



# POTENZIAMENTO DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO "VERDE"

Riefficientamento dell'opera di presa "sorgente verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica

I stralcio funzionale Fara San Martino – Casoli  
CUP: E91B21004050006  
PNRR-M2C4-I4.1-A2-34

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RTP:



HMR Ambiente Srl (Capogruppo)  
Piazzale Stazione 7  
35131 PADOVA  
Ing. Fabrizio Parboni Arquati

Dott. Geol. Pier Andrea VORLICEK (Mandante)  
Via Martiri della Libertà 29  
35042 Este (PD)

Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Aurelio Falconio

TITOLO **RELAZIONE IDRAULICA**

ELAB. N°

**A.4**

CODICE ELABORATO

**A I · 0 7 2 · P P · D · 0 1 4 0**

REV. **0 1**

REV.	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Nov. 2022	EMISSIONE	HMR	HMR	HMR
01	Giu. 2023	REVISIONE	HMR	HMR	HMR

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	<i>AI 072 PP</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		<i>Pag. 2 di 36 totali</i>	

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO .....</b>	<b>9</b>
4.1. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO .....	9
4.2. VERIFICA DELLA CONDOTTA .....	12
4.2.1. <i>Stato di fatto</i> .....	13
4.2.2. <i>Stato di fatto con una sola condotta esistente in funzione</i> .....	17
4.2.3. <i>Configurazione di progetto</i> .....	26
4.3. PRESSIONI DI ESERCIZIO .....	36

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>		AI 072 PP	
			<i>rev.</i>	<i>data</i>
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA			
	<b>Relazione idraulica</b>		01	Giugno 2023
			00	Novembre 2022
			<i>Pag. 3 di 36 totali</i>	

## 1. PREMESSA

Con il contratto del 18/07/2022 S.A.S.I. S.p.a. ha affidato alla società HMR Ambiente S.r.l. l'incarico concernente la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica delle opere connesse al *"Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino – Casoli"*. Le opere inerenti al presente I stralcio 'Fara San Martino – Casoli', insieme al II stralcio funzionale 'Casoli – Scerni' ed al III stralcio funzionale 'Potabilizzatore e interconnessioni' si inseriscono all'interno degli interventi relativi al *Potenziamento del sistema acquedottistico 'Verde'* finanziati con i fondi del PNRR.

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	<i>AI 072 PP</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		<i>Pag. 4 di 36 totali</i>	

## 2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il comprensorio, oggi gestito dalla "S.A.S.I. S.p.A.", si estende dal fiume Foro fino al fiume Trigno mentre il confine occidentale coincide con quello regionale tra Abruzzo e Molise. Nel suddetto comprensorio, caratterizzato da una superficie di circa 2.200 Km<sup>2</sup>, ricadono i seguenti sistemi acquedottistici: il Verde che alimenta 40 comuni tra cui Vasto, Lanciano, Ortona e S. Salvo, il Sinello (alto vastese) che alimenta 13 comuni, l'Avello che alimenta 8 comuni e Capovallone che alimenta 11 comuni.

Il "Sistema Acquedottistico" riferito alle sorgenti nell'ex-A.T.O. 6 Chietino, gestito dalla S.A.S.I. S.p.A., è alimentato come di seguito:

- Verde ubicata nel comune di Fara San Martino a 420 m s.l.m.;
- Avello ubicata nel comune di Pennapiedimonte a 1000 m s.l.m.;
- Sinello ubicata tra i comuni di Montazzoli e Roccapinalveti a 900 m s.l.m.;
- Capovallone ubicata nel comune di Palena a 1120 m s.l.m.;
- *Minori:*
  - S. Onofrio ubicata nel comune di Tornareccio;
  - Acque Vive ubicata nel comune di Taranta Peligna;
  - Pianello ubicata nel comune di Atessa;
  - Sistemi ex-comunali, in numero di 160.

I Comuni che ricadono nell'Ambito sono 86, tutti appartenenti alla provincia di Chieti, e la popolazione residente sul territorio, è circa 270.000 abitanti.

La rete acquedottistica di "adduzione" (dalle sorgenti ai serbatoi comunali), è stata realizzata per la quasi totalità dalla "Cassa per il Mezzogiorno" a partire dagli inizi degli anni '50. Le principali fonti di approvvigionamento sono costituite da opere di captazione mediante gallerie e, in misura ridotta, da pozzi e sorgenti superficiali le cui acque vengono utilizzate dopo idonee opere di filtraggio. La Stazione Appaltante ha censito 1281 km di reti di adduzione. L'83% delle condotte è di acciaio, la rimanente parte in ghisa e in misura ridotta sono presenti materiali plastici e fibre.

Le reti di distribuzione idrica all'interno dell'ex-A.T.O. n. 6 sono risultate pari a 3674 km, di queste, circa il 51% presenta tubazioni che hanno un'età maggiore ai quarant'anni.

La capacità di accumulo ammonta complessivamente a 122.222 mc suddivisi in 430 serbatoi, le cui capacità sono piuttosto variabili, si va da poche decine di mc fino ad un massimo di 6000 mc.

I sistemi acquedottistici, che prendono il nome dalle relative fonti di approvvigionamento, sono di seguito brevemente descritti:

- **Acquedotto VERDE** - 420 m s.l.m

Il sistema acquedottistico del Verde, con una portata media di circa 1.200 l/s, alimenta 42 comuni dell'ex-ATO 6 (pari al 46% dei comuni). La popolazione servita è di ca. 220.000 abitanti (pari all'82% della popolazione dell'ex-ATO 6).

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 5 di 36 totali	

L'Acquedotto Verde è il più importante acquedotto della gestione S.A.S.I. SpA, alimentato dalle sorgenti del Verde nella Val Serviera nel comune di Fara San Martino, alle falde del massiccio della Maiella. Il gruppo sorgentizio è costituito da una serie di scaturigini che sgorgano ad una quota media di 415 m s.l.m.; l'opera di presa è costituita da gallerie e da pozzi.

Il suddetto acquedotto è costituito da un'adduttrice principale DN750 mm in acciaio che da Fara San Martino si sviluppa fino al partitore di Casoli, raddoppiata negli anni '80 con la posa di una condotta DN 1000 mm in acciaio in parallelo per la quasi totalità del tracciato; a partire dal manufatto partitore di Casoli, si divide in due grandi adduttrici, l'adduttrice Nord (che serve i comuni dell'area lancianese e ortonese), e l'adduttrice Est (che serve i comuni di tutta l'area vastese).

I 42 Comuni serviti sono elencati di seguito.

*Altino, Archi, Ari, Arielli, Atessa, Canosa Sannita, Casalbordino, Casoli, Castel Frentano, Civitella Messer Raimondo, Crecchio, Cupello, Fara San Martino, Fossacesia, Frisa, Furci, Gissi, Giuliano Teatino, Lanciano, Monteodorisio, Mozzagrogna, Ortona, Paglieta, Palombaro, Perano, Poggiofiorito, Pollutri, Ripa Teatina, Rocca San Giovanni, San Buono, San Salvo, Santa Maria Imbaro, Sant'Eusanio del Sangro, San Vito Chietino, Scerni, Tollo, Torino di Sangro, Treglio, Vacri, Vasto, Villalfonsina, Villamagna.*

- **Acquedotto AVELLO** - 1000 m s.l.m.

Il sistema acquedottistico dell'Avello, con una portata media di circa 70 l/s, alimenta 7 comuni dell'ex-ATO 6 (pari all'8% dei comuni) per una popolazione complessiva di ca. 19.000 abitanti (pari all'8% della popolazione dell'ex-ATO 6). In questo sistema acquedottistico, nei periodi di magra della sorgente, l'oscillazione in negativo è il 60%, sicchè, in tali periodi, la portata utile viene integrata mediante l'interconnessione con il sistema acquedottistico gestito dall'ACA di Pescara.

- **Acquedotto SINELLO** - 900 m s.l.m.

Il sistema acquedottistico del Sinello, con una portata media di circa 60 l/s, alimenta 14 comuni dell'ex-ATO 6 (pari al 15% dei comuni) per una popolazione complessiva di ca. 11.000 abitanti (pari al 5% della popolazione dell'ex-ATO 6). Nei periodi di magra della sorgente, l'oscillazione in negativo è di oltre il 70%, per cui la disponibilità totale, non essendoci possibilità di integrazione da altri sistemi, è di 25 l/s.

- **Acquedotto CAPOVALLONE** - 1120 m s.l.m.

Il sistema acquedottistico di Capovallone, con una portata media di circa 40 l/s, alimenta 10 comuni dell'ex-ATO 6 (pari all'11% dei comuni) per una popolazione complessiva di ca. 10.000 abitanti (pari al 5% della popolazione dell'ex-ATO 6). In questo sistema acquedottistico, durante i periodi di magra della sorgente, la fornitura viene assicurata attraverso l'integrazione del "pozzo di Iorio" di Taranta Peligna.

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	<i>AI 072 PP</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		<i>Pag. 6 di 36 totali</i>	

Il progetto di massima dell'acquedotto del Verde, nel contesto della normalizzazione degli acquedotti Abruzzesi, fu approvato in data 31/07/1952 dal Consiglio di Amministrazione della Cassa per il Mezzogiorno con deliberazione n° 96/A.16 previo parere favorevole della Delegazione Speciale espresso nel luglio 1952. A quell'epoca si prevedeva di soddisfare i fabbisogni dei 37 Comuni serviti, fino all'anno 2000. Il progetto di massima prevedeva l'utilizzazione di una portata idrica pari a 460 l/sec.

Nel 1967 il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti prevede il raddoppio dell'Acquedotto del Verde, in considerazione delle aumentate esigenze idropotabili della costa, fissando un incremento dei fabbisogni nella misura di 500 l/sec che furono destinati al rifornimento idrico della fascia costiera. Pertanto, sommando ai 460 l/sec di progetto i 500 l/sec previsti dal P.R.G.A., si ebbe una portata complessiva di 960 l/sec.

Nel 1974 la Delegazione Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici approvò il progetto di massima del raddoppio dell'acquedotto del Verde ed il progetto esecutivo del P.S. 29/27 Il lotto che prevedeva, oltre alla costruzione di diramazioni indipendenti, la costruzione di nuovi serbatoi, la integrazione di opere di accumulo, l'adeguamento dei manufatti di diramazione, degli sfiati, degli scarichi e degli attraversamenti, anche il raddoppio di alcuni tronchi di acquedotti esistenti tra cui alcuni nel comune di Vasto. Con il raddoppio di alcuni tronchi di condotte esistenti e con la costruzione di nuove diramazioni si è completato, negli anni ottanta, lo schema previsto nel progetto di massima.

Certamente gli interventi sopra descritti hanno apportato un notevole miglioramento a tutta la fascia costiera che va da Ortona a S. Salvo ma a seguito del notevole sviluppo turistico e dei centri interni di maggiore rilevanza, ed in concomitanza del sensibile sviluppo in atto degli insediamenti industriali nel Sangro, neanche la maggiore disponibilità conseguente ai lavori descritti è ormai più sufficiente a soddisfare le esigenze della costa. La Stazione Appaltante ha pertanto ritenuto opportuno riprendere in esame le necessità idropotabili della fascia costiera e delle zone industrializzate ed aggiornare i fabbisogni dei Comuni serviti prevedendo la realizzazione di interventi atti a cercare di adeguare la disponibilità idrica alle esigenze nuove.

