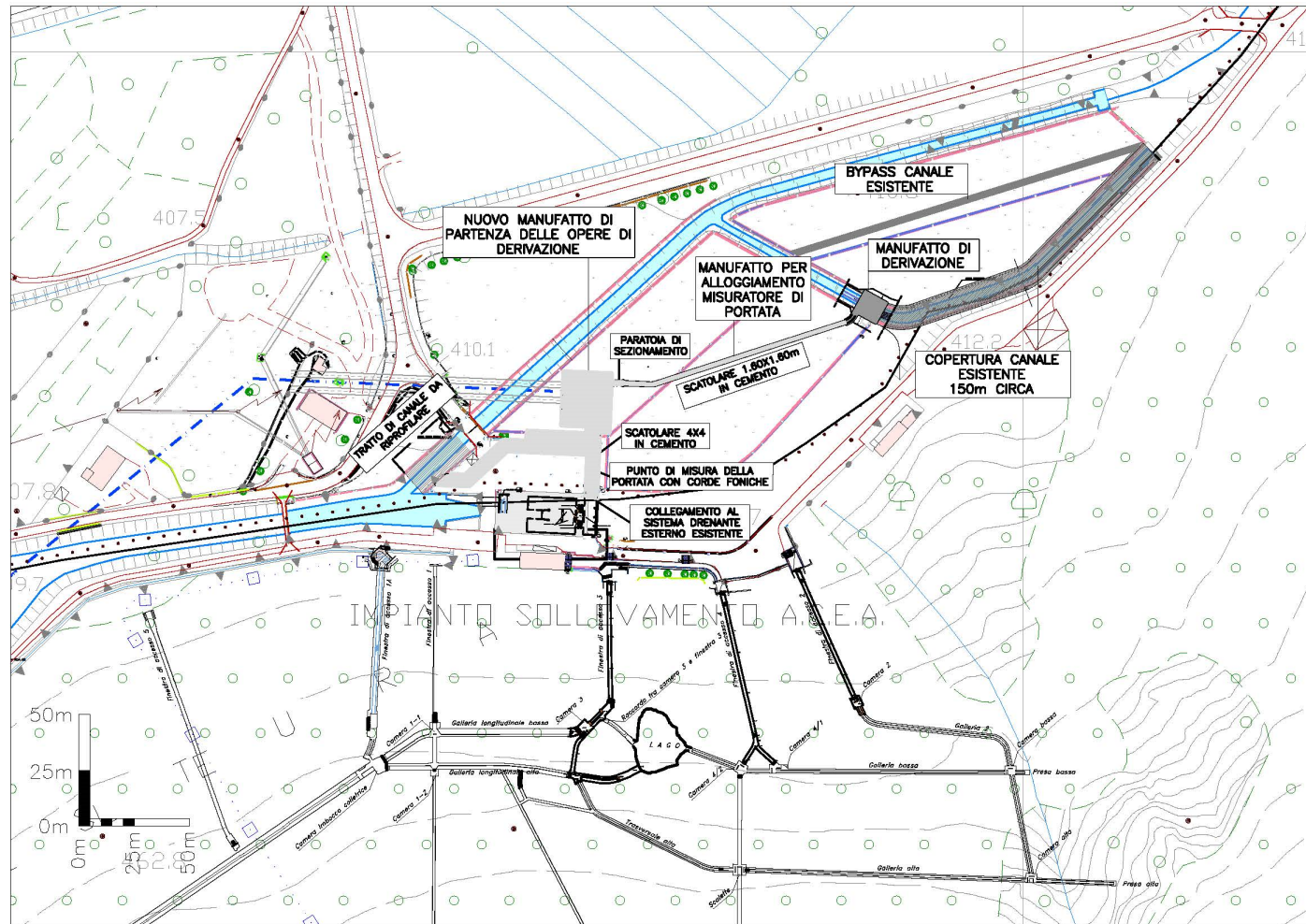


Figura 2.2 – Planimetria delle nuove opere di derivazione presso le sorgenti.

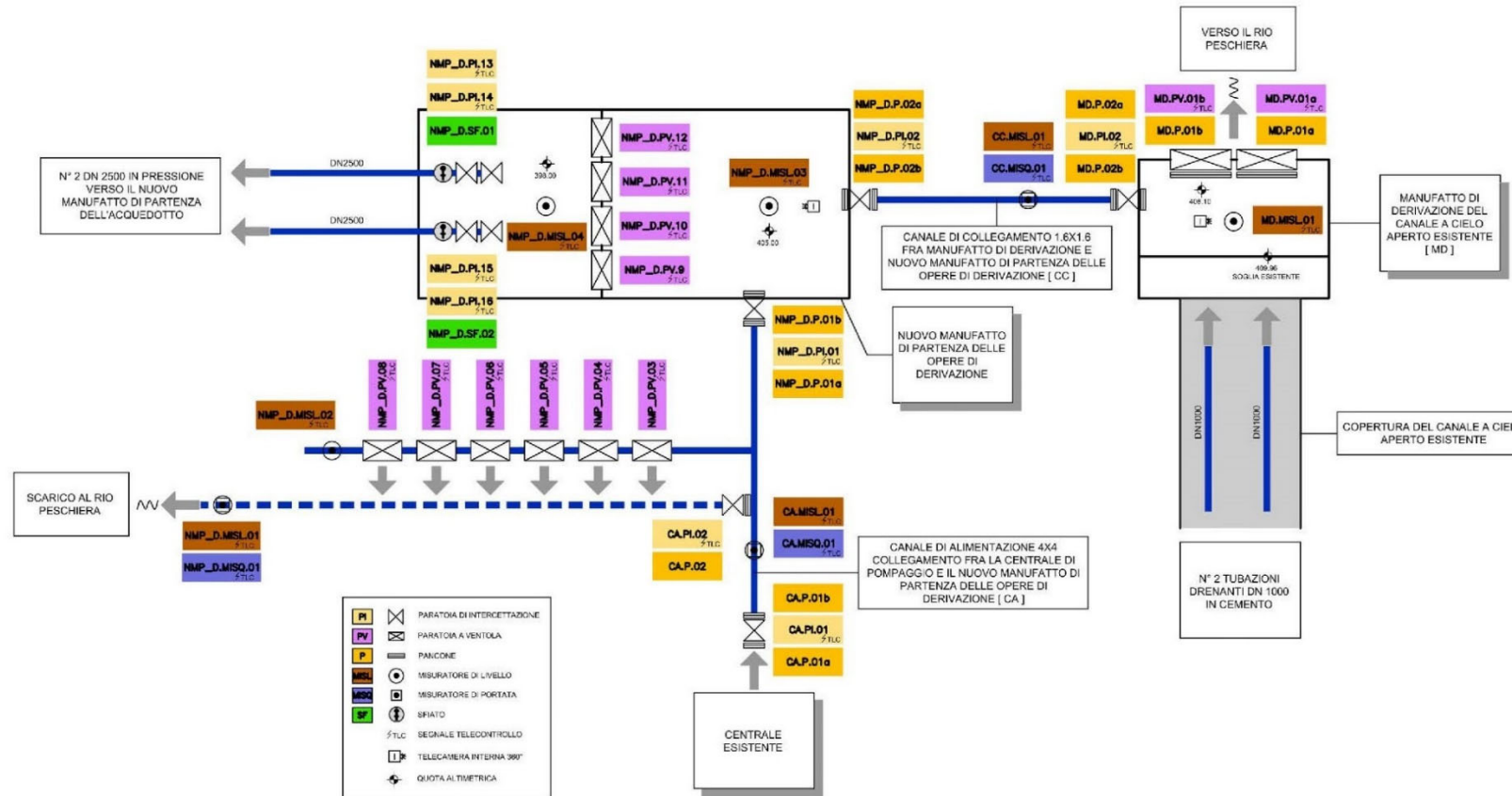


Figura 2.3 – Schema di funzionamento idraulico delle nuove opere di derivazione presso le sorgenti.

MD: manufatto di derivazione sul canale a cielo aperto esistente del sistema drenante esterno al versante; NMP\_D: nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione; CC: condotta di collegamento dal manufatto di derivazione al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione; CA: canale di alimentazione di collegamento del sistema drenante esterno (dalla centrale di pompaggio esistente) al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione

Tramite la realizzazione delle nuove opere la captazione verrà ottimizzata così da minimizzare il rischio di impossibilità di adduzione verso Roma dell’intera portata di concessione.

Le opere di ottimizzazione della captazione possono essere così riassunte:

- Copertura del canale esistente, realizzata con l’interposizione di strati idonei a garantire la dovuta impermeabilizzazione, per una lunghezza indicativa di circa 150m, con alloggiati, al di sotto della copertura, tubi fessurati DN1000 contornati da materiale drenante di grossa pezzatura. Nel canale è attualmente presente una soglia di disconnessione, che permette di mantenere il livello di monte del sistema drenante esterno sulla piana alluvionale. Tale soglia verrà mantenuta nel progetto in modo da mantenere indipendenti i livelli idrici delle opere esistenti dagli assetti previsti per le nuove opere;
- Manufatto di derivazione del canale a cielo aperto esistente, idoneo a far confluire le acque verso il nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione, di dimensioni interne in pianta di circa 10mx11m e altezza pari a circa 3 m, di cui circa 2,50m interrati. Lungo un setto dell’opera è posta una paratoia a ventola (MD.PV.01) che regola il livello dell’acqua all’interno dell’opera e che permette inoltre lo scarico della portata verso il canale di guardia che si ricongiunge più a valle con il Rio Peschiera, mentre in adiacenza è posto un imbocco al quale è collegata la tubazione in uscita dal manufatto. Come anticipato al punto precedente, nel manufatto verrà inglobata e mantenuta la soglia già presente sul canale esistente;
- Tubazione fra opera di derivazione al nuovo manufatto di partenza, a sezione quadrata in calcestruzzo 1600x1600 con funzionamento a superficie libera, di lunghezza complessiva pari a 100 m, posata con scavo a cielo aperto. Per regolare il flusso verso il nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione la tubazione è dotata di una paratoia di sezionamento (MD.P.02a). In posizione intermedia rispetto al suo sviluppo, ad una distanza di 60 m

dall’imbocco di monte, a sarà realizzata una stazione di misura della portata con l’installazione di una apparecchiatura a corde foniche (CC.MISQ.01, CC.MISL.01);

- Canale di collegamento fra il sistema drenante esterno al versante e il nuovo manufatto di partenza, a sezione rettangolare in cemento armato, di dimensioni 4000x4000, di lunghezza complessiva di circa 32 m. Il collegamento tra il Canale e il sistema drenante è previsto in prossimità della vasca di fuoriuscita del canale drenante. In corrispondenza della sezione di monte e della sezione di valle sono installate delle paratoie piane a scorrimento per il sezionamento o la regolazione del flusso (CA.PI.01, NMP\_D.PI.01). Sul canale di derivazione è presente un altro canale, sempre 4000x4000 di calcestruzzo, ortogonale al primo, sul quale sono installate 6 paratoie a ventola ciascuna di 4 m, per un totale di 24 m (NMP\_D.PV.03 ÷ NMP\_D.PV.08) che consentono la ripartizione delle portate da inviare verso l’acquedotto e da scaricare verso il Rio Peschiera. La regolazione delle paratoie di scarico è automatizzata e legata ai valori di portata misurati nel canale di alimentazione del sistema drenante esterno e nella condotta di collegamento del manufatto di derivazione (CC.MISQ.01, CC.MISL.01). Lo scarico avviene ancora tramite un canale rettangolare in calcestruzzo 4000x4000. Questo canale di scarico è connesso perpendicolarmente alla condotta di alimentazione per mezzo di una paratoia piana (CA.PI.02), la quale, nel caso di sua completa apertura, devia l’intera portata verso Rio Peschiera;
- Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione, Le acque provenienti dai collegamenti con il sistema drenate, canale e tubazione 1600x1600, opportunamente ridotte per addurre la sola portata di concessione, vengono convogliate verso il nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione, costituito da una vasca di altezza di 11,40m, e nella è presente un ulteriore sistema di 4 paratoie a ventola di dimensioni 5 m (NMP\_D.PV.09 ÷