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	<i>AI 072 PP</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		<i>Pag. 7 di 36 totali</i>	

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

In progetto si prevede la realizzazione di una nuova linea di adduzione, in affiancamento alle due condotte esistenti, al fine di **efficientare la capacità di trasporto e aumentare l'affidabilità del sistema di adduzione** dell'acquedotto Verde a servizio di 360'000 utenze idriche (220'000 abitati residenti più 140'000 fluttuanti stagionali). La nuova condotta assume importanza ancora maggiore considerati gli anni di esercizio delle due tubazioni esistenti DN 750 mm e DN 1000 mm (realizzate rispettivamente negli anni '50 ed '80) di cui la prima prossima alla fase finale della sua vita utile.

Si prevede la posa per una lunghezza di circa 8200 m di una condotta DN 900 mm in acciaio con rivestimento interno in malta cementizia. Il tipo di rivestimento esterno non è unico lungo tutta la lunghezza del tracciato: si prevede di utilizzare tubazioni in acciaio con rivestimento esterno di tipo rinforzato, secondo Norma UNI 9099/89, per la posa dei tratti che insistono su viabilità carrabili (asfaltate e sterrate). Per quanto riguarda la posa della condotta su area verde/boschiva, si prevede l'utilizzo di tubazioni in acciaio con rivestimento esterno di tipo antiroccia.

Il tracciato di progetto si sviluppa nei comuni di Fara San Martino, Civitella Messer Raimondo e Casoli. La nuova condotta avrà origine da uno stacco (nodo iniziale) a valle della galleria in uscita dall'opera di presa sulla tubazione DN 750 mm esistente. A partire dal suddetto stacco di progetto, si prevede la posa lungo la fascia di esproprio esistente, che insiste su un'area verde prevalentemente incolta per una lunghezza di circa 600 m; lungo questo tratto si evidenzia l'attraversamento di un fosso secondario affluente al torrente Verde e di una viabilità comunale asfaltata. Il tracciato di progetto prosegue poi, al di fuori della fascia di esproprio, sul sedime della strada provinciale SP 95 'Casoli – Fara San Martino' per una lunghezza di circa 2150 m.

Nei pressi della centrale SNAM esistente lungo la suddetta viabilità, si prevede di uscire dal sedime stradale e posare l'adduttrice DN 900 mm all'interno di un'area incolta/boschiva classificata come area SIC e ZPS denominata 'Lecceta di Casoli e Bosco di Collesforeste' (codice IT7140118) per una lunghezza di circa 2700 m. Di questi, 1600 m circa verranno realizzati in acciaio con rivestimento antiroccia su area verde/boschiva, i restanti 1100 m circa mediante la posa di tubazioni in acciaio con rivestimento di tipo rinforzato su viabilità asfaltate esistenti. All'interno della suddetta area si prevede di posare un tratto della condotta in parallelismo alle adduttrici esistenti (dunque all'interno della fascia di esproprio, che si prevede di ampliare di ulteriori 2 m di larghezza nel suddetto tratto): si notano in particolare un'interferenza puntuale ed un parallelismo con il medesimo metanodotto esistente di proprietà SNAM. Per quanto concerne la posa su area verde/boschiva all'interno del SIC, si prevede di posare la condotta per quanto più possibile lungo viabilità preesistenti, quali sentieri demaniali. Si è inoltre evitato di riproporre la posa interamente all'interno della fascia di esproprio esistente, per la presenza di tratti caratterizzati da pendenze importanti del terreno.

Internamente all'area SIC, si prevede la posa dell'adduttrice di progetto sul sedime della viabilità asfaltata denominata 'Contrada Torretta' fino all'intersezione con la SS 84 'Frentana'. Lungo la suddetta strada comunale si prevede:

- Nei pressi del ristorante 'La Torretta', la realizzazione di un nodo di interconnessione tra l'adduttrice DN 900 mm in acciaio di progetto e le adduttrici DN 750 mm e DN 1000 mm esistenti. **Tale collegamento, introduce un'elevata**

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	<i>AI 072 PP</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		<i>Pag. 8 di 36 totali</i>	

**elasticità gestionale aumentando quindi l'affidabilità del sistema di adduzione;** mediante specifiche manovre potranno essere eseguiti interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, riducendo i tempi di disservizio in caso di rotture improvvise e limitando il fuori servizio a porzioni di condotte senza coinvolgere un'intera adduzione.

- L'attraversamento aereo del fiume Aventino in solidarietà al ponte esistente; si nota in particolare che l'adduttrice esistente DN 1000 mm attraversa il medesimo corso d'acqua con una strozzatura avente diametro DN 800 mm in solidarietà al medesimo ponte, sul lato di valle. In progetto si prevede di realizzare l'attraversamento aereo sul lato di monte del ponte.

Successivamente la condotta sarà posata sul sedime della SS 84 dal km 42.80 circa al km 43.00 circa. In prossimità del ponte della SS 84 in attraversamento al torrente Acquavento (circa al km 42.8 della SS 84), esiste una viabilità comunale, sterrata per i primi 1000 m ed asfaltata per i successivi 1200 m circa, che giunge fino a Casoli ed interseca nuovamente la SS 84 nei pressi dello Stadio Comunale. Lungo tale viabilità si prevede la posa della condotta di progetto per una lunghezza complessiva di circa 2200 m. Dal suddetto incrocio stradale (nei pressi dello stadio di Casoli), la condotta verrà posata nuovamente sul sedime della SS 84 per 250 m circa per poi giungere sul piazzale asfaltato posto all'inizio della strada privata (strada di lunghezza pari a circa 250 m) che sale verso il manufatto partitore di Casoli. All'interno del suddetto piazzale si prevede di realizzare il nodo terminale della condotta di progetto tramite una connessione all'adduttrice esistente DN 1000 mm.

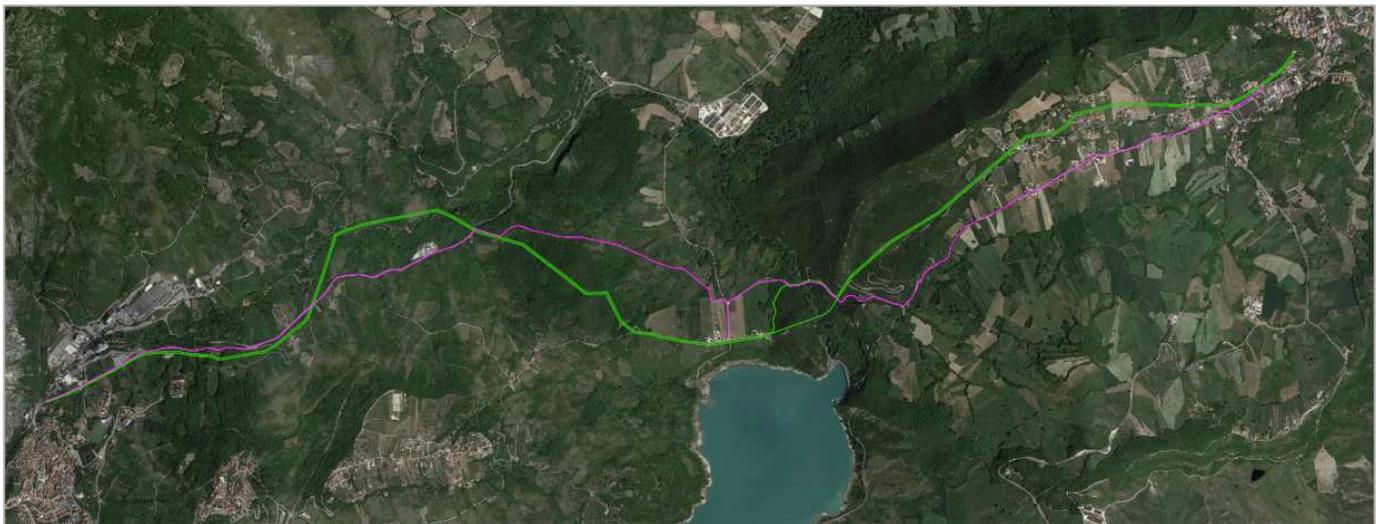


Figura 1 - Tracciato condotta di progetto (viola) e adduttrici esistenti (verde).

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 9 di 36 totali	

## 4. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

### 4.1. Determinazione delle portate di progetto

Il sistema di adduzione principale dell'Acquedotto Verde, costituito dalle adduttrici esistenti DN 750 mm e DN 1000 mm in acciaio, alimenta un totale di 42 comuni. L'intervento di progetto riguarda la posa di una nuova adduttrice in sostituzione di una delle due condotte di trasporto esistenti, poiché arrivate a fine vita e ad oggi oggetto di numerosi interventi manutentivi.

La determinazione delle portate è stata eseguita applicando il calcolo della **portata media e massima (portata media nel giorno di massimo consumo)** in funzione della dotazione idrica e popolazione residente e fluttuante. Nel caso di strutture acquedottistiche a servizio di grandi bacini come centri abitati, località o interi comuni per la stima della portata media e massima scaricata vengono utilizzate le seguenti relazioni:

$$Q_{med} = \frac{N \cdot D}{86400}$$

$$Q_{MAX} = \frac{N \cdot D \cdot \rho_g \cdot \rho_m}{86400}$$

dove:

- $Q_{med}$  = portata media giornaliera [l/s];
- $Q_{MAX}$  = portata massima = portata media nel giorno di massimo consumo [l/s];
- $N$  = numero di abitanti serviti, censito e fornito dalla Stazione Appaltante relativamente all'anno 2021 e suddivisi, per ogni comune, tra abitanti residenti e fluttuanti;
- $D$  [l/gg\*ab] = dotazione idrica (portata media giornaliera utilizzata da ciascun abitante); per abitanti residenti e fluttuanti la dotazione viene determinata per classi di popolazione residente, come riportato in Tabella 1;
- $\rho_m$  = coefficiente di punta mese di massimo consumo pari a 1.10 (solo per gli abitanti residenti);
- $\rho_g$  = coefficiente di punta giorno di massimo consumo pari a 1.15.

Dotazione lorda per classi di popolazione residente	
< 5.000	250 l/ab/g
5.000 - 10.000	280 l/g/ab
10.000 - 50.000	300 l/g/ab
50.000 - 100.000	320 l/g/ab
> 100.000	400 l/g/ab
fluttuanti presenza 90 gg/anno	200 l/g/ab

Tabella 1 - Dotazione idrica lorda per classi di popolazione residente (fonte: Piano d'Ambito A.T.O. 4 Pescarese)



**Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**Relazione idraulica**

AI 072 PP	
rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022
Pag. 10 di 36 totali	

L'andamento della popolazione residente nei maggiori comuni serviti dall'acquedotto del Verde è stato determinato sulla base dei dati ISTAT aggiornati al censimento dell'anno 2021. I suddetti andamenti, riportati di seguito, mostrano in modo chiaro un trend di diminuzione della popolazione residente, ad eccezione dei comuni di Fossacesia e Vasto dove si registra un trend di sensibile incremento della popolazione.