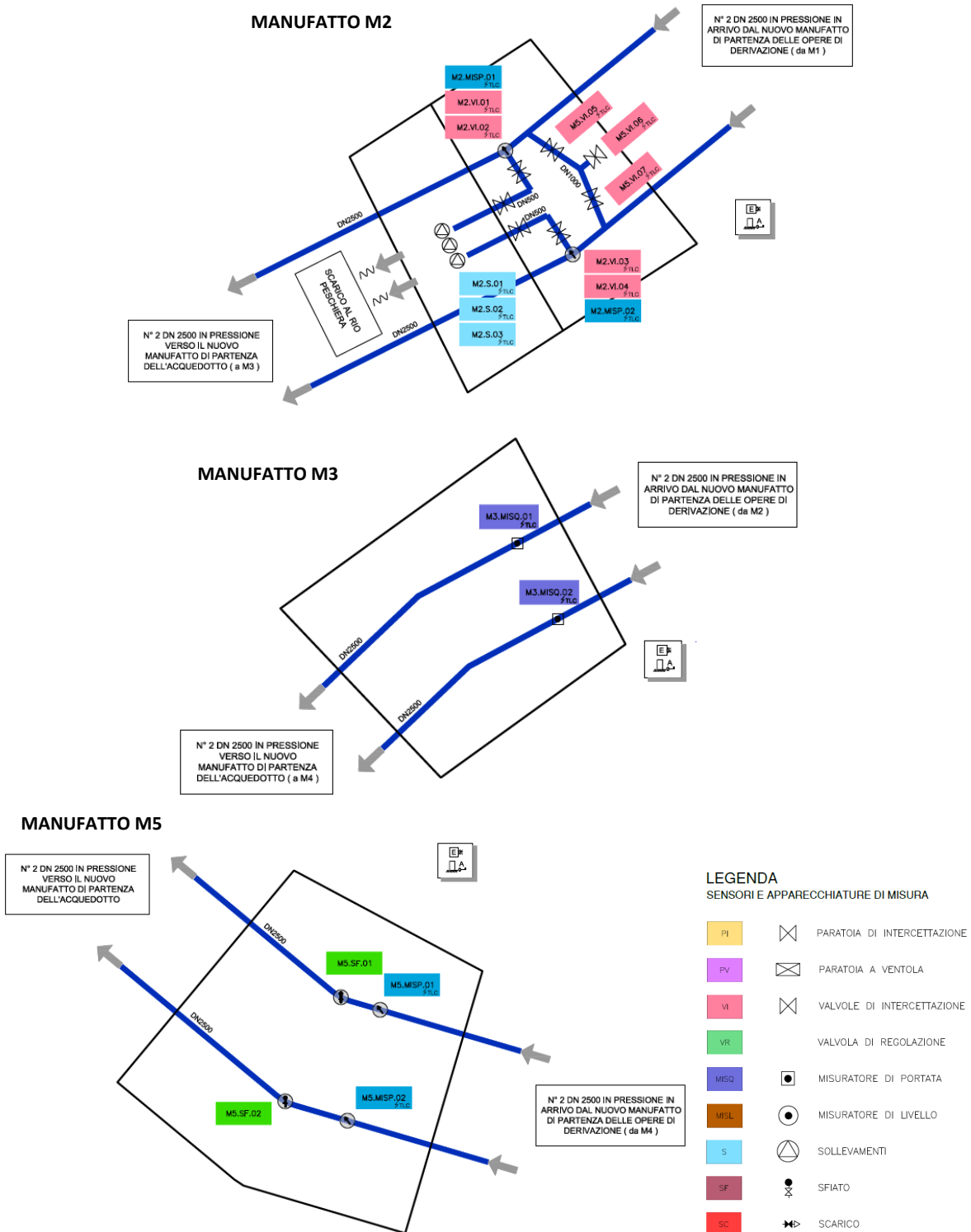
NMP\_D.PV.12), che complessivamente sviluppano una soglia sfiorante verso il nuovo acquedotto di lunghezza pari a 20 m. Il sistema consente lo sfioro della portata di concessione (o di una sua aliquota) verso la derivazione in acquedotto e garantisce inoltre la disconnessione idraulica tra l’infrastruttura e l’area delle sorgenti. Il sistema di paratoie verso l’acquedotto divide la vasca in due aree distinte, aventi profondità diverse tra loro. A monte delle paratoie la quota del fondo della vasca è pari a 405 m s.l.m., mentre a valle si arriva fino alla quota di scorrimento delle opere di derivazione, pari a 398 m s.l.m. Il flusso entrante nelle due condotte DN2500 in cemento armato può essere interrotto per mezzo della chiusura di paratoie piane a strisciamento (NMP\_D.PI.13 ÷ NMP\_D.PI.16). Il funzionamento descritto è monitorato inoltre per mezzo di sensori di livello ad ultrasuoni (NMP\_D.MISL.01, NMP\_D.MISL.02, NMP\_D.MISL.04).

## **2.2 Opere di Derivazione**

Le Opere di Derivazione sono principalmente costituite da una doppia tubazione DN2500 in calcestruzzo, con funzionamento in pressione, posate con la tecnica del Microtunnelling per una lunghezza complessiva di circa 2873 m.

Per la posa in Microtunnelling verranno disposti lungo il tracciato n. 5 pozzi di spinta (M1 – M5), alcuni dei quali verranno sfruttati per permettere i cambi di pendenza della condotta, necessari al fine di consentire la corretta gestione dell’aria sia in esercizio che durante le fasi di riempimento/vuotatura delle condotte.







*Figura 2.4 – Schema di funzionamento idraulico delle opere di attraversamento della Piana di San Vittorino del Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera*

In particolare è previsto un tratto in discesa fino al pozzo M2 a pendenza 4x1.000, un tratto in salita fino al pozzo M5 con pendenza pari al 2x1.000 e un terzo tratto in discesa fino al manufatto di partenza del nuovo acquedotto avente pendenza nuovamente del 2x1.000.

In prossimità di M5 è presente un manufatto di sfiato (M5.SF.01, M5.SF.02), mentre in prossimità di M2 è prevista la presenza di uno scarico con un sistema di aggettamento tramite pompaggio (M2.S.01, M2.S.02 e MS.S.03).

Stante la linearità del tratto delle condotte fino al pozzo M3, in esso sono installati due misuratori a corde foniche per la misura della portata (M3.MISQ.01, M3.MISQ.02).

Le opere di derivazione hanno termine presso il manufatto di partenza del nuovo acquedotto, dal quale ha origine la Galleria Idraulica dell'acquedotto.

## **2.3 Nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto**

Il manufatto di arrivo M6 dell'ultimo tratto in microtunnelling rappresenta il nodo di partenza del nuovo acquedotto.

La quota di fondo del manufatto sarà pari a 394,02 m s.l.m., la quota di scorrimento delle due condotte DN2500 in arrivo sarà pari a 395,02 m s.l.m., e quella della condotta in uscita sarà pari a 403,81 m s.l.m..

Il primo tratto della galleria a valle dell'imbocco, per una lunghezza 40 m presenterà una sezione circolare atta a realizzare una sezione di misura delle portate. L'altezza idrica nel manufatto è misurata per mezzo di due sensori di livello ad ultrasuoni (NMP\_A.MISL.01, NMP\_A.MISL.02) e due paratoie piane a strisciamento permettono di interrompere lo sbocco delle due condotte DN2500 (NMP\_A.PI.01, NMP\_A.PI.02).

Nel manufatto sono inoltre realizzati gli scarichi delle condotte in arrivo in discesa da M5, corredati da un sistema di svuotamento con pompe di aggotamento (NMP\_A.S.01, NMP\_A.S.02 e NMP\_A.S.03).

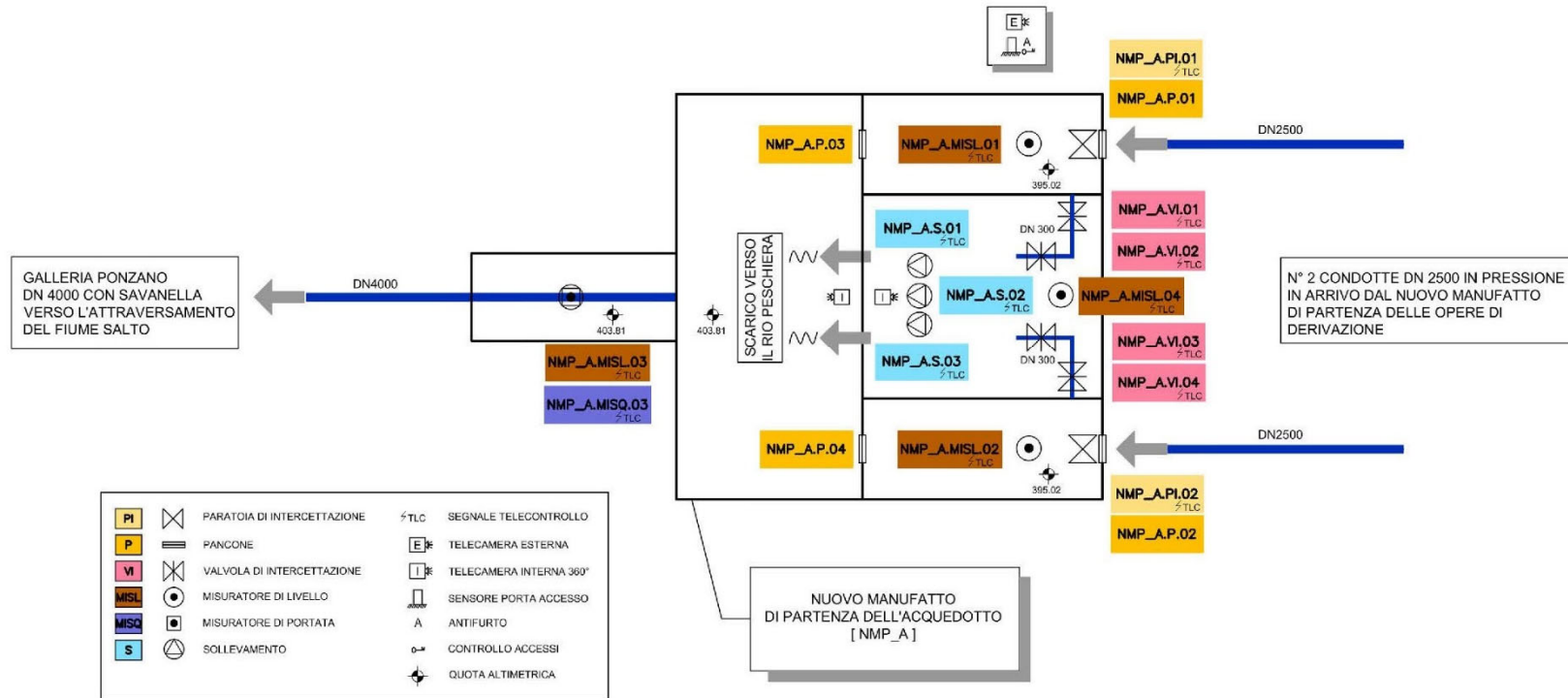


Figura 2.5 – Schema di funzionamento idraulico del nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto in progetto

## **2.4 Galleria idraulica a Superficie Libera**

I primi 10,2 km del nuovo acquedotto, interrotti solamente dai sifoni di attraversamento dei fondovalle fluviali di Salto e Turano, prevedono un funzionamento idraulico a superficie libera in una galleria idraulica incisa con una savanella, di diametro interno DN4000.

La pendenza prevista per la galleria idraulica è pari al 3x10.000, che avrà termine in corrispondenza delle opere presso San Giovanni Reatino.

Il grado di riempimento in corrispondenza del transito della portata di concessione, pari a circa il 65,5%, è tale da garantire un presidio contro futuri eventuali riduzioni della capacità di deflusso della galleria stessa.

## **2.5 Opere di attraversamento del fondovalle del Fiume Salto**

Per superare il fondovalle fluviale del Salto è necessaria la realizzazione di un attraversamento con funzionamento idraulico a sifone rovescio, da realizzarsi con tecnologia Microtunneling, con la quale saranno posate due condotte DN2500 in cemento armato rivestito internamente. Tali condotte, all’interno delle quali il moto sarà in pressione, avranno un profilo in salita con una pendenza pari a 2X1.000 per garantirne la corretta gestione dell’aria in esercizio e nelle fasi di riempimento/vuotatura.

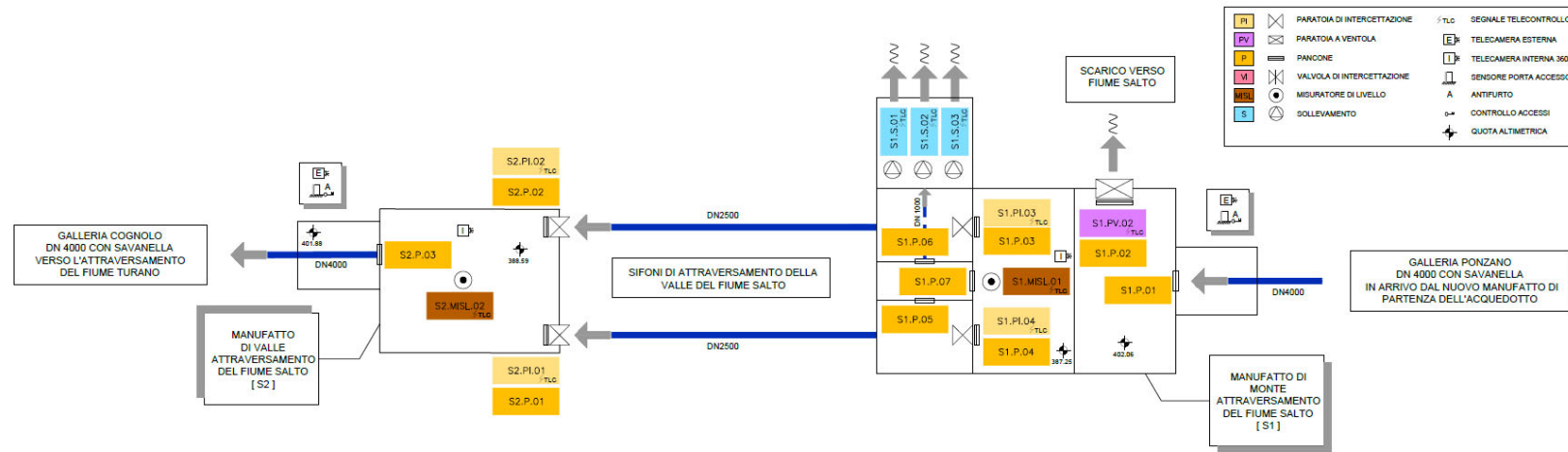


Figura 2.6 – Schema di funzionamento idraulico delle opere in progetto per l'attraversamento della valle del Fiume Salto

I sifoni presso il Salto hanno lunghezza di circa 631 m, la quota di scorrimento delle condotte DN2500 all’imbocco sarà pari a 387,11 m s.l.m. mentre allo sbocco è prevista pari 388,37 m s.l.m..