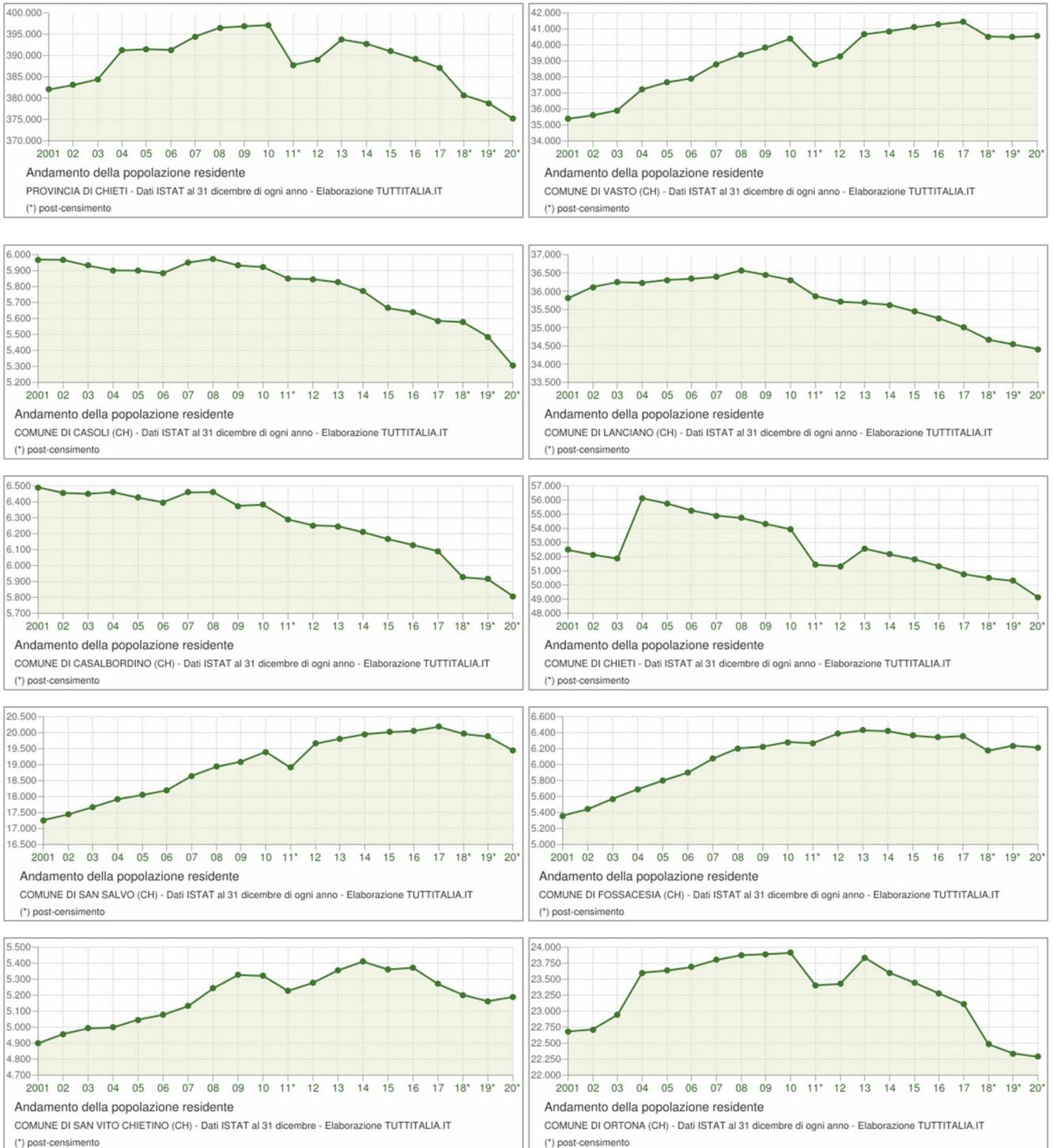


Figura 2 - Andamento popolazione residente nei principali comuni del chetino (anni 2000-2020)



**Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**Relazione idraulica**

AI 072 PP

rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022
Pag. 11 di 36 totali	

Sulla base di questi dati, al fine del dimensionamento idraulico della condotta di progetto si ritiene che la condizione maggiormente cautelativa per gli scenari futuri sia lo specchio della situazione attuale per quanto concerne il dato della popolazione.

COMUNE	ABITANTI		DOTAZIONE		PORTATA MEDIA			PORTATA GIORNO MAX CONSUMO
	RESIDENTI (1/1/2022) n.	FLUTTUANTI n.	RESIDENTI l/(Ab*d)	FLUTTUANTI l/(Ab*d)	RESIDENTI l/s	FLUTTUANTI l/s	TOTALE l/s	
Casacanditella	1307	676	250	200	3,78	1,56	5,35	6,42
Filetto	964	546	250	200	2,79	1,26	4,05	4,86
Guardiagrele	4307,5	1300	250	200	12,46	3,01	15,47	18,70
Orsogna	3881	1365	250	200	11,23	3,16	14,39	17,36
Pennapedimonte	464	910	250	200	1,34	2,11	3,45	4,06
San Martino sulla Marrucina	938	325	250	200	2,71	0,75	3,47	4,18
Altino	3080	894	250	200	8,91	2,07	10,98	13,28
Archi	2030	507	250	200	5,87	1,17	7,05	8,53
Ari	1071	304	250	200	3,10	0,70	3,80	4,60
Arielli	1084	1300	250	200	3,14	3,01	6,15	7,30
Atessa	10443	1430	300	200	36,26	3,31	39,57	48,14
Canosa Sannita	1270	455	250	200	3,67	1,05	4,73	5,70
Casalbordino	5808	8580	280	200	18,82	19,86	38,68	45,85
Casoli	5305	1365	280	200	17,19	3,16	20,35	24,65
Castel Frentano	4268	1885	250	200	12,35	4,36	16,71	20,12
Civitella Messer Raimondo	797	611	250	200	2,31	1,41	3,72	4,45
Crecchio	2648	2674	250	200	7,66	6,19	13,85	16,49
Cupello	4752	2158	250	200	13,75	5,00	18,75	22,55
Fara San Martino	1312	715	250	200	3,80	1,66	5,45	6,54
Fossacesia	6215	6240	280	200	20,14	14,44	34,59	41,23
Frisa	1634	325	250	200	4,73	0,75	5,48	6,65
Furci	851	0	250	200	2,46	0,00	2,46	3,01
Gissi	2545	815	250	200	7,36	1,89	9,25	11,17
Giuliano Teatino	1151	403	250	200	3,33	0,93	4,26	5,14
Lanciano (*)	13764	2366	300	200	47,79	5,48	53,27	64,73
Montediorisio	2342	1300	250	200	6,78	3,01	9,79	11,75
Mozzagrogna	2412	780	250	200	6,98	1,81	8,78	10,61
Ortona	22287	14820	300	200	77,39	34,31	111,69	134,06
Paglieta	4157	1820	250	200	12,03	4,21	16,24	19,55
Palombaro	1006	520	250	200	2,91	1,20	4,11	4,94
Perano	1523	374	250	200	4,41	0,87	5,27	6,38
Poggiofiorito	828	0	250	200	2,40	0,00	2,40	2,93
Pollutri	2073	0	250	200	6,00	0,00	6,00	7,33
Ripa Teatina	4002	0	250	200	11,58	0,00	11,58	11,58
Rocca San Giovanni	2301	1950	250	200	6,66	4,51	11,17	13,33
San Buono	891	585	250	200	2,58	1,35	3,93	4,71
San Salvo	19445	19500	300	200	67,52	45,14	112,66	134,45
San Vito Chietino	5189	7800	280	200	16,82	18,06	34,87	41,32
Santa Maria Imbaro	2054	390	250	200	5,94	0,90	6,85	8,30
San'Eusanio del Sangro	2308	871	250	200	6,68	2,02	8,69	10,48
Scemi	3022	1950	250	200	8,74	4,51	13,26	15,88
Tollo	3948	1690	250	200	11,42	3,91	15,34	18,46
Torino di Sangro	2971	6695	250	200	8,60	15,50	24,09	28,33
Treglio	1687	533	250	200	4,88	1,23	6,12	7,39
Vacri	1550	377	250	200	4,48	0,87	5,36	6,49
Vasto	40553	37033	300	200	140,81	85,72	226,53	270,73
Villafonsina	908	559	250	200	2,63	1,29	3,92	4,70
Villamagna	2180	403	250	200	6,31	0,93	7,24	8,78
<b>TOTALE</b>	<b>211527</b>	<b>138099</b>	<b>252,94</b>		<b>681,50</b>	<b>319,67</b>	<b>1 001,18</b>	<b>1 198,22</b>

(\*) = i valori si riferiscono al 40% della popolazione residente e fluttuante in quanto il 60 % delle utenze di Lanciano sono servite da un'altra condotta indipendente

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 12 di 36 totali	

Come confermato dallo scenario 'stato di fatto' simulato nel paragrafo successivo, e come anche appurato dallo stesso ente gestore, la portata massima che il sistema acquedottistico del Verde è in grado di convogliare allo stato attuale si attesta su un valore pari a circa 1 200 l/s.

Poiché la finalità dell'intervento di progetto è quella di **aumentare l'affidabilità del sistema di adduzione e quindi garantire l'alimentazione idrica delle utenze sottese (210'000 abitanti residenti più 140'000 fluttuanti stagionali) anche in caso di disservizio/rottura o di manutenzione di una delle condotte** esistenti, si individua la portata di progetto almeno coincidente con la portata massimo (portata media nel giorno di massimo consumo) dello stato di fatto, ovvero  $Q = 1\ 200\ \text{l/s}$ .

## 4.2. Verifica della condotta

Il dimensionamento e le verifiche idrauliche della nuova condotta di adduzione per l'efficientamento della capacità di trasporto e aumento dell'affidabilità dell'acquedotto Verde sono stati eseguiti utilizzando il programma di modellazione EPANET.

EPANET permette la simulazione del moto all'interno di reti di tubazioni in pressione tramite l'inserimento di nodi (giunzioni), tubazioni, pompe e gruppi di pressurizzazione, valvole regolatrici, serbatoi sorgente (a volume illimitato) e di accumulo (a volume limitato). Il programma calcola i carichi piezometrici ai nodi e le portate transitanti nelle tubazioni considerando le condizioni al contorno fissate dai livelli dei serbatoi e dalle portate richieste nei nodi della rete.

In particolare, il modello idraulico costruito viene utilizzato, una volta definita la portata di progetto così come descritto al paragrafo precedente, per la definizione del diametro dell'adduttrice di progetto.