Il manufatto di imbocco del sifone, è dotato di una paratoia a ventola posta lateralmente alla direzione del moto (S1.PV.02). Tale paratoia costituisce una soglia di sicurezza utile a prevenire il rischio che la Galleria Ponzano possa arrivare ad avere moto in pressione. La medesima paratoia a ventola può essere abbattuta per realizzare lo scarico verso il fiume Salto dell’intero volume di acqua trasportato dalla Galleria Ponzano in arrivo al manufatto.

Per lo svuotamento delle condotte DN2500, è installato un sistema di panconi (S1.P.05, S1.P.06, S1.P.07) che convogliano in un pozzetto di raccolta laterale al manufatto di imbocco dei sifoni. Nel pozzetto sono installate due pompe (più una di riserva) per l’aggottamento che spingeranno l’acqua nel canale di scarico (S1.S.01, S1.S.02 e S1.S.03).

L’installazione di paratoie piane a strisciamento e panconi di sicurezza nei manufatti di monte (S1.PI.03, S1.P.03, S1.PI.04, S1.P.04) e di valle (S2.PI.01, S2.P.01, S2.PI.02, S2.P.02) dell’attraversamento permettono la chiusura indipendente delle condotte a vantaggio delle operazioni di ispezione, manutenzione e/o fuori servizio parziale dell’acquedotto in progetto.

Nei manufatti di imbocco e di sbocco dei sifoni sono installati dei sensori ad ultrasuoni per il monitoraggio del livello idrico (S1.MISL.01, S2.MISL.02).

## **2.6 Opere di attraversamento del fondovalle del Fiume Turano**

Analogamente a quanto previsto per il fiume Salto, per superare il fondovalle fluviale del Turano è necessaria la realizzazione di un attraversamento con funzionamento



idraulico a sifone rovescio, da realizzarsi con tecnologia Microtunneling, con la quale saranno posate due condotte DN2500 in cemento armato rivestito internamente. Anche tali condotte, all’interno delle quali il moto sarà in pressione, avranno un profilo in salita con una pendenza pari a 2X1.000 per garantirne la corretta gestione dell’aria in esercizio e nelle fasi di riempimento/vuotatura.

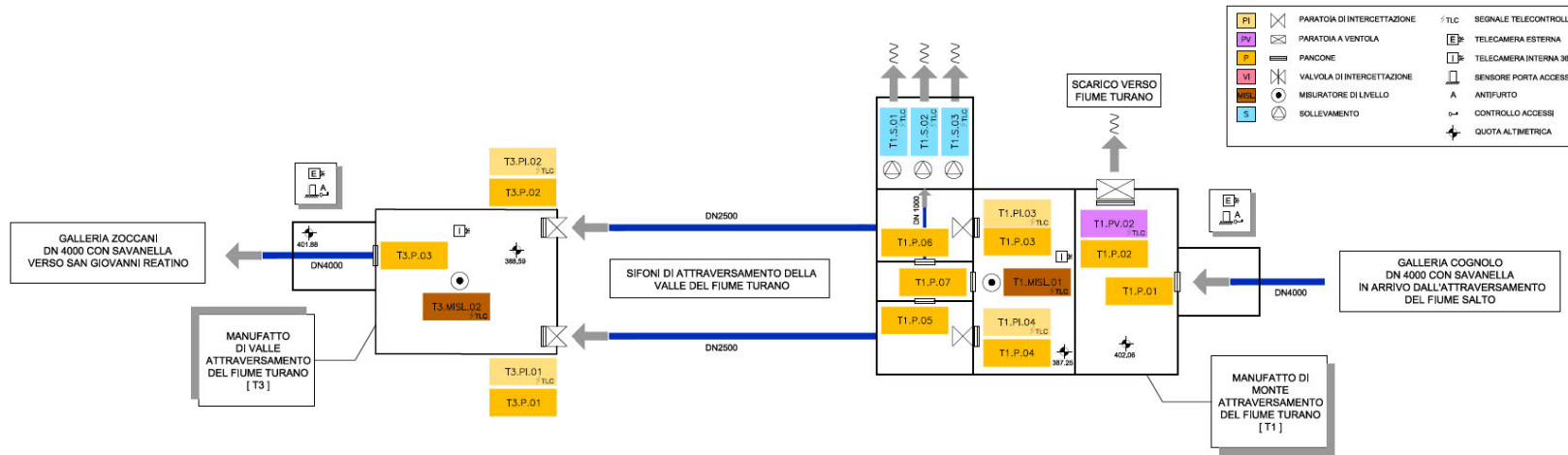


Figura 2.7 – Schema di funzionamento idraulico delle opere in progetto per l'attraversamento della valle del Fiume Turano

I sifoni presso il Turano hanno lunghezza di circa 529 m, la quota di scorrimento delle condotte DN2500 all’imbocco sarà pari a 384,83 m s.l.m. mentre allo sbocco è prevista pari 385,89 m s.l.m..

Il manufatto di monte, o di imbocco del sifone, è dotato di una paratoia a ventola posta lateralmente alla direzione del moto (T1.PV.02). Tale paratoia costituisce una soglia di sicurezza utile a prevenire il rischio che la Galleria Cognolo possa arrivare ad avere moto in pressione. La medesima paratoia a ventola può essere abbattuta per realizzare lo scarico verso il fiume Turano dell’intero volume di acqua trasportato dalla Galleria Cognolo in arrivo al manufatto.

Per lo svuotamento delle condotte DN2500, è installato un sistema di panconi (T1.P.05, T1.P.06 e T1.P.07) che convogliano in un pozzetto di raccolta laterale al manufatto di imbocco dei sifoni. Nel pozzetto sono installate due pompe e una a riserva per l’aggottamento che spingeranno l’acqua nel canale di scarico (T1.S.01, T1.S.02 e T1.S.03).

L’installazione di paratoie piane a strisciamento e panconi di sicurezza nei manufatti di monte (T1.PI.03, T1.P.03, T1.PI.04, T1.P.04) e di valle (T3.PI.01, T3.P.01, T3.PI.02, T3.P.02) dell’attraversamento permettono la chiusura indipendente delle condotte a vantaggio delle operazioni di ispezione, manutenzione e/o fuori servizio parziale dell’acquedotto in progetto.

Nei manufatti di imbocco e di sbocco dei sifoni sono installati dei sensori ad ultrasuoni per il monitoraggio del livello idrico (T1.MISL.01, T3.MISL.02).

## **2.7 Opere presso San Giovanni Reatino**

Presso San Giovanni Reatino, è prevista la realizzazione del manufatto di connessione per il passaggio dal funzionamento idraulico a superficie libera nella galleria idraulica, a quello in pressione, in una condotta DN3400 in acciaio che viaggerà parallelamente

alla corsia carrabile all’interno della Galleria realizzata con la TBM di diametro DN7500.

La quota dello scorrimento della galleria idraulica in ingresso, Galleria Zoccani, sarà 400,2 m s.l.m., mentre la tubazione DN3400 in acciaio che procede fino al Nodo S avrà scorrimento iniziale pari a 390,85 m s.l.m..

Le dimensioni in pianta della vasca in cui avviene il cambio di funzionamento sono previste pari 37x24 m, con dei setti di 17 m di lunghezza a individuare un percorso a serpentina dell’acqua al suo interno. I setti saranno 4 e divideranno il manufatto in 5 corsie, 3 da 6,6 m ciascuna e 2 da 7 m (spessore dei setti escluso).

Per le operazioni di manutenzione dell’acquedotto è posta in opera una paratoia piana a scorrimento per l’interruzione del flusso verso la condotta in pressione (SGR.P.02).

Lateralmente al manufatto è realizzato un pozzetto per raccogliere le acque da scaricare nelle eventuali operazioni di svuotamento dell’acquedotto. La quota di fondo del manufatto è inferiore alla quota terreno, lo scarico potrà avvenire pertanto solo tramite pompe di aggettamento (SGR.S.01, SGR.S.02 e SGR.S.03).

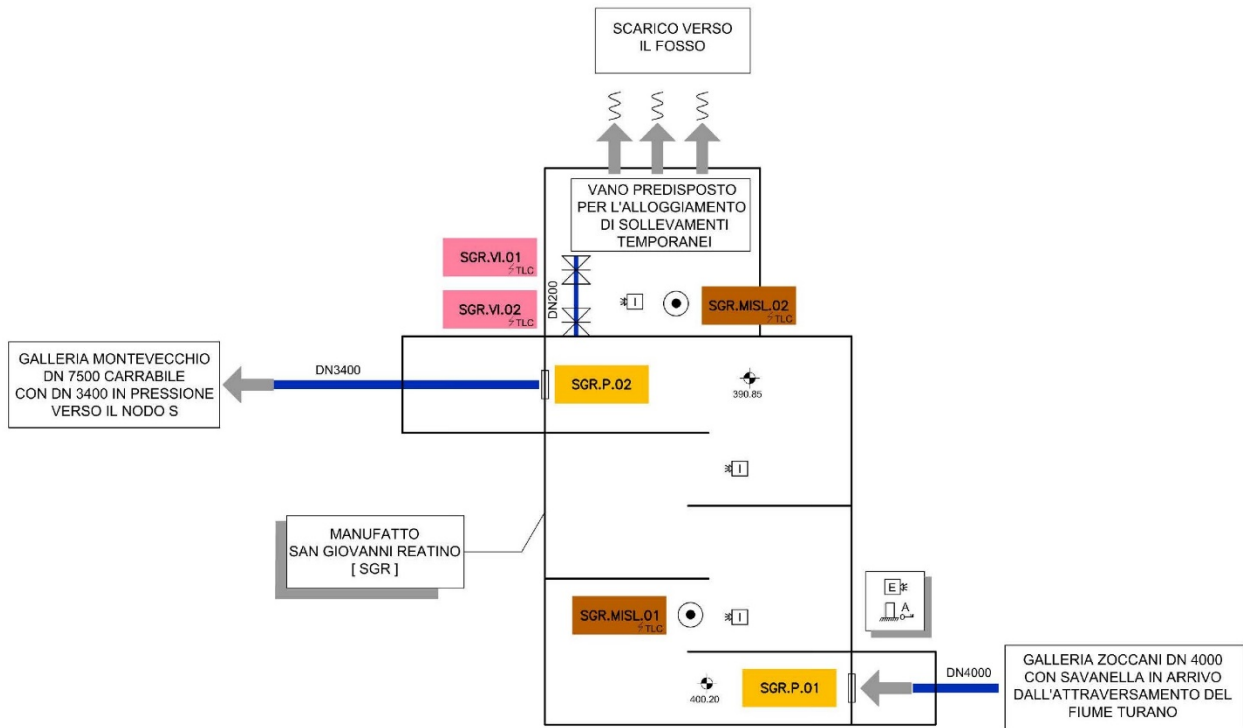


Figura 2.8 – Schema di funzionamento idraulico del manufatto di San Giovanni Reatino

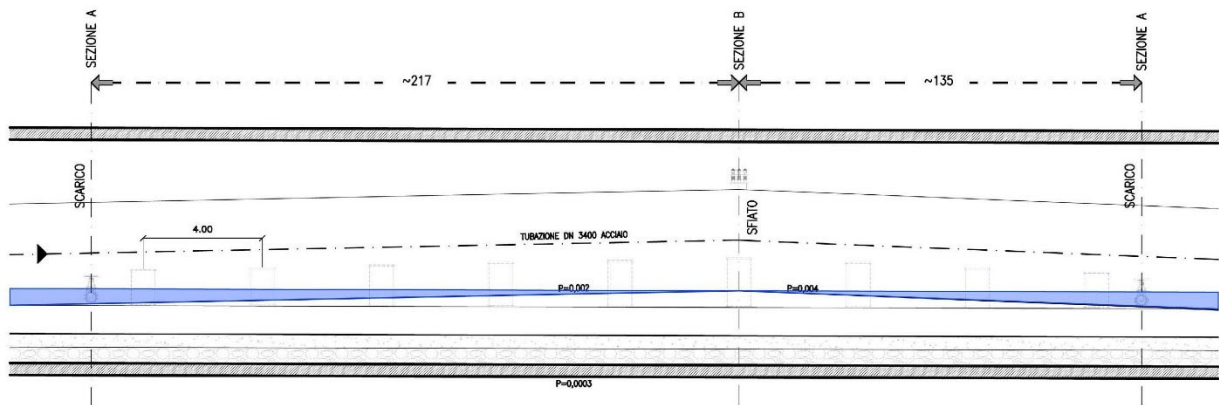
## 2.8 Galleria carrabile DN7500 con condotta in acciaio DN3400 da San Giovanni Reatino fino al Nodo S

La Galleria carrabile Monte Vecchio avrà un diametro interno DN7500 e una pendenza costante pari al 3x10.000, e al suo interno è prevista la posa di una condotta DN3400 in acciaio. Il funzionamento idraulico della condotta DN3400 sarà in pressione e per garantire la gestione dell'aria nella condotta presenta un profilo "a dente di sega" realizzando tratti in salita con pendenza 2x1.000 seguiti da tratti in discesa con pendenza del 4x1.000.