I principali dati di input inseriti nel modello sono rappresentati da:

- il carico disponibile ai nodi denominati 'SORGENTI' e 'CASOLI', che rappresentano rispettivamente l'opera di presa dalla sorgente del fiume Verde ed il manufatto partitore di Casoli. Nel modello EPANET sono rappresentati da serbatoi sorgente ed i carichi loro assegnati sono dati dalle quote rispettivamente pari a circa 414.00 m s.m.m. (cielo condotte) e a circa 402.40 m s.m.m. (corrispondente ad un livello di un metro sul cielo delle tubazioni in uscita);
- le quote altimetriche dei nodi individuati lungo il tracciato;
- lunghezze e diametri dei tratti delle adduttrici esistenti, forniti dalla Stazione Appaltante.

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 13 di 36 totali	

Si è proceduto con la simulazione degli scenari più rappresentativi del sistema di adduzione dell'acquedotto Verde:

1. Stato di fatto con funzionamento delle due adduttrici esistenti DN 750 e 1000 mm;
2. Stato di fatto con funzionamento con la sola condotta esistente in funzione:
  - a. Condotta DN 1000 mm – viene evidenziato il deficit acquedottistico nel caso disservizio / rottura della condotta DN 750 mm degli anni '50.
  - b. DN 750mm – viene evidenziato il deficit acquedottistico nel caso disservizio / rottura della condotta DN 1000mm.
3. Configurazione di progetto con il funzionamento delle tre adduzioni, due esistenti DN 750 mm e DN 1000 mm e una di progetto DN 900 mm

#### 4.2.1. Stato di fatto

Il primo scenario che viene simulato rappresenta lo stato di fatto del sistema di adduzione che collega la sorgente del fiume Verde con il partitore di Casoli. I dati di input del modello sono riportati in Tabella 2.

[JUNCTIONS]							
ID	Elevation	Demand	Pattern				
2	398.6	0					
8	235	0					
11	235	0					
12	250	0					
13	398.5	0					
14	246	0					
15	246	0					
16	381	0					
17	372	0					
1	381	0					
[RESERVOIRS]							
ID	Head	Pattern					
SORGENTI	414						
CASOLI	402.40						
[PIPES]							
ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
1	16	14	4640	750	0.0125	0	Open
2	8	11	50	500	0.0125	0	Open
6	15	12	880	800	0.0125	0	Open
7	8	11	50	500	0.0125	0	Open
8	11	2	3220	750	0.0125	0	Open
10	12	17	2845	1000	0.0125	0	Open



**Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**Relazione idraulica**

AI 072 PP

rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Pag. 14 di 36 totali

12	13	2	3	750	0.0125	0	Open
13	2	CASOLI	8	750	0.0125	0	Open
14	13	CASOLI	13	400	0.0125	0	Open
15	14	8	490	750	0.0125	0	Open
16	1	15	4640	1000	0.0125	0	Open
17	SORGENTI	16	230	600	0.0125	0	Open
5	17	13	235	1000	0.0125	0	Open
3	SORGENTI	1	230	800	0.0125	0	Open
<b>[ENERGY]</b>							
Global Efficiency	75						
Global Price	0						
Demand Charge	0						
<b>[REACTIONS]</b>							
Order Bulk	1						
Order Tank	1						
Order Wall	1						
Global Bulk	0						
Global Wall	0						
Limiting Potential	0						
Roughness Correlation	0						
<b>[TIMES]</b>							
Duration	0						
Hydraulic Timestep	1:00						
Quality Timestep	0:05						
Pattern Timestep	1:00						
Pattern Start	0:00						
Report Timestep	1:00						
Report Start	0:00						
Start ClockTime	12 am						
Statistic	None						
<b>[REPORT]</b>							
Status	No						
Summary	No						
Page	0						
<b>[OPTIONS]</b>							
Units	LPS						
Headloss	C-M						
Specific Gravity	1						





rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Pag. 16 di 36 totali

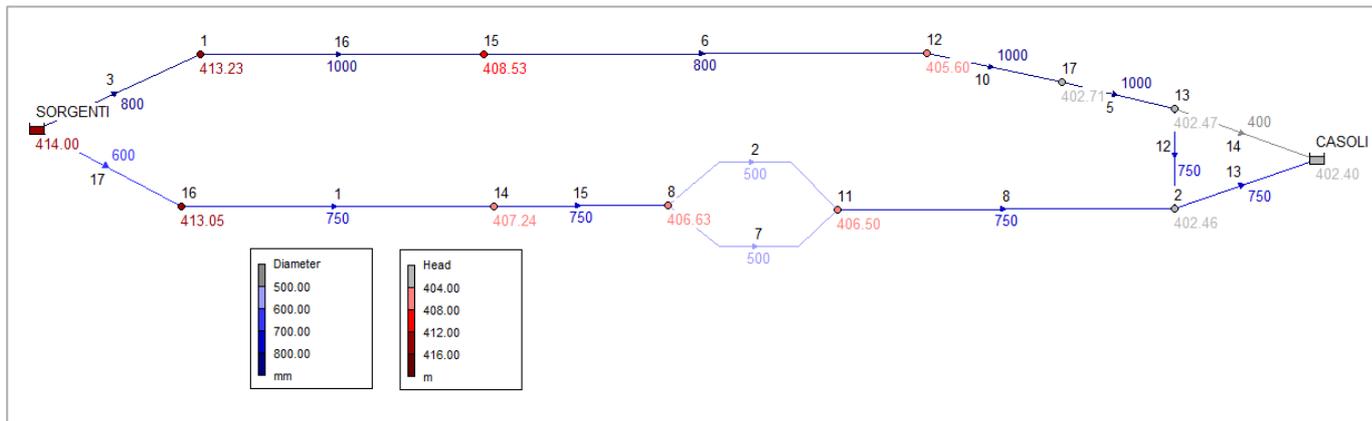


Figura 4 - Risultati simulazione stato di fatto: diametri condotte esistenti e carico sui nodi.

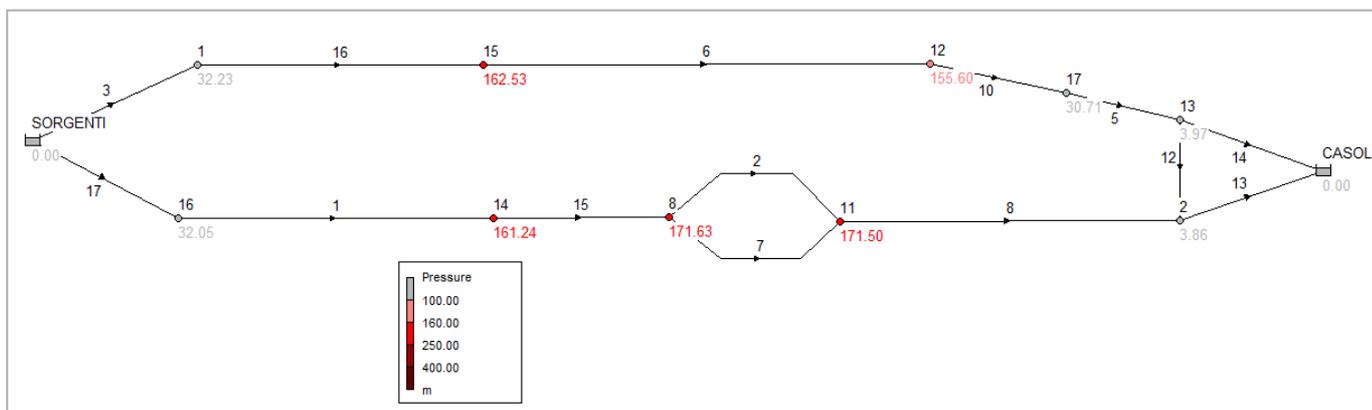


Figura 5 - Risultati simulazione stato di fatto: pressione nei nodi.

Node Results				
Node	Demand	Head	Pressure	Quality
ID	[l/s]	[m]	[m]	
2	0	402.46	3.86	0
8	0	406.63	171.63	0
11	0	406.5	171.5	0
12	0	405.6	155.6	0
13	0	402.47	3.97	0
14	0	407.24	161.24	0
15	0	408.53	162.53	0
16	0	413.05	32.05	0
17	0	402.71	30.71	0
1	0	413.23	32.23	0
SORGENTI	-1206.98	414	0	Reservoir
CASOLI	1206.98	402.4	0	Reservoir



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Link Results				
Link	Flow	Velocity	Unit Headloss	Status
ID	[l/s]	[m/s]	[m/km]	
1	410.81	0.93	1.25	Open
2	205.4	1.05	2.72	Open
6	796.17	1.58	3.33	Open
7	205.4	1.05	2.72	Open
8	410.81	0.93	1.25	Open
10	796.17	1.01	1.01	Open
12	632.79	1.43	2.98	Open
13	1043.6	2.36	8.08	Open
14	163.38	1.3	5.66	Open
15	410.81	0.93	1.25	Open
16	796.17	1.01	1.01	Open
17	410.81	1.45	4.11	Open
5	796.17	1.01	1.01	Open
3	796.17	1.58	3.33	Open

Tabella 3 - Riepilogo risultati simulazione scenario: stato di fatto.

I risultati della simulazione dello stato di fatto confermano la capacità dell'attuale sistema acquedottistico a trasportare verso le utenze di valle la portata di 1200 l/s.

#### 4.2.2. Stato di fatto con una sola condotta esistente in funzione

Il secondo scenario simula il disservizio/rottura di una delle due adduzioni esistenti evidenziando quindi gli effetti sulla capacità di trasporto dell'attuale sistema acquedottistico e il conseguente deficit di della fornitura idrica alle utenze servite.

##### 4.2.2.1. Disservizio / rottura adduttrice esistente DN 750 mm

Tale modello mostra il comportamento del sistema acquedottistico Verde con la sola adduttrice DN 1000 mm in funzione; rappresenta quindi lo stato di fatto del sistema di adduzione in seguito ad un disservizio/rottura dell'adduttrice DN 750 mm.