La tratta ha una lunghezza complessiva di circa 13.400m, con una quota di scorrimento iniziale del tubo pari a 390,85 m s.l.m., e una quota di scorrimento finale pari a circa 386,90 m s.l.m.

In corrispondenza dei punti di colmo della condotta saranno installati delle valvole di sfiato a tre vie, di diametro idoneo a garantire il corretto passaggio dell’aria in fase di esercizio e di riempimento/vuotamento della condotta.

Nei punti di minimo della condotta saranno invece realizzati degli scarichi di esaurimento, necessari a vuotare il volume che rimane “intrappolato” nel profilo a dente di sega durante le fasi di scarico. La condotta infatti viene vuotata dal Nodo S a valle, accettando che una parte dell’acqua transitante non riesca a fluire verso valle, rimanendo infatti compresa tra due punti di massimo del fondo della tubazione. Tale residuo viene svuotato tramite gli scarichi di aggotamento direttamente nella galleria, e fluisce verso valle dentro una cunetta posta sotto la tubazione.



*Figura 2.9 – Schematizzazione della sezione longitudinale del modulo tipo a dente di sega per la condotta idraulica DN3400 all’interno della galleria carrabile DN7500 con indicazione del volume residuo da svuotare con gli scarichi di aggotamento (campionatura in blu)*

Per garantire la sicurezza di eventuali operatori in transito nella galleria carrabile DN7500, è prevista la realizzazione di una zona di scarico di sicurezza a monte della



connessione al nodo di arrivo della Galleria Monte Vecchio costituito, come si dirà nel seguito, dal manufatto denominato Nodo S.

Nella parte terminale della galleria è infatti prevista l'installazione di 5 clapet DN1000 cui è affidato il compito di consentire lo scarico di emergenza delle acque che si dovessero trovare a circolare nella galleria carrabile in caso di rotture della condotta DN3400 al suo interno.

## **2.9 Manufatto al Nodo S**

La galleria DN7500 con al suo interno il DN3400 in acciaio termina in corrispondenza del Manufatto al Nodo S, dove è prevista la partenza delle opere di collegamento all'acquedotto esistente e del sorpasso generale dell'area della centrale di Salisano, con le relative opere di dissipazione del carico.

In posizione diametralmente opposta allo sbocco del nuovo acquedotto nel Nodo S, è prevista la realizzazione dell'imbocco della galleria idraulica di collegamento con la Vasca di Carico della Centrale Idroelettrica. Tale collegamento sarà realizzato in contropendenza per consentire di far giungere al Nodo S anche le acque trasportate dall'Acquedotto esistente, permettendone inoltre la vuotatura anche dalla nuova opera di sorpasso.

Nel manufatto, sul lato in destra idraulica, sarà realizzato un petto sulla cui sommità saranno incernierate due paratoie a ventola di dimensione 7,25 x 2 m aventi quota di sommità pari a 399,40 m s.l.m. (NS.PV.01, NS.PV.02).

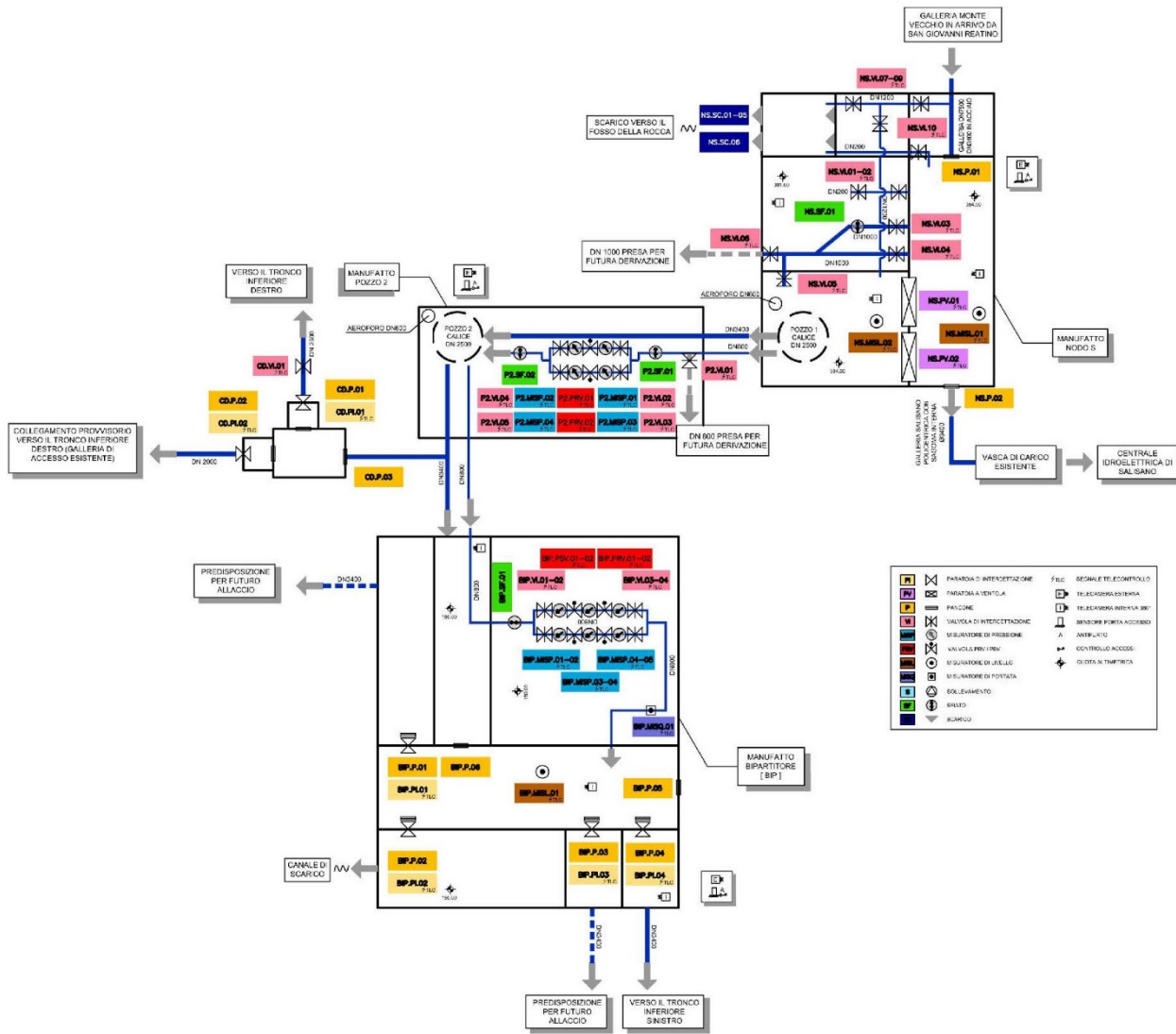


Figura 2.10 – Schema di funzionamento idraulico delle opere di collegamento all’acquedotto esistente e sorpasso della Centrale idroelettrica di Salisano. NS: manufatto Nodo S; BIP: manufatto bipartitore

La funzione svolta da questa soglia mobile è quella di garantire lo sfioro di eventuali portate in eccesso rispetto a quelle richieste dalla centrale, nelle diverse condizioni di funzionamento.

Sarà infatti possibile limitare sia le portate in caso di esercizio delle turbine sia in caso di sfioro del calice esistente, così da non sovraccaricare tale struttura nelle fasi di sfioro. Con la paratoia a ventola al Nodo S a 399,40 m s.l.m., la portata sfiorata dallo sfioratore a Calice esistente viene limitata a circa 8,5 m<sup>3</sup>/s, ossia a un valore analogo a quello di funzionamento attuale.

Con una rotazione verso il basso la portata in arrivo dal Nuovo acquedotto potrà essere ripartita in aliquote differenti verso la centrale e verso lo sfioro.

A valle delle paratoie a ventola è prevista la realizzazione del manufatto di imbocco del sistema di sorpasso della centrale. Nelle vasche del manufatto sono realizzate due prese in acciaio con diametro DN1000 dotate di organi di sezionamento. Tali prese hanno, rispettivamente, quote di scorrimento pari a 395,00 m s.l.m. e 385,00 m s.l.m.. Tale sistema di prese, grazie alla manovra di valvole a farfalla (NS.VI.03, NS.VI.04), realizza la possibilità di un allaccio idrico che sfrutta il carico idraulico disponibile e/o lo scarico della portata addotta dalla Galleria Monte Vecchio per mezzo del nuovo sistema di sorpasso della centrale di Salisano (descritto nel seguito). Un’ulteriore presa di diametro DN200 costituisce il punto di allaccio per l’alimentazione alternativa delle utenze attualmente collegate alla vasca di carico della centrale.

Nel manufatto sono infatti previste le opere necessarie a garantire la predisposizione di eventuali future opere di presa che possano sfruttare la totalità del carico disponibile al Nodo S, dotate di idonei organi di sezionamento.

Nel caso di scarico dell’acquedotto in progetto, le acque in arrivo dalla Galleria Monte Vecchio e quelle raccolte dal canale di scarico a gravità della stessa condotta sono

riversate verso il fosso della Rocca per mezzo di valvole di scarico di fondo (NS.SC.01-05, NS.SC.06).

Nella parte terminale della condotta DN3400 è previsto inoltre l’allaccio di un DN1200, chiuso con una valvola a farfalla, che consente lo sversamento diretto dell’acqua presente nel DN3400 stesso verso il sorpasso o direttamente a scarico ancora nel Fosso della Rocca.

Dei panconi modulari permettono l’interruzione della portata in arrivo al manufatto dal Nuovo Tronco Superiore (NS.P.01) e verso la Galleria Salisano (NS.P.02). Quest’ultima, svolge anche la funzione di arresto per il ritorno di acqua verso il manufatto stesso.

La quota di fondo della vasca è pari a 384,50 m s.l.m.

## **2.10 Opere di collegamento all’acquedotto del Peschiera esistente presso la vasca di carico esistente**

La galleria di collegamento dal manufatto al Nodo S verrà realizzata in scavo tradizionale DN3400 a sezione policentrica, di lunghezza pari a 321m, con quota di scorrimento iniziale pari a 386,9 m s.l.m. e finale pari a 391 m s.l.m., con funzionamento idraulico in pressione.

## **2.11 Opere di sorpasso della Centrale di Salisano**

Il nuovo sorpasso generale del nodo di Salisano prevede la possibilità di trasferire la totalità della portata addotta dall’intero sistema acquedottistico di monte (sia tramite il Nuovo Tronco Superiore, sia tramite il Tronco Superiore Esistente) a valle della centrale idroelettrica.

Le portate tracimate dalle paratoie a ventola nel Nodo S defluiranno nel manufatto di imbocco della galleria di sorpasso, costituito da una vasca nella quale è prevista la presenza di uno sfioratore a calice con quota della cresta pari a 386 m s.l.m., idonea quindi a consentire lo svuotamento del manufatto e delle condotte ad esso collegato.

Il calice, tramite una condotta verticale DN2500 permette la dissipazione dei primi 130 m di carico circa. La condotta verticale ha termine con un approfondimento di 12,5 m al di sotto della quota di 255,6 m s.l.m., alla quale viene opportunamente raccordata a una tratta di galleria circolare a fondo piatto DN4000, avente lunghezza pari a circa 1.500 m e con funzionamento a superficie libera, che sboccherà a sua volta in un secondo calice. Tale secondo manufatto, attraverso una seconda condotta verticale DN2500 permette la dissipazione di ulteriori 120 m. A valle di questa seconda caduta, viene collegato a sua volta a una condotta DN3400 con funzionamento in pressione rigurgitato da valle, di lunghezza di circa 500 m per il collegamento con i manufatti del Nuovo Bipartitore. In prossimità dell’intersezione planimetrica con il Tronco Inferiore Destro, verrà realizzato un pozzo verticale, fino a una quota idonea a consentire il trasferimento a superficie libera della portata da addurre verso il Peschiera Destro.

All’interno delle tratte verticali è prevista la realizzazione di altre due condotte in acciaio parallele. La prima, di sezione DN800 e con funzionamento di tubo aeroforo, viene realizzata nelle sole tratte verticali, la seconda di sezione DN800 viene realizzata con continuità dal Nodo S fino al Nuovo Bipartitore ha invece la funzione di dissipare il carico idraulico nel caso di sorpasso della centrale per basse portate.

## **2.12 Nuovo manufatto Bipartitore e Opere di collegamento agli acquedotti di valle**

L’arrivo nel manufatto Bipartitore delle condotte del sistema di sorpasso e dissipazione avviene all’interno di un pozzo con quota di fondo pari a 128.00 m s.l.m.. Tale area è direttamente connessa con il resto del manufatto, posto ad una quota di fondo maggiore, pari a 150 m s.l.m., nel quale è possibile derivare la portata che verso il Peschiera sinistro, regolando l’adduzione tramite una paratoia piana 3 x 3 m a tenuta su 4 lati.

Con altre due paratoie piane 3 x 3 m possono essere alimentati altri due pozzi, che costituiscono delle predisposizioni per altre eventuali futuri allacci.

L’arrivo del sorpasso nel manufatto bipartitore può essere chiuso tramite un pancone modulare di larghezza pari a 3 m.

Nella vasca del bipartitore saranno inoltre realizzate una seconda paratoia per lo scarico verso il Fosso di Salisano ed una soglia di sfioro di sicurezza che si attiverà solo in situazioni di emergenza scaricando sempre verso il Fosso di Salisano.