[JUNCTIONS]							
ID	Elevation	Demand	Pattern				
2	398.6	0					
8	235	0					
11	235	0					
12	250	0					
13	398.5	0					
14	246	0					
15	246	0					

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>						AI 072 PP	
							rev.	data
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA						01	Giugno 2023
	<b>Relazione idraulica</b>						00	Novembre 2022
	Pag. 18 di 36 totali							

16	381	0					
17	372	0					
1	381	0					
<b>[RESERVOIRS]</b>							
<b>ID</b>	<b>Head</b>	<b>Pattern</b>					
SORGENTI	414						
CASOLI	402.40						
<b>[PIPES]</b>							
<b>ID</b>	<b>Node1</b>	<b>Node2</b>	<b>Length</b>	<b>Diameter</b>	<b>Roughness</b>	<b>MinorLoss</b>	<b>Status</b>
1	16	14	4640	750	0.0125	0	Open
2	8	11	50	500	0.0125	0	Closed
6	15	12	880	800	0.0125	0	Open
7	8	11	50	500	0.0125	0	Closed
8	11	2	3220	750	0.0125	0	Closed
10	12	17	2845	1000	0.0125	0	Open
12	13	2	3	750	0.0125	0	Open
13	2	CASOLI	8	750	0.0125	0	Open
14	13	CASOLI	13	400	0.0125	0	Open
15	14	8	490	750	0.0125	0	Open
16	1	15	4640	1000	0.0125	0	Open
17	SORGENTI	16	230	600	0.0125	0	Closed
5	17	13	235	1000	0.0125	0	Open
3	SORGENTI	1	230	800	0.0125	0	Open
<b>[ENERGY]</b>							
Global Efficiency	75						
Global Price	0						
Demand Charge	0						
<b>[REACTIONS]</b>							
Order Bulk	1						
Order Tank	1						
Order Wall	1						
Global Bulk	0						
Global Wall	0						
Limiting Potential	0						
Roughness Correlation	0						
<b>[TIMES]</b>							
Duration	0						
Hydraulic Timestep	1:00						

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>						AI 072 PP	
							PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	<i>rev.</i> <i>data</i>
	<b>Relazione idraulica</b>						01	Giugno 2023
							00	Novembre 2022
							Pag. 19 di 36 totali	

Quality Timestep	0:05						
Pattern Timestep	1:00						
Pattern Start	0:00						
Report Timestep	1:00						
Report Start	0:00						
Start ClockTime	12 am						
Statistic	None						
<b>[REPORT]</b>							
Status	No						
Summary	No						
Page	0						
<b>[OPTIONS]</b>							
Units	LPS						
Headloss	C-M						
Specific Gravity	1						
Viscosity	1						
Trials	40						
Accuracy	0.001						
CHECKREQ	2						
MAXCHECK	10						
DAMPLIMIT	0						
Unbalanced	Continue 10						
Pattern	1						
Demand Multiplier	1.0						
Emitter Exponent	0.5						
Quality	None mg/L						
Diffusivity	1						
Tolerance	0.01						

Tabella 4 - Riepilogo dati di input simulazione scenario: disservizio/rottura lungo la condotta DN 750 mm.

In Figura 6,

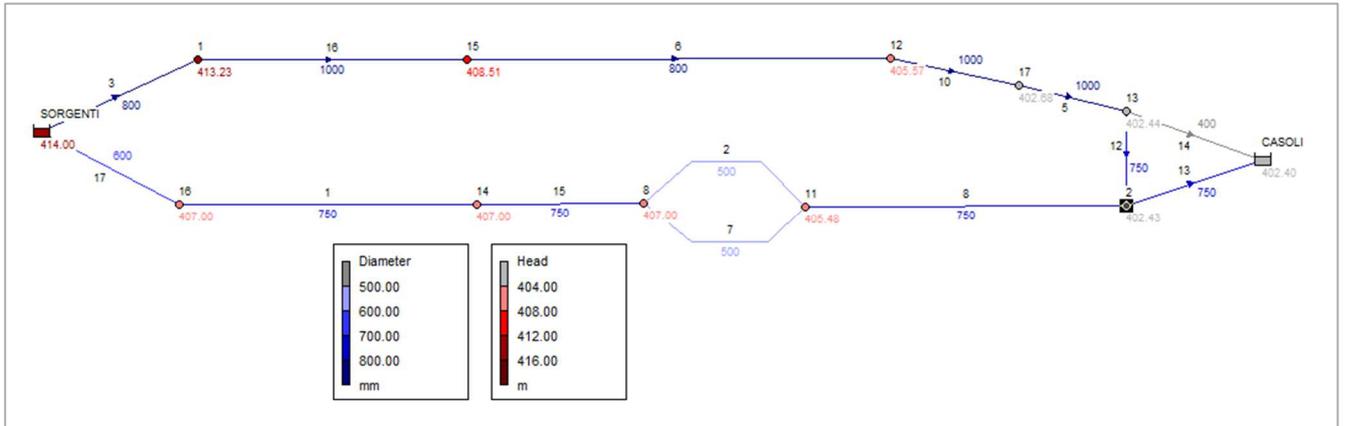


Figura 7, Figura 8 e Tabella 5 sono riportati i risultati della simulazione, relativi in particolare alle portate in transito, il carico disponibile nei nodi di progetto e la pressione nei nodi.

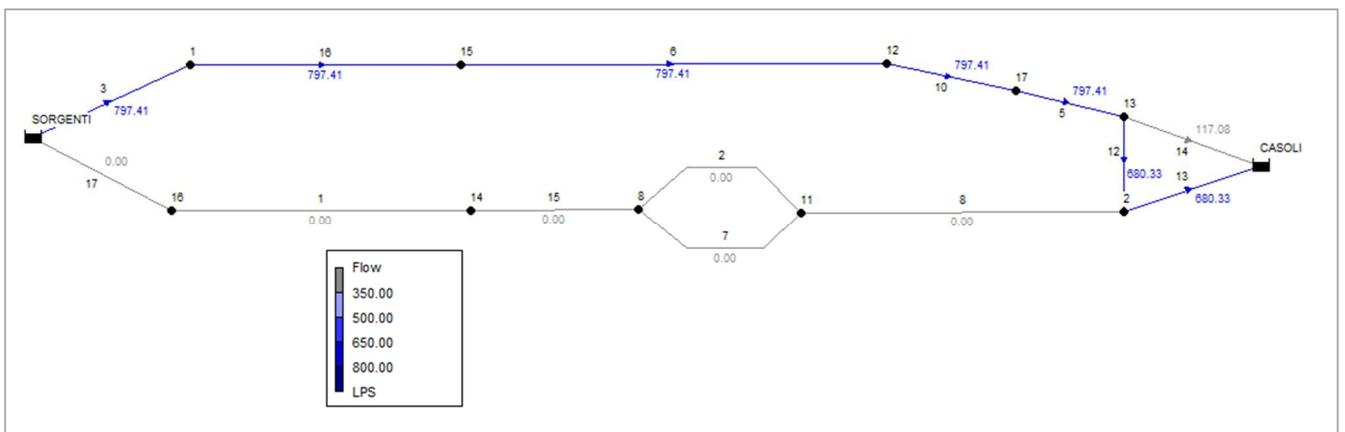


Figura 6 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 750 mm: portate.

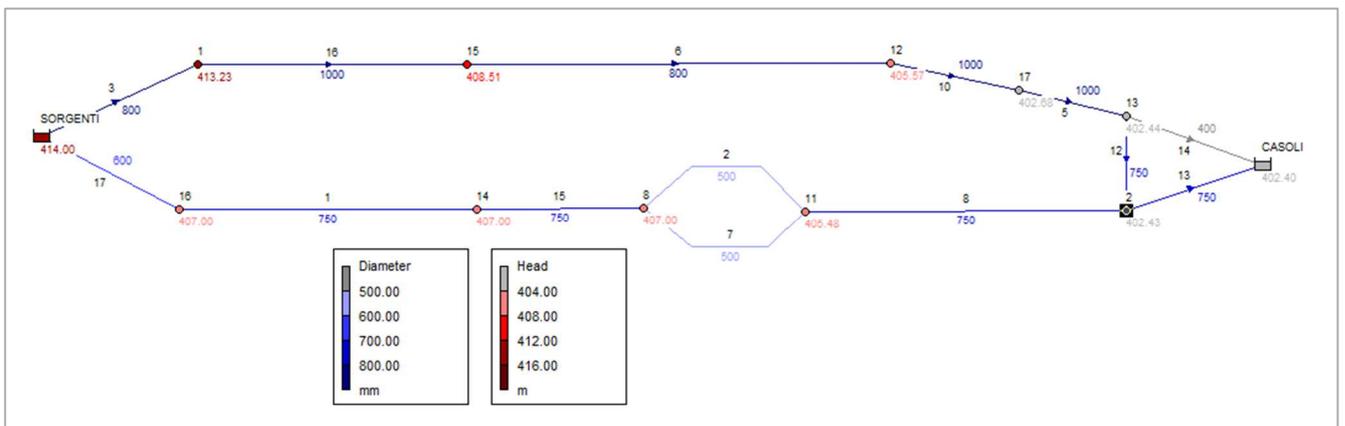


Figura 7 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 750 mm: diametri condotte esistenti e carico sui nodi.



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

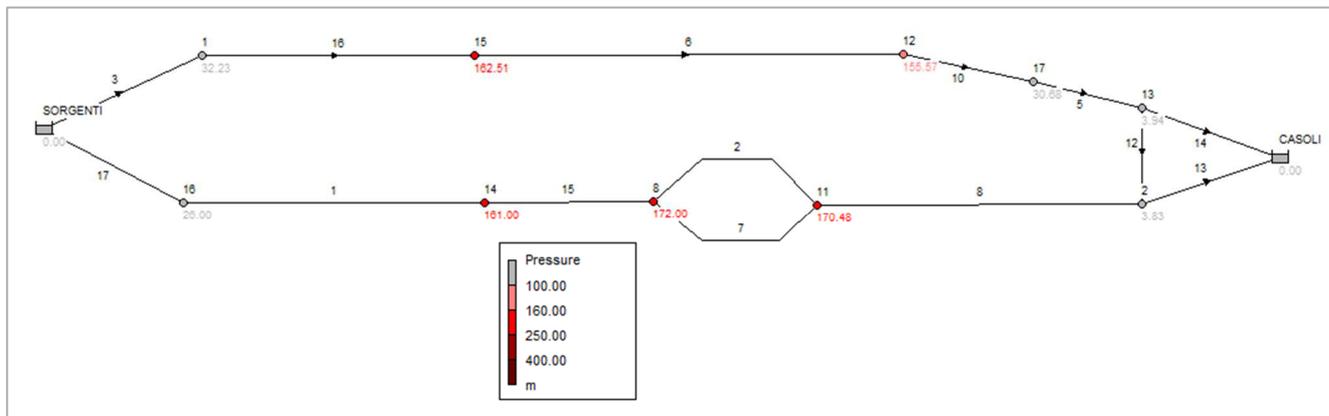


Figura 8 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 750 mm: pressione nei nodi.

Node Results				
Node	Demand	Head	Pressure	Quality
ID	[l/s]	[m]	[m]	
2	0	402.43	3.83	0
8	0	407	172	0
11	0	405.48	170.48	0
12	0	405.57	155.57	0
13	0	402.44	3.94	0
14	0	407	161	0
15	0	408.51	162.51	0
16	0	407	26	0
17	0	402.68	30.68	0
1	0	413.23	32.23	0
SORGENTI	-797.41	414	0	Reservoir
CASOLI	797.41	402.4	0	Reservoir
Link Results				
Link	Flow	Velocity	Unit Headloss	Status
ID	[l/s]	[m/s]	[m/km]	
1	0	0	0	Open
2	0	0	0	Closed
6	797.41	1.59	3.34	Open
7	0	0	0	Closed
8	0	0	0	Closed
10	797.41	1.02	1.02	Open
12	680.33	1.54	3.44	Open
13	680.33	1.54	3.43	Open

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 22 di 36 totali	

14	117.08	0.93	2.91	Open
15	0	0	0	Open
16	797.41	1.02	1.02	Open
17	0	0	0	Closed
5	797.41	1.02	1.02	Open
3	797.41	1.59	3.34	Open

Tabella 5 - Riepilogo risultati simulazione scenario: **disservizio/rottura lungo la condotta DN 750 mm.**

#### 4.2.2.2. Disservizio / rottura adduttrice esistente DN 1000 mm

Tale simulazione evidenzia il comportamento del sistema acquedottistico Verde nel caso di disservizio/rottura della condotta esistente DN 1000 mm e quindi con la possibilità di servire il bacino di utenze con la sola adduttrice DN 750 mm.

<b>[JUNCTIONS]</b>							
ID	Elevation	Demand	Pattern				
2	398.6	0					
8	235	0					
11	235	0					
12	250	0					
13	398.5	0					
14	246	0					
15	246	0					
16	381	0					
17	372	0					
1	381	0					
<b>[RESERVOIRS]</b>							
ID	Head	Pattern					
SORGENTI	414						
CASOLI	402.40						
<b>[PIPES]</b>							
;ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
1	16	14	4640	750	0.0125	0	Open
2	8	11	50	500	0.0125	0	Open
6	15	12	880	800	0.0125	0	Open
7	8	11	50	500	0.0125	0	Open
8	11	2	3220	750	0.0125	0	Open
10	12	17	2845	1000	0.0125	0	Closed
12	13	2	3	750	0.0125	0	Open

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>						AI 072 PP	
							PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	data
	<b>Relazione idraulica</b>							01      Giugno 2023
								00      Novembre 2022
								Pag. 23 di 36 totali

13	2	CASOLI	8	750	0.0125	0	Open
14	13	CASOLI	13	400	0.0125	0	Open
15	14	8	490	750	0.0125	0	Open
16	1	15	4640	1000	0.0125	0	Closed
17	SORGENTI	16	230	600	0.0125	0	Open
5	17	13	235	1000	0.0125	0	Open
3	SORGENTI	1	230	800	0.0125	0	Closed
<b>[ENERGY]</b>							
Global Efficiency	75						
Global Price	0						
Demand Charge	0						
<b>[REACTIONS]</b>							
Order Bulk	1						
Order Tank	1						
Order Wall	1						
Global Bulk	0						
Global Wall	0						
Limiting Potential	0						
Roughness Correlation	0						
<b>[TIMES]</b>							
Duration	0						
Hydraulic Timestep	1:00						
Quality Timestep	0:05						
Pattern Timestep	1:00						
Pattern Start	0:00						
Report Timestep	1:00						
Report Start	0:00						
Start ClockTime	12 am						
Statistic	None						
<b>[REPORT]</b>							
Status	No						
Summary	No						
Page	0						
<b>[OPTIONS]</b>							
Units	LPS						
Headloss	C-M						
Specific Gravity	1						
Viscosity	1						

Trials	40					
Accuracy	0.001					
CHECKFREQ	2					
MAXCHECK	10					
DAMPLIMIT	0					
Unbalanced	Continue 10					
Pattern	1					
Demand Multiplier	1.0					
Emitter Exponent	0.5					
Quality	None mg/L					
Diffusivity	1					
Tolerance	0.01					

Tabella 6 - Riepilogo dati di input simulazione scenario: **disservizio/rottura lungo la condotta DN 1000 mm.**

In Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Tabella 7 sono riportati i risultati della simulazione, relativi in particolare alle portate in transito, il carico disponibile nei nodi di progetto e la pressione nei nodi.

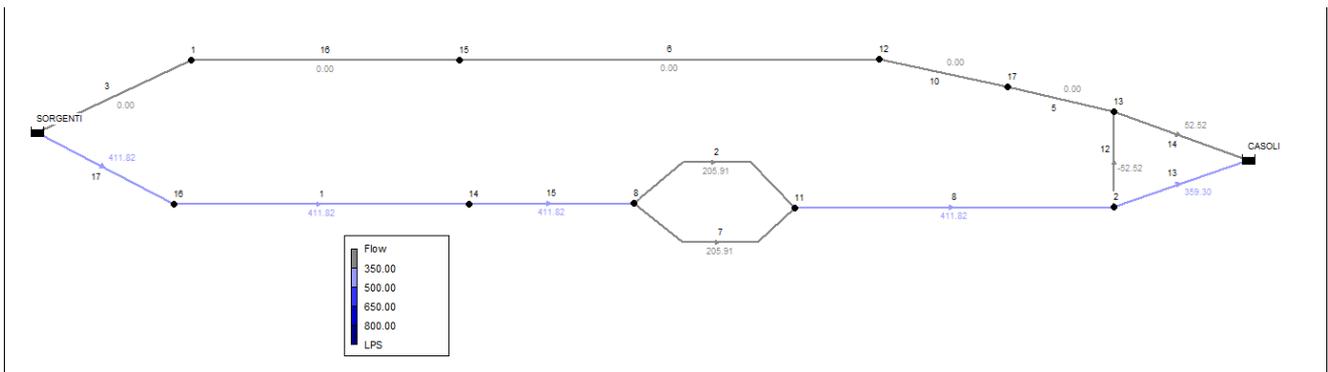


Figura 9 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 1000 mm: portate

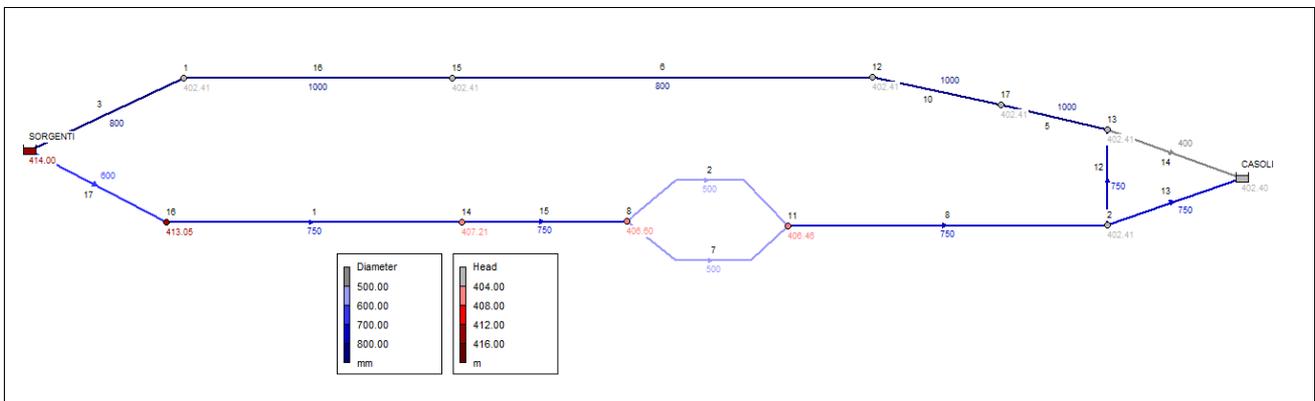


Figura 10 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 1000 mm: diametri condotte esistenti e carico sui nodi.



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

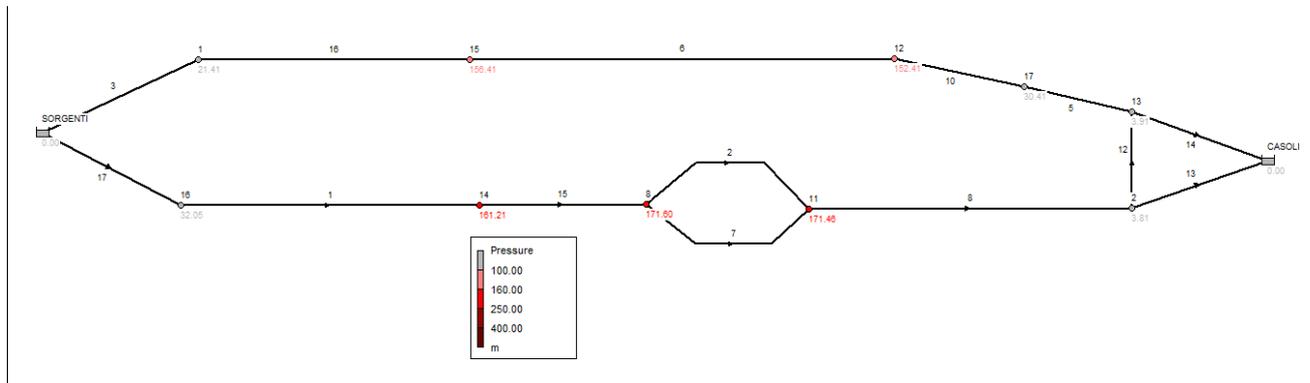


Figura 11 - Risultati simulazione disservizio/rottura lungo la condotta DN 1000 mm: pressione nei nodi.

Node Results				
Node	Demand	Head	Pressure	Quality
ID	[l/s]	[m]	[m]	
2	0.00	402.41	3.81	0.00
8	0.00	406.60	171.60	0.00
11	0.00	406.46	171.46	0.00
12	0.00	402.41	152.41	0.00
13	0.00	402.41	3.91	0.00
14	0.00	407.21	161.21	0.00
15	0.00	402.41	156.41	0.00
16	0.00	413.05	32.05	0.00
17	0.00	402.41	30.41	0.00
1	0.00	402.41	21.41	0.00
SORGENTI	-411.82	414.00	0.00	Reservoir
CASOLI	411.82	402.40	0.00	Reservoir
Link Results				
Link	Flow	Velocity	Unit Headloss	Status
ID	[l/s]	[m/s]	[m/km]	
1	411.82	0.93	1.26	Open
2	205.91	1.05	2.73	Open
6	0.00	0.00	0.00	Closed
7	205.91	1.05	2.73	Open
8	411.82	0.93	1.26	Open
10	0.00	0.00	0.00	Closed
12	-52.52	0.12	0.02	Open
13	359.30	0.81	0.96	Open
14	52.52	0.42	0.58	Open
15	411.82	0.93	1.26	Open
16	0.00	0.00	0.00	Closed
17	411.82	1.46	4.14	Open



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

5	0.00	0.00	0.00	Closed
3	0.00	0.00	0.00	Closed

Tabella 7 - Riepilogo risultati simulazione scenario: **disservizio/rottura lungo la condotta DN 1000 mm**

Le simulazioni dello stato di fatto con una sola condotta esistente in funzione evidenziano come le portate convogliate dal sistema di adduzione si riducano a **800 l/s con la sola condotta DN 1000 mm o 410 l/s con l'adduzione DN 750 mm**, e quindi ampiamente **insufficienti a soddisfare il fabbisogno idrico** dei centri di consumo alimentati dall'acquedotto Verde **anche nelle condizioni medie annuali** (portata media pari a circa 1000 l/s).