Per quanto riguarda la connessione agli acquedotti di valle, il destro verrà messo collegato tramite un pozzo verticale in derivazione direttamente dal sorpasso. Tale pozzo termina verticalmente in un manufatto interrato, dove sono previsti gli organi di regolazione necessari a regolare la quantità d’acqua da derivare verso tale infrastruttura.

Il collegamento al sinistro viene invece effettuato nel manufatto di monte del ponte canale con cui il Peschiera sinistro supera il fosso di Rasciano. La regolazione della portata immessa avviene in questo caso effettuata direttamente nel manufatto bipartitore.





### **3 Funzionamento Idraulico**

L’infrastruttura in corso di progettazione è dotata di sistemi atti a garantire elevata flessibilità di esercizio e il corretto inserimento delle nuove opere esistenti.

In termini quantitativi l’impianto di captazione ottimizzato risulta in grado di controllare una portata che può variare, a seconda del regime delle sorgenti, da circa 14,5 m<sup>3</sup>/s a 17,5 m<sup>3</sup>/s, convogliandone una parte nell’acquedotto e scaricando la parte eccedente nella rete superficiale naturale. La portata di cui sopra risulta costituita dalle seguenti componenti:

- 5 m<sup>3</sup>/s provenienti dalle gallerie drenanti realizzate all’interno del versante;
- 7 m<sup>3</sup>/s (che a seconda del regime delle sorgenti variano tra 5-10 m<sup>3</sup>/s) provenienti dal sistema drenante della piana;
- 0,5 m<sup>3</sup>/s provenienti dal sollevamento delle pompe n°5 e n°6 poste nella camera presso l’origine dell’acquedotto esistente;
- 2 m<sup>3</sup>/s proveniente dal canale esistente impermeabilizzato.

Con tale assetto si minimizzerà il rischio veder scendere la portata gestita dall’impianto al di sotto del valore di concessione.

I valori di portata citati sono da intendersi come relativi a una condizione standard del sistema osservata dal gestore negli anni di gestione delle sorgenti. Essi sono stati desunti avvalendosi dei dati del telecontrollo relativi alle misure della portata addotta verso l’acquedotto e di quella restituita al Rio Peschiera. Ove possibile si è ricorso all’integrazione con specifiche campagne di misura condotte nel tempo nell’area delle sorgenti e negli impianti esistenti.

Per quanto attiene al funzionamento delle nuove opere, il progetto del Nuovo Tronco Superiore dell’acquedotto del Peschiera prevede l’allestimento di scenari di portata, riferiti all’alimentazione della nuova infrastruttura, riconducibili a condizioni di *esercizio ordinario e straordinario*.

Nell’*esercizio ordinario* è prevista una ripartizione circa equivalente della portata di concessione di 10 m<sup>3</sup>/s (circa 5 m<sup>3</sup>/s nell’acquedotto esistente e circa 5 m<sup>3</sup>/s nel nuovo acquedotto). In tale scenario, le gallerie drenanti interne al versante convogliano le acque nell’acquedotto esistente ed il sistema drenante sulla piana alluvionale alimenta il nuovo acquedotto.

Nell’*esercizio straordinario* si prevede l’adduzione dell’intera portata di concessione di 10 m<sup>3</sup>/s attraverso il Nuovo Tronco Superiore in progetto. Ciò al fine di realizzare senza alcun disservizio per l’utenza le necessarie ispezioni e le eventuali manutenzioni straordinarie del Tronco Superiore esistente che potrà così essere messo fuori servizio anche per lunghi periodi. In tale configurazione le portate addotte dalle gallerie drenanti interne al versante sono consegnate alla piana alluvionale ed al sistema drenante che a sua volta alimenta la nuova infrastruttura, per mezzo degli scarichi posti in corrispondenza delle *finestre di accesso 2, 4 e 3*.

	Simbolo	Portata Totale	Portata Nuovo Tronco Superiore	Portata Tronco Superiore Esistente
esercizio ordinario	Q <sub>5</sub>	10 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s
esercizio straordinario	Q <sub>conc</sub>	10 m <sup>3</sup> /s	10 m <sup>3</sup> /s	–

*Tabella 3.1 – Distribuzione delle portate in caso di esercizio straordinario e ordinario*

In entrambe le configurazioni di funzionamento è prevista la misura della portata derivata verso l’acquedotto, con conseguente monitoraggio in continuo della restituzione dell’eccedenza rispetto al valore di concessione verso il Rio Peschiera.

La regolazione della portata da derivare verso l’acquedotto sarà resa possibile dalla movimentazione dei due sistemi di paratoie a ventola presenti nel sistema.

Le paratoie verranno movimentate con dei controlli automatici, associati a loro volta ad idonei dispositivi di misura, in modo tale da lasciare inalterata la quota delle sorgenti (408,50 m s.l.m.) e di restituire al Rio Peschiera la differenza tra la portata in arrivo al manufatto e quella da derivare verso l’acquedotto in ogni condizione di funzionamento.

In caso di esercizio straordinario la portata da derivare con le paratoie presenti nel manufatto di partenza verso il nuovo acquedotto sarà pari alla totalità della portata di concessione. Di conseguenza la portata da restituire al Rio Peschiera sarà la differenza tra quella in arrivo al manufatto di partenza e il valore di concessione stesso.

In caso di esercizio ordinario invece, la risorsa captata con le gallerie drenanti viene addotta con il Tronco Superiore Esistente. Di conseguenza, la portata da inviare verso il Nuovo Tronco Superiore, azionando le paratoie del manufatto di partenza delle opere di derivazione, è pari al valore di concessione decurtato della portata captata con le gallerie drenanti interne al versante.

Anche in questo secondo scenario di esercizio è necessario prevedere la restituzione al Rio Peschiera di parte della portata in arrivo al manufatto di partenza delle opere di derivazione, in modo tale che la somma della portata addotta al Nuovo Tronco Superiore e dal Tronco Superiore Esistente non ecceda il valore di concessione.

Per determinare la portata captata con le gallerie drenanti interne al versante, e conseguentemente quella da derivare verso il nuovo acquedotto in caso di esercizio ordinario, si prevede la misura in continuo della portata transitante nella galleria collettrice, con la quale la risorsa delle sorgenti alte viene attualmente addotta verso il Tronco Superiore Esistente.

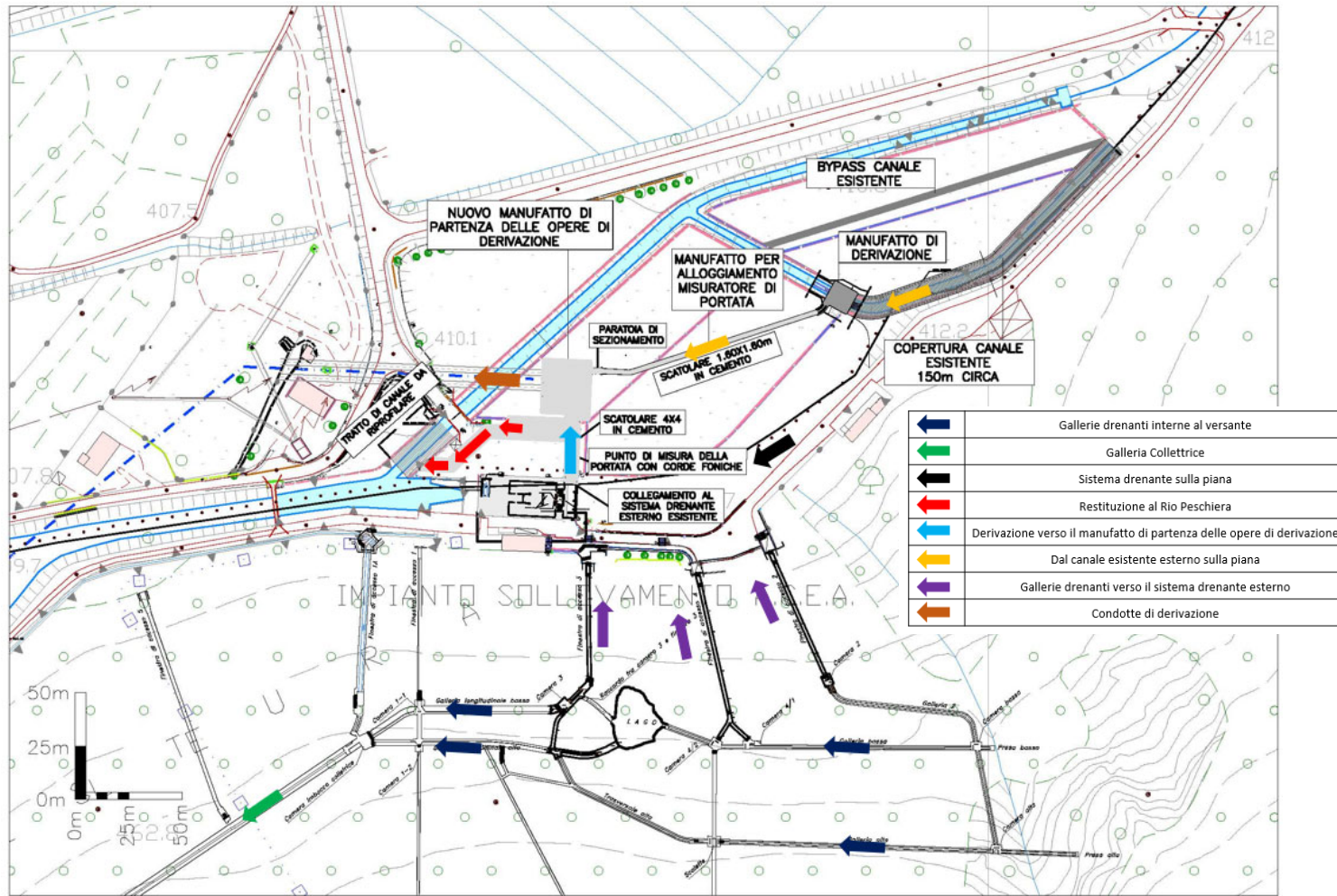


Figura 3.1 – Schema di funzionamento delle sorgenti

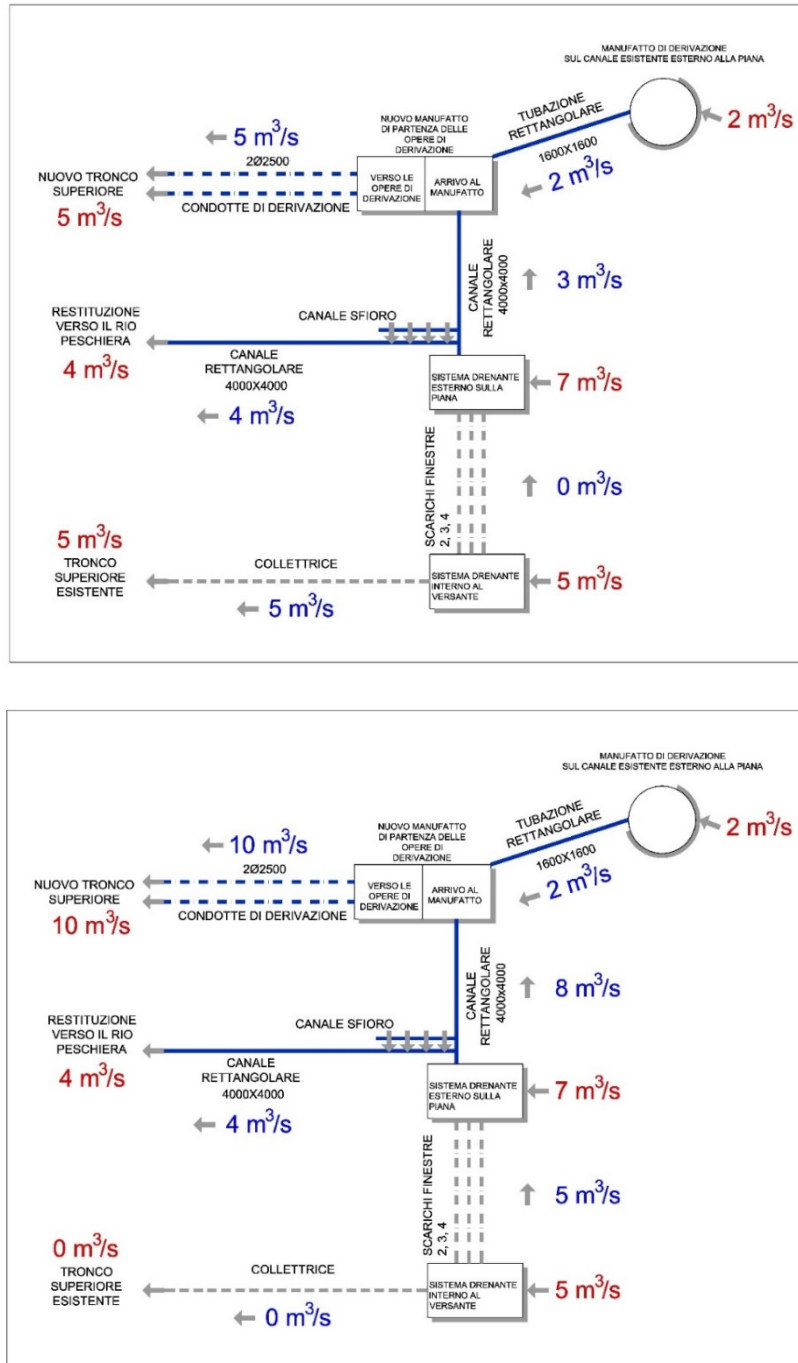


Figura 3.2 – Schemi di funzionamento delle sorgenti in caso di esercizio ordinario (entrambi gli acquedotti in funzione con circa metà portata di concessione ciascuno – sopra) e in caso di esercizio straordinario (totalità della portata di concessione nel nuovo acquedotto – sotto)

### **3.1 Funzionalità delle opere di derivazione**

Le opere di derivazione, costituite principalmente dai 2xDN2500 in calcestruzzo armato rivestito internamente, posati in microtunnelling di superamento della Piana di San Vittorino, presentano un profilo tale da consentirne in maniera idonea sia lo sfiato che lo scarico.

Ciascuna delle due tubazioni può funzionare in maniera autonoma rispetto all’altra, essendo entrambe dotate di sistemi di sezionamento direttamente sulla condotta.

In questo modo in caso di manutenzione e/o di rottura di una delle due, la continuità idraulica della struttura non ne risulterà compromessa.

### **3.2 Funzionalità dell’acquedotto**

L’intero acquedotto è pensato per essere ridondante rispetto a scenari calamitosi e/o situazioni che possano produrre una parziale limitazione alla capacità di trasporto dello stesso.

Al fine di rispondere al requisito espresso nel DIP dell’intervento di essere collaudabile con una portata maggiore del 10% rispetto al valore di concessione, il solo acquedotto è stato verificato per una portata di 11 m<sup>3</sup>/s.

	Simbolo	Portata Totale	Portata Nuovo Tronco Superiore	Portata Tronco Superiore Esistente
esercizio ordinario	Q <sub>5</sub>	10 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s
esercizio straordinario	Q <sub>conc</sub>	10 m <sup>3</sup> /s	10 m <sup>3</sup> /s	–
collaudo	Q <sub>max</sub>	11 m <sup>3</sup> /s	11 m <sup>3</sup> /s	–

*Tabella 3.2 – Scenari di portata ipotizzati per il sistema*

Indipendentemente dal valore di portata, in condizioni di esercizio della centrale idroelettrica, la quota di arrivo dell’acquedotto sarà conseguente al fatto che in prossimità del calice esistente le pale del distributore della turbina vengono azionate automaticamente per lasciare il livello idrico a una quota di 397,80 m s.l.m., pari



proprio alla cresta del calice. Le quote piezometriche di arrivo dell’acquedotto in condizioni di normale esercizio quindi risultano praticamente fisse

I valori delle altezze piezometriche lungo l’acquedotto, sia nei tratti in pressione che in quelli a superficie libera, sono determinati, dalle diverse portate di funzionamento. Il funzionamento dell’acquedotto è governato quindi mediante la regolazione della portata immessa a monte.

In caso di attivazione di un manufatto di sfioro, sia esso il calice esistente oppure le paratoie a ventola nel Nodo S, la quota di valle cresce in ragione del coefficiente di efflusso del manufatto.

Nelle situazioni di sfioro la piezometrica cresce, partendo da valle, fino al manufatto a San Giovanni Reatino. A partire da tale vasca, aumenti di livello localizzati si esauriscono con un profilo di rigurgito nella galleria idraulica a superficie libera a monte della stessa, non producendo variazioni della quota di partenza alle sorgenti

Dal Punto di vista della funzionalità nella prima tratta di acquedotto, che procede dal manufatto di partenza del nuovo acquedotto a San Giovanni Reatino, si avrà un funzionamento idraulico a superficie libera.

Tale aspetto fa in modo che variazioni di portata si traducano sostanzialmente in variazioni di livello, lasciando che la velocità della corrente rimanga piuttosto stabile. Eventuali variazioni di portata al nodo di monte però, vengono avvertite a valle solo dopo che sia trascorso un tempo tale da aver permesso all’acqua di raggiungere il nodo terminale della tratta.

Per quanto riguarda invece la seconda parte di acquedotto, realizzata in pressione, le riduzioni di portata provocheranno una significativa perdita di velocità oltre a una riduzione di cadente piezometrica. Allo stesso tempo però, le variazioni di portata al nodo di monte verranno istantaneamente trasmesse a valle.

Nel percorso dell’acquedotto verranno attraversate in sifone le valli di Salto e Turano, mediante due condotte DN2500 ciascuna, in calcestruzzo armato rivestito



internamente e posate in Microtunnelling. Analogamente a quanto già descritto per le opere di derivazione, l’aver previsto due condotte, sezionabili singolarmente, permette di consentire il fuori servizio temporaneo di una delle due senza compromettere la continuità dell’intera infrastruttura.

### **3.3 Funzionalità del Nodo S e della partenza delle opere Sorpasso della Centrale**

Il Nodo S costituisce il punto di arrivo della Galleria DN7500 con un DN3400 in acciaio con funzionamento in pressione al suo interno.

In questa sezione è previsto l’imbocco della galleria di collegamento all’acquedotto esistente e l’imbocco delle opere di sorpasso.

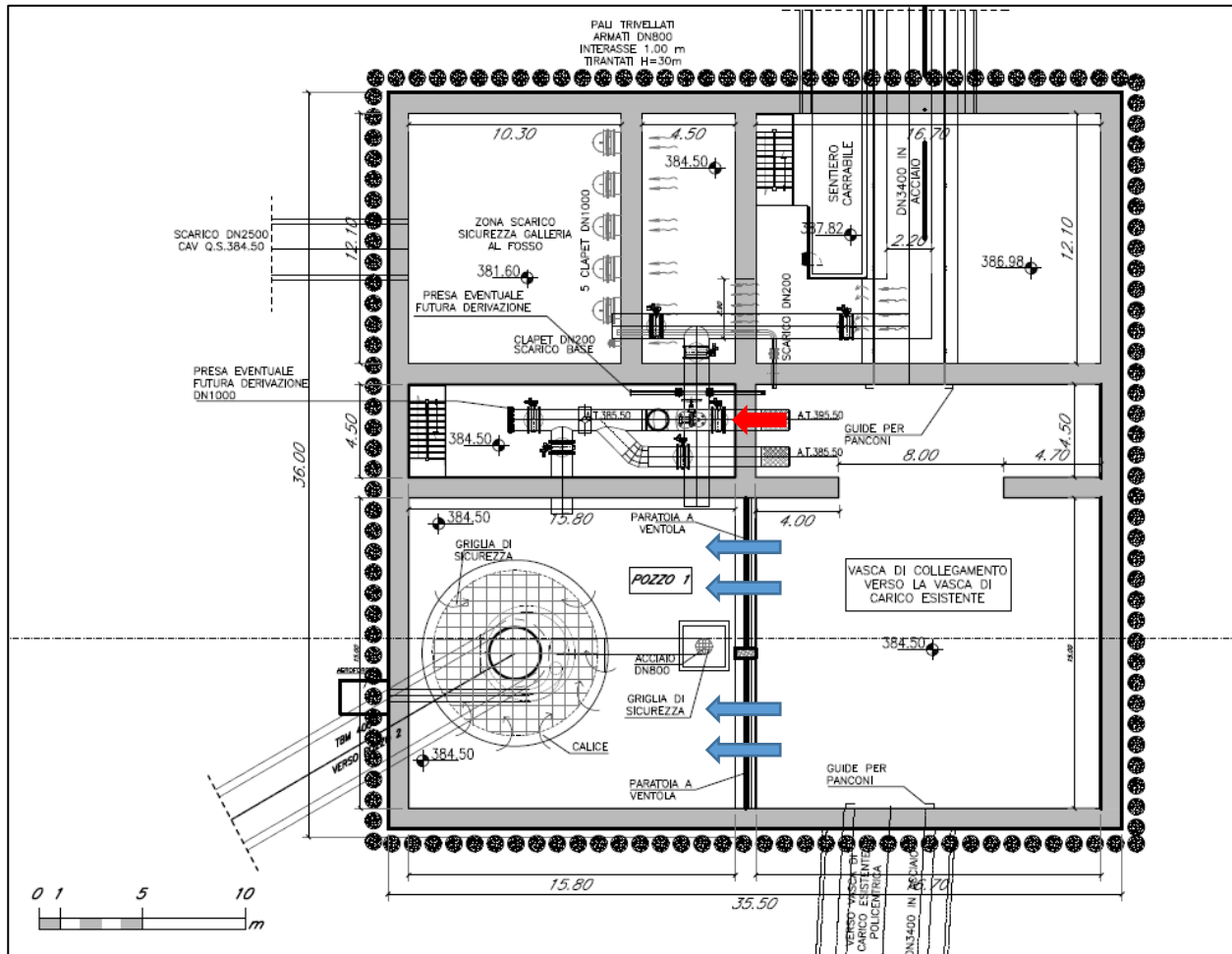


Figura 3.3 – Planimetria del Nodo S con indicazione delle modalità di attivazione del sorpasso – sfioro sulle paratoie a ventola (frecche azzurre) e imbocco sotto battente dal DN1000 con quota di scorrimento posta a 395 m s.l.m.

Le opere di sorpasso verranno utilizzate sia per by-passare la centrale idroelettrica consentendo l’alimentazione invece dei due acquedotti di valle, sia per scaricare l’intera nuova opera, verso il recapito finale anche esso a valle dell’area della centrale.

Lo sfioro al Nodo S potrà avvenire nelle seguenti situazioni:

- In caso di sorpasso della centrale con la totalità della portata di concessione verso il nuovo by-pass – Sfiore al Nodo S di  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ;

- In caso di sorpasso della centrale con un’aliquota della portata di concessione verso il nuovo by-pass e un’aliquota verso il calice esistente – Sfiro al Calice esistente di una portata pari a quella attualmente gestita dalla Centrale (fino a circa 8,5 m<sup>3</sup>/s) e della restante quantità al Nodo S (circa 1,5 m<sup>3</sup>/s);
- In caso di limitazione della portata da addurre alla centrale idroelettrica – Sfiro al Nodo S di basse portate (1-2 m<sup>3</sup>/s).

Per basse portate, come chiarito nel precedente capitolo, il sorpasso e la dissipazione del carico avverranno attraverso una condotta in acciaio con valvole di riduzione della pressione.

Per portate maggiori il sorpasso avviene tramite due salti e due gallerie. In questo caso la quota di valle sarà fissa, imposta nel bi-partiore con una soglia costituita da due paratoie a ventola la cui cresta viene posta a 159 m s.l.m., in modo da consentire il recapito nei due acquedotti di valle.

Di seguito un riepilogo degli scenari di attivazione del Nuovo Sorpasso, conseguenti all’interruzione del transito della portata nelle condotte forzate della centrale di Salisano.

#### Attivazione del nuovo sorpasso in condizioni di esercizio straordinario

Per attivazione del sorpasso in condizioni di esercizio straordinario si intendono gli scenari in cui è necessario utilizzare il nuovo sorpasso in condizioni di transito della totalità della portata di concessione nel Nuovo Tronco Superiore.

Questi possono essere sinteticamente riassunti nel modo seguente.

- Attivazione del Nuovo Sorpasso con vuotatura della centrale e sfiorando interamente dalle paratoie a ventola al Nodo S. Operando sui sezionamenti presenti a valle del Nodo S, quali il pancone a monte dell’imbocco della Galleria Salisano (NS.P.02) e la paratoia esistente presente nella vecchia vasca di

carico, è possibile vuotare la Galleria Salisano stessa, disconnettendo e isolando in tal modo l'area della centrale consentendone lo svuotamento per mezzo degli scarichi ivi presenti. In questo modo, la portata in ingresso al sistema acquedottistico sfiora interamente sulle paratoie a ventola presenti al Nodo S. La quota di sfioro delle paratoie a ventola può variare da 398 a 399,4 m s.l.m.;

- Attivazione del Nuovo Sorpasso con vuotatura della centrale utilizzando sia le paratoie a ventola del Nodo S che la condotta DN1000 con scorrimento a 395 m s.l.m.. Lo scenario differisce dal precedente per il solo ricorso, oltre che allo sfioro della portata sulle paratoie a ventola, anche della condotta DN1000 con quota di scorrimento a 395 m s.l.m.. Anche in questo caso le paratoie a ventola possono essere posizionate da 398 fino a 399,40 m s.l.m.;
- Attivazione del Nuovo Sorpasso senza vuotatura della centrale e sfiorando interamente dalle paratoie a ventola al Nodo S. Il nuovo sorpasso può essere attivato per la totalità della portata di concessione, anche senza la completa disconnessione dall'area della centrale o la sua completa vuotatura. Questo può essere fatto azionando la paratoia piana attualmente installata a monte del calice esistente, disconnettendo quindi dal sistema quest'ultimo. Anche in questo modo, la portata in ingresso al sistema acquedottistico sfiora interamente sulle paratoie a ventola presenti al Nodo S. In questo caso lo sfioro al Nodo S sulle summenzionate paratoie può avvenire posizionando le stesse fino a una quota tale da non provocare l'attivazione dello scarico di sicurezza presente nella vasca di carico esistente. Questo scarico di sicurezza è costituito da una paratoia a ventola, posizionata abitualmente a una quota di 399,8 m s.l.m.;
- Attivazione del Nuovo Sorpasso senza vuotatura della centrale utilizzando sia le paratoie a ventola del Nodo S che la condotta DN1000 con scorrimento a 395 m s.l.m.. Lo scenario differisce dal precedente per il solo ricorso, oltre che

allo sfioro della portata sulle paratoie a ventola, anche della condotta DN1000 con quota di scorrimento a 395 m s.l.m.. Anche in questo lo sfioro al Nodo S sulle paratoie può avvenire posizionando le stesse fino a una quota tale da non provocare l’attivazione dello scarico di sicurezza presente nella vasca di carico esistente.