#### 4.2.3. Configurazione di progetto

Il terzo scenario che viene simulato rappresenta il sistema di adduzione nella configurazione di progetto e quindi con il **funzionamento contemporaneo delle tre adduzioni, due esistenti DN 750 mm e DN 1000 mm e una di progetto DN 900 mm**

I dati di input del modello "configurazione di progetto" sono riportati in

[JUNCTIONS]							
ID	Elevation	Demand	Pattern				
2	398,6	0					
8	235	0					
11	235	0					
12	250	0					
13	398,5	0					
A09'	246	0					
A09''	246	0					
A01	381	0					
A09	246	0					
A17	372	0					
1	381	0					
[RESERVOIRS]							
ID	Head	Pattern					
SORGENTI	414						
CASOLI	405,5						
[PIPES]							
ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
1	A01	A09'	4640	750	0,0125	0	Open
2	8	11	50	500	0,0125	0	Open
6	A09''	12	880	800	0,0125	0	Open
7	8	11	50	500	0,0125	0	Open

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>						AI 072 PP	
							rev.	data
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>						01	Giugno 2023
							00	Novembre 2022
	<b>Relazione idraulica</b>						Pag. 27 di 36 totali	

8	11	2	3220	750	0,0125	0	Open
10	12	A17	2845	1000	0,0125	0	Open
12	13	2	3	750	0,0125	0	Open
13	2	CASOLI	8	750	0,0125	0	Open
14	13	CASOLI	13	400	0,0125	0	Open
15	A09'	8	490	750	0,0125	0	Open
16	1	A09''	4640	1000	0,0125	0	Open
Prog	A01	A09	4327	900	0,11	0	Open
Prog.	A09	A17	3649	900	0,11	0	Open
Galleria	SORGENTI	A01	230	600	0,0125	0	Open
3	A09	A09'	237	900	0,11	0	Closoed
4	A09	A09''	237	900	0,11	0	Closoed
5	A17	13	235	1000	0,0125	0	Open
11	SORGENTI	1	230	800	0,0125	0	Open
<b>[ENERGY]</b>							
Global Efficiency	75						
Global Price	0						
Demand Charge	0						
<b>[REACTIONS]</b>							
Order Bulk	1						
Order Tank	1						
Order Wall	1						
Global Bulk	0						
Global Wall	0						
Limiting Potential	0						
Roughness Correlation	0						
<b>[TIMES]</b>							
Duration	0						
Hydraulic Timestep	1:00						
Quality Timestep	0:05						
Pattern Timestep	1:00						
Pattern Start	0:00						
Report Timestep	1:00						
Report Start	0:00						
Start ClockTime	12 am						
Statistic	None						
<b>[REPORT]</b>							
Status	No						
Summary	No						

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 28 di 36 totali	

Page	0						
<b>[OPTIONS]</b>							
Units	LPS						
Headloss	C-M						
Specific Gravity	1						
Viscosity	1						
Trials	40						
Accuracy	0.001						
CHECKFREQ	2						
MAXCHECK	10						
DAMPLIMIT	0						
Unbalanced	Continue 10						
Pattern	1						
Demand Multiplier	1.0						
Emitter Exponent	0.5						
Quality	None mg/L						
Diffusivity	1						
Tolerance	0.01						

Tabella 8.

<b>[JUNCTIONS]</b>							
<b>ID</b>	<b>Elevation</b>	<b>Demand</b>	<b>Pattern</b>				
2	398,6	0					
8	235	0					
11	235	0					
12	250	0					
13	398,5	0					
A09'	246	0					
A09"	246	0					
A01	381	0					
A09	246	0					
A17	372	0					
1	381	0					
<b>[RESERVOIRS]</b>							
<b>ID</b>	<b>Head</b>	<b>Pattern</b>					
SORGENTI	414						
CASOLI	405,5						
<b>[PIPES]</b>							

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 29 di 36 totali	

ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
1	A01	A09'	4640	750	0,0125	0	Open
2	8	11	50	500	0,0125	0	Open
6	A09''	12	880	800	0,0125	0	Open
7	8	11	50	500	0,0125	0	Open
8	11	2	3220	750	0,0125	0	Open
10	12	A17	2845	1000	0,0125	0	Open
12	13	2	3	750	0,0125	0	Open
13	2	CASOLI	8	750	0,0125	0	Open
14	13	CASOLI	13	400	0,0125	0	Open
15	A09'	8	490	750	0,0125	0	Open
16	1	A09''	4640	1000	0,0125	0	Open
Prog	A01	A09	4327	900	0,11	0	Open
Prog.	A09	A17	3649	900	0,11	0	Open
Galleria	SORGENTI	A01	230	600	0,0125	0	Open
3	A09	A09'	237	900	0,11	0	Closed
4	A09	A09''	237	900	0,11	0	Closed
5	A17	13	235	1000	0,0125	0	Open
11	SORGENTI	1	230	800	0,0125	0	Open
[ENERGY]							
Global Efficiency	75						
Global Price	0						
Demand Charge	0						
[REACTIONS]							
Order Bulk	1						
Order Tank	1						
Order Wall	1						
Global Bulk	0						
Global Wall	0						
Limiting Potential	0						
Roughness Correlation	0						
[TIMES]							
Duration	0						
Hydraulic Timestep	1:00						
Quality Timestep	0:05						
Pattern Timestep	1:00						
Pattern Start	0:00						
Report Timestep	1:00						
Report Start	0:00						
Start ClockTime	12 am						

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>						<i>AI 072 PP</i>	
							PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	<i>rev.</i> <i>data</i>
	<b>Relazione idraulica</b>						01      Giugno 2023	
							00      Novembre 2022	
							<i>Pag. 30 di 36 totali</i>	

Statistic	None						
<b>[REPORT]</b>							
Status	No						
Summary	No						
Page	0						
<b>[OPTIONS]</b>							
Units	LPS						
Headloss	C-M						
Specific Gravity	1						
Viscosity	1						
Trials	40						
Accuracy	0.001						
CHECKFREQ	2						
MAXCHECK	10						
DAMPLIMIT	0						
Unbalanced	Continue 10						
Pattern	1						
Demand Multiplier	1.0						
Emitter Exponent	0.5						
Quality	None mg/L						
Diffusivity	1						
Tolerance	0.01						

Tabella 8 - Riepilogo dati di input simulazione scenario: configurazione di progetto.

In Figura 12, Figura 13, Figura 14, Figura 15 e



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Node Results				
Node	Demand	Head	Pressure	Quality
ID	[l/s]	[m]	[m]	
2	0,00	405,59	6,99	0
8	0,00	407,54	172,54	0
11	0,00	407,48	172,48	0
12	0,00	408,14	158,14	0
13	0,00	405,61	7,11	0
A09'	0,00	407,83	161,83	0
A09''	0,00	410,18	164,18	0
A01	0,00	410,54	29,54	0
A09	0,00	408,15	162,15	0
A17	0,00	406,13	34,13	0
1	0,00	413,47	32,47	0
SORGENTI	- 1450,36	414,00	0,00	Reservoir
CASOLI	1450,36	405,50	0,00	Reservoir
Link Results				
Link	Flow	Velocity	Unit Headloss	Status
ID	[l/s]	[m/s]	[m/km]	
1	280,81	0,64	0,58	Open
2	140,41	0,72	1,27	Open
6	664,90	1,32	2,32	Open
7	140,41	0,72	1,27	Open
8	280,81	0,64	0,58	Open
10	664,90	0,85	0,71	Open
12	966,86	2,19	6,95	Open
13	1247,67	2,82	11,54	Open
14	202,68	1,61	8,71	Open
15	280,81	0,64	0,58	Open
16	664,90	0,85	0,71	Open
Prog	504,64	0,79	0,55	Open
Prog.	504,64	0,79	0,55	Open
Galleria	785,46	2,78	15,04	Open
3	0,00	0,00	0,00	Closed
4	0,00	0,00	0,00	Closed
5	1169,54	1,49	2,19	Open
11	664,90	1,32	2,32	Open

Tabella 9 - Riepilogo risultati simulazione scenario: configurazione di progetto. sono riportati i risultati della simulazione, relativi in particolare alle portate in transito, il carico disponibile nei nodi di progetto, le perdite di carico relative alle tubazioni di progetto e la pressione nei nodi.

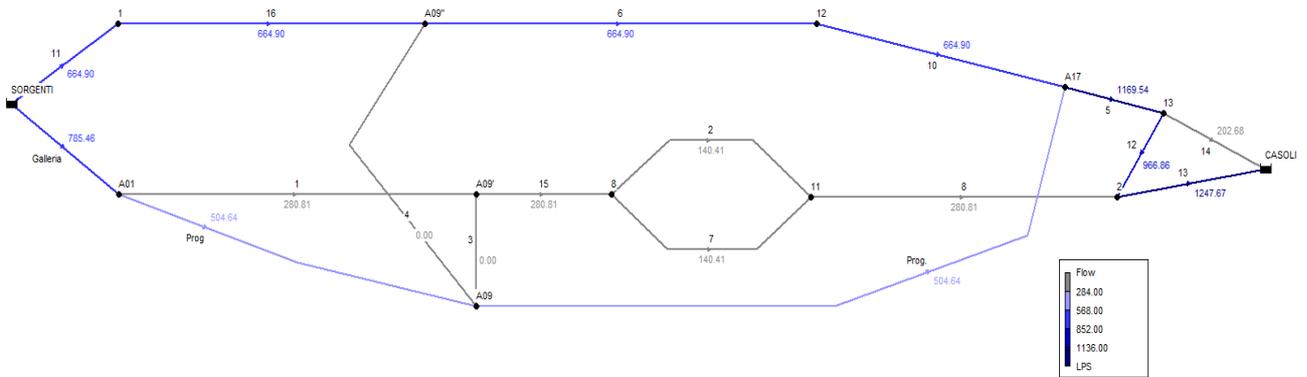


Figura 12 - Risultati simulazione configurazione di progetto: portate.

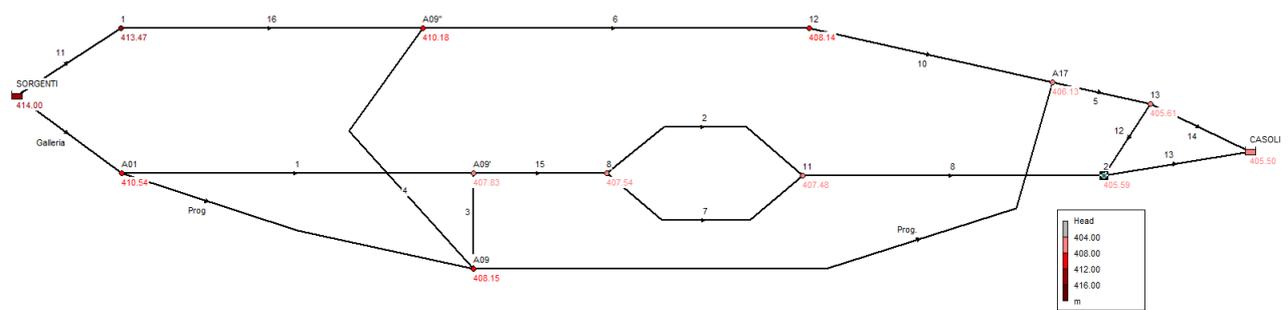


Figura 13 - Risultati simulazione configurazione di progetto: carico disponibile sui nodi.