Non è invece destinata all’attivazione del sorpasso l’altra valvola, la NS.VI.04, installata sempre su un DN1000 e posta sul fondo del manufatto (scorrimento a 385 m s.l.m.). Quest’ ultima è pensata come organo di scarico, in quanto si troverebbe sotto un battente elevato durante le fasi di vuotatura della vasca. In questo modo si vuole disporre di un maggior controllo della portata in uscita dalla stessa.

#### Attivazione del nuovo sorpasso in condizioni di esercizio ordinario

Per attivazione del sorpasso in condizioni di esercizio straordinario si intendono gli scenari in cui è necessario utilizzare il nuovo sorpasso in condizioni di transito di circa metà della portata di concessione nel Nuovo Tronco Superiore e della rimanente aliquota nel Tronco Superiore Esistente.

Questi possono essere sinteticamente riassunti nel modo seguente.

- Attivazione del Nuovo Sorpasso da entrambi gli acquedotti sfiorando interamente dalle paratoie a ventola al Nodo S. Anche in tale condizione occorre azionare la paratoia piana attualmente installata a monte del calice esistente, disconnettendo quindi dal sistema quest’ultimo. Sia la portata addotta da Nuovo Tronco Superiore che quella invece che transita nel Tronco Superiore Esistente, sfiorano interamente sulle paratoie a ventola presenti al Nodo S. In questo caso le paratoie al Nodo S è preferibile che siano abbattute a quota 398 m s.l.m., sempre al fine di scongiurare livelli eccessivi in prossimità della vecchia vasca di carico per evitare l’attivazione dello scarico di verso il Torrente Rasciano ivi presente;

- Attivazione del Nuovo Sorpasso con vuotatura della centrale utilizzando sia le paratoie a ventola del Nodo S che la condotta DN1000 con scorrimento a 395 m s.l.m.. Lo scenario differisce dal precedente per il solo ricorso, oltre che allo sfioro della portata sulle paratoie a ventola, anche della condotta DN1000 con quota di scorrimento a 395 m s.l.m..

#### Attivazione del nuovo sorpasso dal solo acquedotto esistente

Il Nuovo Sorpasso può essere attivato anche con il solo acquedotto esistente in esercizio. Chiaramente la portata potrà essere al più pari alla massima capacità di trasporto dell’infrastruttura.

Gli scenari possono essere sinteticamente riassunti nel modo seguente.

- Attivazione del Nuovo Sorpasso dall’acquedotto esistente sfiorando interamente dalle paratoie a ventola al Nodo S. Anche in tale condizione occorre azionare la paratoia piana attualmente installata a monte del calice esistente, disconnettendo quindi dal sistema quest’ultimo. La portata addotta dall’acquedotto esistente, sfiora così interamente sulle paratoie a ventola presenti al Nodo S. In questo caso le paratoie al Nodo S è preferibile che siano abbattute a quota 398 m s.l.m., al fine di scongiurare livelli eccessivi in prossimità della vecchia vasca di carico per evitare l’attivazione dello scarico di verso il Torrente Rasciano ivi presente;
- Attivazione del Nuovo Sorpasso dall’acquedotto esistente utilizzando sia le paratoie a ventola del Nodo S che la condotta DN1000 con scorrimento a 395 m s.l.m.. Lo scenario differisce dal precedente per il solo ricorso, oltre che allo sfioro della portata sulle paratoie a ventola, anche della condotta DN1000 con quota di scorrimento a 395 m s.l.m..

### **3.4 Funzionalità delle gallerie di sorpasso e del Manufatto Bipartitore**

L’arrivo nel bipartitore delle acque provenienti dal sorpasso può avvenire sia attraverso la caduta dal Calice di Sfiro al Nodo S, e il conseguente transito delle portate nelle due gallerie di sorpasso e i due salti che collegano tale nodo al bipartitore, sia attraverso il sistema di dissipazione in pressione costituito dalla condotta DN800 in acciaio e dalle varie valvole di dissipazione della pressione installate su questa.

Per utilizzare il sorpasso con transito di grandi portate entro le due gallerie idrauliche, di collegamento tra il pozzo 1 e il pozzo 2 e dal pozzo 2 al bipartitore, sistema con la quale la dissipazione del carico è affidato alla caduta dell’acqua nei due pozzi citati, occorre che sia stato preventivamente riempito di acqua il sistema.

Infatti nel pozzo 1 è stato dimensionato un approfondimento di 12,5 m per formare un cuscino di acqua idoneo dissipare l’energia di caduta dell’acqua che arriva dal Nodo S. Nel pozzo 2 invece, poiché da esso ha origine una galleria in pressione interamente rigurgitata da valle, il tirante idrico nel pozzo costituisce esso stesso un bacino di dissipazione.

Tale sistema deve essere mantenuto pieno per poter svolgere il suo compito dissipativo in caso di attivazione delle gallerie di sorpasso. Per eseguire il riempimento si potranno utilizzare le opere di sorpasso a bassissime portate e in modo controllato.

Nei manufatti di collegamento al Tronco Inferiore Destro e nel Manufatto bipartitore avverrà poi la ripartizione delle portate in arrivo dal sorpasso verso gli acquedotti di valle. La regolazione sarà sotto battente con la movimentazione e la conseguente variazione della luce disponibile al deflusso, delle due paratoie piane 3x3 m verso due pozzi di carico e da lì verso i due acquedotti di valle.



## **4 Modalità di scarico**

Il nuovo acquedotto è stato dotato di una ridondanza di sistemi di scarico, in modo da poter svuotare sia tratte isolate, sia tutta l’infrastruttura. I sistemi sono stati dimensionati per garantire lo scarico completo entro le 12 ore indicate dal Quadro Esigenziale dell’opera.

Per la maggior parte delle nuove opere sarà possibile la vuotatura completa interamente a gravità. Nei casi in cui questo non sia risultato possibile, sono stati previsti dei sistemi di svuotamento con pompe di aggettamento.

### Restituzioni al Rio Peschiera presenti sulle opere di derivazione

Partendo da monte verso valle, il primo punto in cui è possibile restituire al Rio Peschiera la portata è nell’area delle sorgenti dove, come chiarito nei capitoli precedenti, è possibile interrompere la derivazione verso il nuovo acquedotto per restituire la totalità della portata gestita dall’impianto direttamente al Rio Peschiera stesso. In tale area l’unico manufatto per il quale, per completarne la vuotatura, è necessario il ricorso a sistemi di sollevamento è il manufatto di partenza delle opere di derivazione. Come illustrato nei precedenti capitoli, tale opera è divisa sostanzialmente in due vasche con quota di fondo diversa tra loro, la prima posta a circa 405 m s.l.m., la seconda a circa 398 m s.l.m. Tale seconda area potrà essere svuotata tramite pompe di aggettamento, anche non necessariamente installate permanentemente in loco o, alternativamente facendo ricorso a quelle installate al pozzo M2, grazie al fatto che fino a tale nodo le condotte di derivazione presentano andamento in discesa.

Le opere di derivazione, che lungo il loro profilo presentano due punti di minimo, in prossimità del pozzo M2 e del manufatto di partenza del nuovo Acquedotto, in caso possono essere svuotate con dei sistemi di aggettamento con sollevamento in questi due nodi. Infatti, nei due punti la quota di scorrimento delle condotte è inferiore a

quella del Rio Peschiera, cui le acque sono restituite. Essendo poi le due condotte sezionabili singolarmente, la vuotatura potrà avvenire anche solo per una delle due, lasciando la seconda in esercizio.

### Scarichi lungo l’acquedotto

Lungo l’acquedotto è possibile lo scarico a gravità in prossimità dei manufatti di monte degli attraversamenti dei fondovalle fluviali di Salto e Turano.

In questi due manufatti è presente una paratoia a ventola, di dimensioni 3m x 4m, con la cresta mantenuta a una quota che corrisponde a un grado di riempimento della galleria idraulica dell’acquedotto che arriva da monte pari a circa l’85%.

Tali paratoie a ventola possono essere completamente abbattute fino alla quota di scorrimento della galleria, così da permettere il completo scarico del tratto a monte di essa.

Per le due condotte in microtunnelling di attraversamento dei due fondovalle vale un discorso analogo a quanto fatto per le opere di derivazione. In entrambi i casi tali opere, pensate per sottopassare i corsi d’acqua presenti, presentano una quota di scorrimento di molto inferiore a quella dei corpi recettori. Essendo state previste con un profilo in salita da monte verso valle, nel manufatto di monte è prevista l’installazione di pompe di aggotamento che consentono la vuotatura dell’intera tratta. Anche in questo caso è possibile svuotare anche un solo sifone alla volta, mantenendo il secondo in esercizio.

Nel punto in cui si ha il passaggio dal funzionamento a superficie libera a quello in pressione, vale a dire presso San Giovanni Reatino, è prevista la realizzazione di una vasca di profondità idonea a consentire la ripartenza del DN3400 in acciaio a una quota tale da garantirne il corretto funzionamento in tutte le situazioni ipotizzate. Tale quota, pari a 390,85 m s.l.m., è troppo bassa per consentire lo scarico a gravità nel corpo recettore limitrofo, il fosso Ariana. Anche tale manufatto verrà quindi

vuotato con un sistema sollevato, o alternativamente fino a una quota tale da consentire il completo deflusso verso valle, anche essa dal Nodo S e da lì al bipartitore.

#### Scarichi al Nodo S

La restante parte di acquedotto, costituita principalmente dalla condotta in acciaio DN3400 alloggiata nella galleria carrabile DN7500, viene vuotata interamente da valle al Nodo S.

Questo risulta possibile anche se il profilo presenta un andamento a dente di sega, con tratte in salita con pendenza al 2x1.000 e tratte in discesa al 4x1.000. Ciascun modulo è di una lunghezza tale da avere un innalzamento massimo rispetto al fondo della galleria di soli 50 cm. La maggior parte della portata trasportata quindi, anche in caso di vuotatura, continua a fluire nella condotta verso valle, fatta eccezione per l’acqua che non supera “l’ostacolo” del rialzo di 50 cm e rimane in prossimità dei punti di scarico. A questo punto, aprendo lo scarico di aggettamento del DN3400 previsto in ciascuno dei punti di minimo del profilo, tale portata residuale viene riversata nella galleria e continua a fluire verso valle in una apposita cunetta. Infatti, la galleria ha una pendenza pari al 3x10.000 verso il Nodo S, che ne consente il moto a superficie libera all’interno della cunetta stessa.

Al Nodo S lo scarico dell’acquedotto avverrà tramite il manufatto di sorpasso, così da poter usare come recapito finale i corsi d’acqua presenti a valle dell’area della centrale. In tale nodo fluiranno le portate provenienti dalla condotta in acciaio, quelle di aggettamento che fluiscono nella cunetta a superficie libera della galleria carrabile e, all’occorrenza anche le portate provenienti dall’acquedotto esistente. Il collegamento tra il Nodo S e la vecchia vasca di carico è realizzato con un profilo in salita verso quest’ultima, in modo tale da consentire il percorso delle acque verso il Nodo S nelle fasi di scarico dell’acquedotto esistente.

Al Nodo S lo scarico sarà possibile abbattendo le paratoie a ventola presenti in tale manufatto, e azionando le condotte DN1000 di scarico presenti, una con quota di scorrimento pari a 395 m s.l.m., una con quota di scorrimento 385 m s.l.m., entrambe chiuse con delle valvole.

Lo scarico sarà possibile anche direttamente dalla condotta DN3400, tramite un DN1200 chiuso con valvole a farfalla, che può recapitare direttamente nella vasca del sorpasso.

Lo scarico al Nodo S è tale da consentire anche la vuotatura dell’intero acquedotto, senza usufruire degli scarichi al Salto e al Turano, entro le 12 ore massime indicate dal Quadro Esigenziale. Tale aspetto conferisce anche alle fasi di scarico una flessibilità, garantendo la possibilità di scelta anche rispetto a quali corpi recettori utilizzare qualora si dovesse rendere necessario scaricare l’intera portata di concessione.

Al Nodo S è anche possibile sversare le acque transitanti nel sistema nel Fosso della Rocca, senza che queste debbano transitare nella galleria di sorpasso e nei pozzi per poi essere scaricate a valle del nuovo manufatto bi-partitore.

Per prima cosa, è previsto un sistema di sicurezza costituito da 5 Clapet DN1000 che consentono la vuotatura in emergenza di acque eventualmente presenti nella parte carrabile della galleria DN7500. Questi Clapet fanno in modo che il livello idrico non superi una certa soglia per le portate eventualmente transitanti nella galleria, al di fuori della condotta in pressione DN3400.

I Clapet recapitano l’acqua in una camera, dal quale questa viene poi inviata a scarico nel Fosso della Rocca.

In questa stessa camera possono anche confluire anche le acque addotte nel DN3400 agendo opportunatamente sulle valvole a farfalla installate sulla derivazione DN1200 prevista nella parte terminale della galleria Monte Vecchio. Questa condotta DN1200 ha infatti una forma a “T”, e dotata di 3 valvole a farfalla. Di queste una chiude il

tronco di condotta verso la vasca di partenza del sorpasso, la seconda il tronco verso lo scarico al Fosso della Rocca e la terza chiude il tratto comune. Aprendo rispettivamente la prima e la terza delle valvole citate si consente il transito della portata verso il sorpasso, mentre aprendo la seconda e la terza si mandano le acque a scarico.

#### Scarichi al manufatto bipartitore

Come chiarito al paragrafo 2.12 nella vasca del bipartitore sono previste due paratoie piane 3 x 3 m a tenuta su 4 lati per consentire la regolazione delle portate verso le condotte di collegamento ai due rami destro e sinistro dell'acquedotto, una paratoia per lo scarico verso il Fosso di Salisano ed una soglia di sfioro di sicurezza che si attiverà solo in situazioni di emergenza scaricando sempre verso il Fosso di Salisano.

Chiudendo entrambe le paratoie piane verso i due acquedotti di valle e aprendo quella di scarico, si consente lo sversamento dell'intera portata di concessione verso il Fosso di Salisano.

Alternativamente, lo scarico completo è possibile anche dalla soglia di troppo pieno presente nel manufatto, di lunghezza tale da sversare anche 10 m<sup>3</sup>/s senza che il livello nel manufatto cresca in modo eccessivo.

Dal manufatto è anche possibile vuotare, qualora necessario, le gallerie di sorpasso. Si ricorda che però la galleria in arrivo da pozzo 2 giunge presso il bipartitore in una prima vasca, con quota di fondo pari a 128 m s.l.m. mentre la vasca dalla quale partono anche le opere di scarico è posta ad una quota maggiore, con fondo a 150 m s.l.m.. Si farà ricorso quindi a pompe di aggotamento, smontabili e installate qualora necessario, da calare all'interno della prima vasca così da consentire lo svuotamento anche della galleria di sorpasso ad essa collegata. Sempre tramite aggotamento eventualmente portato in loco qualora necessario sarà possibile svuotare anche la condotta DN800 per il sorpasso in pressione che giunge al

bipartitore stesso. In questo caso si smonterà una flangia presente sul DN800 e si calerà al suo interno una pompa di aggotamento di dimensioni idonee.

Riepilogo delle opere di scarico/ restituzione

Nella tabella seguente sono riportate le opere di restituzione al Rio Peschiera e gli scarichi presenti lungo l’acquedotto, indicando gli organi che è necessario movimentare per attivarli. Essendo però in molti casi il sistema di scarico ridondante, come al Nodo S ad esempio, ci si limita a riportare gli organi di scarico principali per ogni punto di recapito.

<b>Nodo</b>	<b>Manufatto</b>	<b>Organo di scarico</b>	<b>Portata [m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>Corpo Recettore</b>
Area Sorgenti	Manufatto di derivazione sul canale a cielo aperto esistente del sistema drenante esterno al versante	Paratoia a ventola 4,6 x 0,8 m	2	canale di guardia verso il Rio Peschiera
Area Sorgenti	Canale di alimentazione 4 x 4 m di collegamento del sistema drenante esterno (centrale di pompaggio) al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	6 Paratoie a ventola 4 x 1,8 m	da 4 a 15	Rio Peschiera
M2	manufatto M2	Condotta DN800	0,45	Rio Peschiera

<b>Nodo</b>	<b>Manufatto</b>	<b>Organo di scarico</b>	<b>Portata [m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>Corpo Recettore</b>
M6	Manufatto di partenza dell'acquedotto - manufatto M6	Condotta DN500	0,3	Rio Peschiera
Salto (monte)	Manufatto di monte di attraversamento del fiume Salto	Paratoia a ventola 3 x 4 m	10	Fiume Salto
		Condotta premente DN450	0,2	
Turano (monte)	Manufatto di monte di attraversamento del fiume Turano	Paratoia a ventola 3 x 4 m	10	Fiume Turano
		Condotta premente DN450	0,2	
SGR	Manufatto di San Giovanni Reatino	Condotta premente DN450	0,2	Fosso Ariana
Nodo S	Nodo S	5 Clepet DN1000	10	Rio Rocca
Nuovo Bipartitore	Nuovo Manufatto Bipartitore	Paratoia piana 3 x 3	10	Fosso Salisano
		Soglia di troppo pieno 9 m		

*Tabella 4.1 – Riepilogo degli organi di restituzione al Rio Peschiera (in giallo) e di scarico dell'acquedotto (in verde)*



## **5 Modalità di controllo, misura e ispezionabilità delle opere**

### **5.1 Controllo**

Per consentire la visione da remoto dello stato delle opere del Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera, sarà realizzato un sistema di videosorveglianza TVCC costituito da un insieme di telecamere di sorveglianza che trasmettono il segnale video verso il set di monitor e videoregistratori nella sala controllo nell’Opera di Presa e nel sistema di telecontrollo di ACEA ATO2 SpA. Tramite i monitor, l'operatore potrà controllare in tempo reale diversi punti sia interni alle opere (es. gallerie, vasche, soglie, ecc.) che esterni (es. porte di accesso, canali di scarico, ecc.).

una singola ripresa o molteplici riprese eseguite dalle telecamere di sorveglianza.

Si prevede l’installazione di telecamere dotate di LED ed infrarossi, per registrare e trasmettere le immagini anche al buio o in penombra. e di meccanismi per il brandeggio e lo zoom da remoto.

Per quanto riguarda la visione all’interno delle nuove opere la finalità è quella di consentire agli operatori di verificare dalla sala controllo il funzionamento dell’acquedotto. Le posizioni previste sono elencate nella tabella che segue.

<b>Manufatto</b>	<b>Visione-inquadratura</b>
Manufatto di derivazione del canale a cielo aperto esistente	vasca e soglia della paratoia a ventola
Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	vasca di raccolta, soglia paratoia a ventola di scarico verso il Rio Peschiera e soglia di sfioro della portata verso l’acquedotto

	vasca di valle di imbocco delle condotte DN250 per l’attraversamento della Piana di San Vittorino
Nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto	vasca di arrivo delle condotte DN2500 e di imbocco della galleria a pelo libero.
Finestra Cotilia	porta stagna per l’accesso carrabile alla galleria
Attraversamento Fiume Salto (monte)	vasca di arrivo e di imbocco dei sifoni DN2500
	soglia di sfioro di sicurezza e paratoia di scarico verso il Fiume Salto
Attraversamento Fiume Salto (valle)	vasca di arrivo dei sifoni DN2500 e di imbocco della galleria a pelo libero.
Attraversamento Fiume Turano (monte)	vasca di arrivo e di imbocco dei sifoni DN2500
	soglia di sfioro di sicurezza e paratoia di scarico verso il Fiume Salto
Attraversamento Fiume Turano (valle)	vasca di arrivo dei sifoni DN2500 e di imbocco della galleria a pelo libero.
Manufatto Piana di San Giovanni Reatino	vasca di arrivo galleria a pelo libero e di imbocco della condotta DN3400 interna alla galleria Monte Vecchio
Galleria Monte Vecchio	tratti della galleria e del tubo in corrispondenza delle nicchie per l’alloggiamento dei trasformatori MT/BT
Nodo S	vasca di arrivo DN3400 con soglia di sfioro verso sistema di sorpasso

	vasca di imbocco del sistema di sorpasso
Sistema di sorpasso della Centrale di Salisano	imbocco secondo calice di dissipazione
Nuovo Bipartitore e opere di collegamento agli acquedotti di valle	vasca di arrivo con soglia di sfioro verso il bipartitore
	vasca bipartizione con soglia di sfioro di sicurezza e scarico di emergenza
	vasca di carico collegamento Peschiera Destro
	vasca di carico collegamento Peschiera Sinistro

Tutti gli accessi alle nuove opere dall’estero saranno dotati di sistemi di allarme anti-intrusione, come detto di telecamere di video-sorveglianza.

Gli organi idraulici di manovra (paratoie a ventola e paratoie piane) saranno dotate di servomotori elettrici comandabili da remoto. La movimentazione delle paratoie non sarà di tipo automatico ma, al contrario, qualsiasi manovra potrà essere avviata solo da operatori provvisti di specifica autorizzazione.

Per le sole paratoie a ventola nel Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione, è previsto un sistema di funzionamento con logica controllata da un PLC, per la gestione dei livelli utili alla ripartizione delle portate da avviare al nuovo acquedotto e allo scritto verso il Rio Peschiera.

## **5.2 Misura e monitoraggio**

Il Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera sarà dotato di un sistema di telecontrollo per il monitoraggio e la registrazione delle misure idrauliche utili a caratterizzare il funzionamento del sistema.

In particolare sono previste le stazioni per la misura delle portate:

<b>Manufatto</b>	<b>Tipo Moto Idraulico</b>	<b>Tecnologia</b>
Tubazione fra Manufatto di derivazione del canale a cielo aperto esistente e Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	a pelo libero	corde foniche (ultrasuoni)
Canale di collegamento fra sistema drenante esterno al versante e Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	a pelo libero	corde foniche (ultrasuoni)
Opere di derivazione - condotte DN2500 attraversamento della Piana di San Vittorino	in pressione	misuratori elettromagnetici o ad ultrasuoni
Nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto	a pelo libero	corde foniche (ultrasuoni)
DN3400 interno Galleria Monte Vecchio	in pressione	ultrasuoni
Condotta DN600 nel sistema di sorpasso della Centrale di Salisano	in pressione	misuratore elettromagnetico

Per quanto riguarda i livelli idrici è prevista l’installazione di sensori di livello ad ultrasuoni nei punti seguenti:

<b>Manufatto</b>	<b>Misura</b>
Manufatto di derivazione del canale a cielo aperto esistente	livello vasca con misura del franco/battente rispetto alla soglia di sfioro verso il canale esterno
Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	livello vasca e altezza tirante sopra soglie di sfioro
	livello vasca di valle e battente imbocco condotte DN2500
Nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto	livello vasca di imbocco galleria a pelo libero
Attraversamento Fiume Salto	livello vasca imbocco condotte sifoni DN2500
	livello vasca sbocco condotte sifoni DN2500
Attraversamento Fiume Turano	livello vasca imbocco condotte sifoni DN2500
	livello vasca sbocco condotte sifoni DN2500
Manufatto San Giovanni Reatino	livello vasca imbocco condotta DN3400
Nodo S	livello vasca di arrivo DN3400 e di collegamento con la Vasca di carico della Centrale di Salisano con misura del franco/tirante rispetto alla soglia di sfioro verso il sistema di sorpasso
	livello vasca imbocco sistema di sorpasso
Nuovo Bipartitore e opere di collegamento agli acquedotti di valle	livello vasca di arrivo con tirante sulla soglia di sfioro verso la vasca del bipartitore
	livello vasca del ripartitore con franco rispetto alla soglia di scarico dello sfioro si emergenza

Manufatto	Misura
	livello pozzo di carico collegamento Tronco Inferiore Destro
	livello pozzo di carico collegamento Tronco Inferiore Sinistro

Saranno inoltre installate apparecchiature per misura della pressione in diversi punti dei tratti di condotta con funzionamento corrispondente. In particolare saranno realizzate semplici prese in carico da 1/2 " per l’installazione strumenti dotati di trasduttori di pressione di adeguata precisione e accuratezza per il campo di misura.

Manufatto	Punti
Condotte DN2500 attraversamento Piana di San Vittorino	In corrispondenza dei pezzi speciali dove saranno realizzati gli scarichi e gli sfiati
Condotta DN3400 Galleria Monte Vecchio	in corrispondenza degli scarichi e degli sfiati realizzati rispettivamente nei punti di minimo e nei punti di colmo del profilo longitudinale a "dente di sega"
Condotta DN600 nel sistema di sorpasso della Centrale di Salisano	in corrispondenza del manufatto di imbocco del secondo calice e all’arrivo al ripartitore a monte e a valle delle valvole di regolazione

### 5.3 Ispezionabilità e manutenzione

Il Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera garantirà possibilità di ispezionare le opere secondo diverse modalità. Si deve inoltre tenere in conto che il

sistema in futuro sarà caratterizzato dalla massima flessibilità di gestione, potendo garantire anche il trasferimento della portata da addurre a Roma attraverso l’acquedotto esistente (eventualmente riavviando il sollevamento presso le sorgenti) una volta ultimata la manutenzione resa possibile a seguito della messa in servizio del Nuovo Tronco. In pratica senza interrompere il servizio si potrà dunque svuotare il nuovo acquedotto (tutto od una parte di esso) ed accedervi per le ispezioni. Per quanto riguarda le gallerie idrauliche l’ispezione aprendo le porte stagne e percorrendo agevolmente, in virtù della forma della sezione, i tratti interessati con mezzi gommati spinti da potere elettrico. Si prevede dunque una semplificazione e velocizzazione e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La galleria Monte Vecchio sarà invece percorribile ed ispezionabile anche con l’acquedotto in esercizio, sarà dunque possibile effettuare un controllo visivo e strumentale della condotta DN3400, nonché effettuare eventuali interventi di manutenzione (ripristino del rivestimento esterno). Per ispezionare l’interno di questa condotta in acciaio DN3400 sarà necessario preliminarmente svuotarla e l’accesso sarà possibile attraverso i passi d’uomo realizzati ogni 100 m. Per la manutenzione delle paratoie di tenuta e di scarico sarà possibile posizionare panconi, movimentati da carroponi ed argani elettrici, all’interno dei gargami predisposti a monte della paratoia ad una distanza di 1 m.

Anche per quanto riguarda le paratoie di sezionamento distanza sono previsti gargami a monte, ed in questo caso anche a valle, per poter operare la verifica di tenuta e di funzionamento e la manutenzione. Questa operazione necessita di interruzione del servizio almeno parziale come nel caso delle doppie condotte dei sifoni di attraversamento del Salto e del Turano e come nel caso delle condotte per l’attraversamento della Piana di San Vittorino.