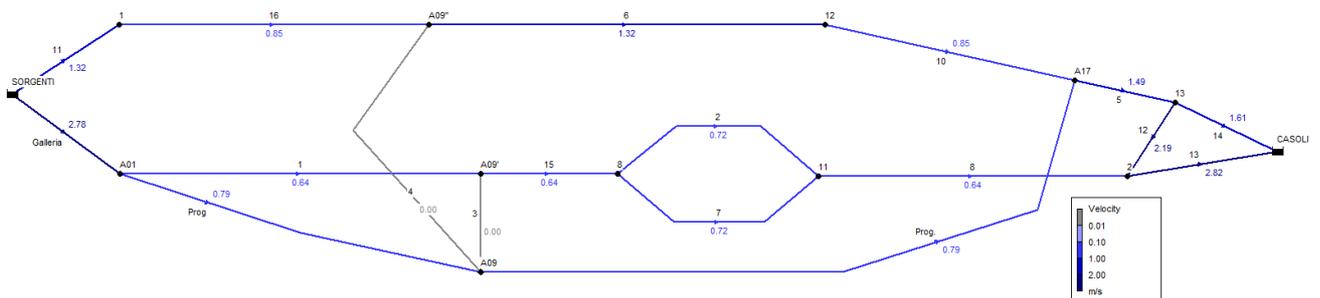


Figura 14 - Risultati simulazione configurazione di progetto: velocità.



Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Relazione idraulica

AI 072 PP

rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Pag. 33 di 36 totali

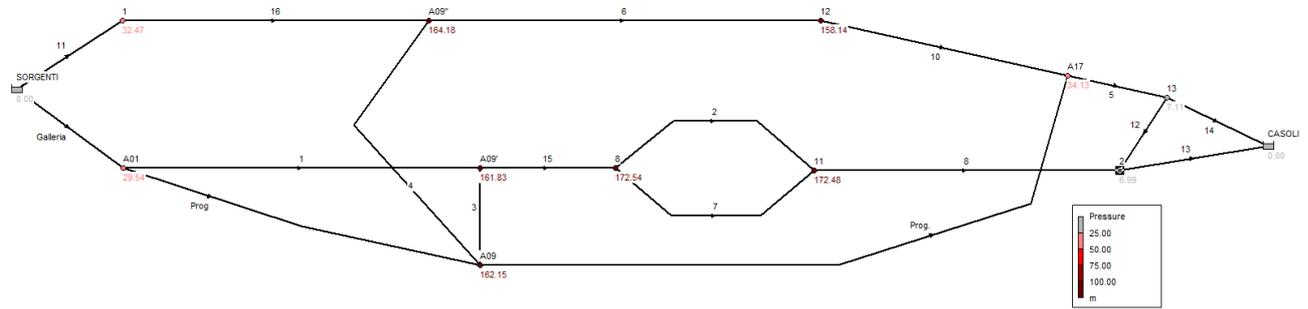


Figura 15 - Risultati simulazione configurazione di progetto: pressione nei nodi.



rev.	data
01	Giugno 2023
00	Novembre 2022

Node Results				
Node	Demand	Head	Pressure	Quality
ID	[l/s]	[m]	[m]	
2	0,00	405,59	6,99	0
8	0,00	407,54	172,54	0
11	0,00	407,48	172,48	0
12	0,00	408,14	158,14	0
13	0,00	405,61	7,11	0
A09'	0,00	407,83	161,83	0
A09''	0,00	410,18	164,18	0
A01	0,00	410,54	29,54	0
A09	0,00	408,15	162,15	0
A17	0,00	406,13	34,13	0
1	0,00	413,47	32,47	0
SORGENTI	- 1450,36	414,00	0,00	Reservoir
CASOLI	1450,36	405,50	0,00	Reservoir
Link Results				
Link	Flow	Velocity	Unit Headloss	Status
ID	[l/s]	[m/s]	[m/km]	
1	280,81	0,64	0,58	Open
2	140,41	0,72	1,27	Open
6	664,90	1,32	2,32	Open
7	140,41	0,72	1,27	Open
8	280,81	0,64	0,58	Open
10	664,90	0,85	0,71	Open
12	966,86	2,19	6,95	Open
13	1247,67	2,82	11,54	Open
14	202,68	1,61	8,71	Open
15	280,81	0,64	0,58	Open
16	664,90	0,85	0,71	Open
Prog	504,64	0,79	0,55	Open
Prog.	504,64	0,79	0,55	Open
Galleria	785,46	2,78	15,04	Open
3	0,00	0,00	0,00	Closed
4	0,00	0,00	0,00	Closed
5	1169,54	1,49	2,19	Open
11	664,90	1,32	2,32	Open

Tabella 9 - Riepilogo risultati simulazione scenario: configurazione di progetto.

Come si evince dai dati di output del modello il sistema di adduzione **nella configurazione di progetto è in grado di convogliare una portata fino a circa 1450 l/s**; il dato risulta maggiore rispetto alle esigenze definite (portata media di 1000

l/s e portata massima di 1200 l/s), tuttavia mediante adeguate regolazioni le portate trasportate possono essere limitate al valore di progetto di 1200 l/s.

E' importate evidenziare che **nella configurazione di progetto**, con la nuova adduzione DN 900 mm e l'interconnessione in corrispondenza della località Torretta, **il sistema acquedottistico** a servizio si 360'000 utenze (220.000 abitanti più 140'000 fluttuanti stagionali) acquista una **notevole elasticità gestionale e affidabilità nei confronti di improvvisi disservizi o rotture** lungo una delle vecchie adduzioni esistenti.

Come riportato nelle seguenti immagini, nel caso di completo fuori servizio della condotta DN 750 mm degli anni '50 (Figura 16), o disservizio di un tratto di adduzione DN 1000 mm (Figura 17), l'acquedotto Verde riesce ad alimentare le utenze sottese anche nella condizione estiva più gravosa.

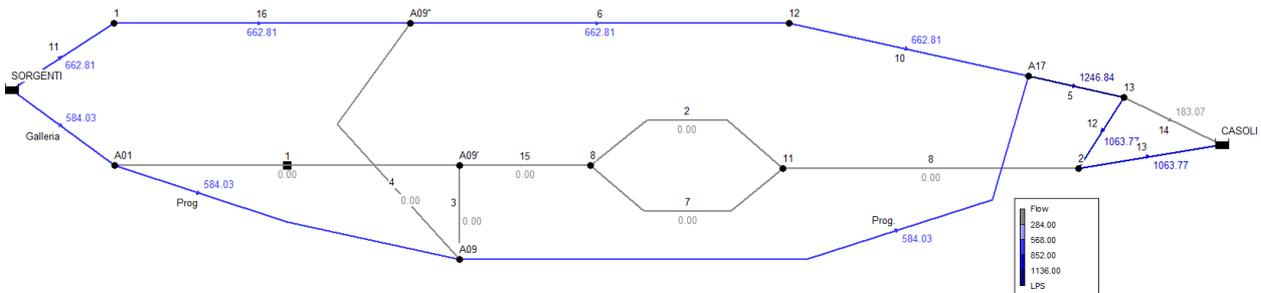


Figura 16 – configurazione di progetto + fuori servizio adduzione DN 750 mm - portata massima trasportata 1240 l/s

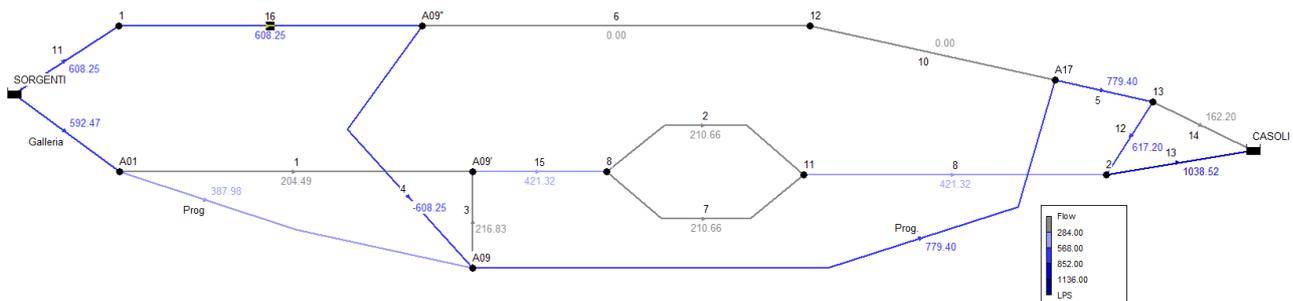


Figura 17 – configurazione di progetto + disservizio di un tratto di adduzione DN 1000 mm - portata massima trasportata 1200 l/s.

La maggiore portata trasportabile (fino a 1450 l/s) dal sistema acquedottistico può inoltre sopperire ad eventuale maggiore richiesta idrica dovuta allo sviluppo dell'area servita ed in particolare degli agglomerati urbani costieri (i soli che anche allo stato di fatto mostrano un trend crescente per quanto riguarda la popolazione).

	<b>Riefficientamento dell'opera di presa "Sorgente Verde" e potenziamento della capacità di trasporto della risorsa idrica – I stralcio funzionale Fara San Martino - Casoli</b>  PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  <b>Relazione idraulica</b>	AI 072 PP	
		rev.	data
		01	Giugno 2023
		00	Novembre 2022
		Pag. 36 di 36 totali	

### 4.3. Pressioni di esercizio

Il calcolo della massima pressione di esercizio è stato eseguito considerando la condizione di piezometrica statica (portata nulla) corrispondente al carico imposto dal massimo livello della vasca di sedimentazione della sorgente del Verde, che alimenta la rete dell'acquedotto omonimo, posto a quota 414.00 m s.m.m..

Poiché in ogni zona di intervento le massime pressioni di esercizio non superano i 20 bar, le tubazioni (PN25) e i giunti (PN25) scelti risultano adeguati a tale impiego.

In Tabella 10 vengono indicati i punti e i corrispondenti valori della pressione da applicare durante le prove di collaudo (*metodo della perdita di pressione* UNI EN 805).

TRATTO		A01-A07	A07-A10	A10-A17
UBICAZIONE		Fara S. Martino	Civitella M. Raimondo/Casoli	Casoli
TIPO DI RETE - PROGETTO		Adduzione	Adduzione	Adduzione
DIAMETRO - PROGETTO	mm	900,00	900,00	900,00
MATERIALE - PROGETTO		ACC	ACC	ACC
LUNGHEZZA	m	2729,00	2045,00	3201,00
TIPO DI RIPRISTINO		asfalto/campagna	asfalto/campagna	asfalto/campagna/sterrato
QUOTA SORGENTE	m smm	414,00	414,00	414,00
PUNTO DI MASSIMA PRESSIONE		SC01	A10	A13
PUNTO DI MINIMO SCORRIMENTO	m smm	273,00	216,00	248,00
MASSIMA PRESSIONE DI ESERCIZIO	m	141,00	198,00	166,00
	bar	13,83	19,42	16,28
PRESSIONE TEORICA DI COLLAUDO	m	191,00	248,00	216,00
	bar	18,73	24,32	21,18
CARICO DI COLLAUDO	m smm	464,00	464,00	464,00
PUNTO DI PROVA		SC01	A10	A13
QUOTA PUNTO DI PROVA	m smm	273,00	216,00	248,00
PRESSIONE DI COLLAUDO NEL PUNTO DI PROVA	m	191,00	248,00	216,00
	bar	18,73	24,32	21,18

Tabella 10 - Riepilogo pressioni di esercizio e di collaudo nuova condotta DN 900 mm.