



UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO

Riparazione del danno e adeguamento Opere di Urbanizzazione frazione Grisciano nel Comune di Accumoli CIG: 7887578B44 CUP: C69E18000560001 PROGETTO DEFINITIVO	Scala
<u>ELABORATO:</u> RELAZIONE TECNICA ACQUEDOTTO	Data DIC.2020 Tav.:PGR12 Rev.: 1

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti **URBANIZZAZIONI GRISCIANO**

		ESSEQUATTRO SRLS

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Sommario

1.	Descrizione degli interventi.....	2
1.1	Rete adduzione idrica.....	2
	CALCOLO DELLE PORTATE.....	2
	VERIFICA DELLA RETE	4

1. Descrizione degli interventi

1.1 Rete adduzione idrica

CALCOLO DELLE PORTATE

Il calcolo idraulico di una rete di adduzione idrica si articola in due fasi principali

- Determinazione della portata;
- Analisi del movimento dell'acqua all'interno delle condotte.

La valutazione della portata e il dimensionamento delle opere idrauliche viene condotto a partire dalla popolazione insediabile all'interno dell'area.

Nel caso specifico, la popolazione gravitante nell'area servita dall'acquedotto è stata determinata sulla base della documentazione disponibile e su ricerche in sito.

È stato assunto a base dei calcoli il valore di 850 abitanti.

Noti, pertanto, la dotazione idrica del giorno dei maggiori consumi “*d*” [l/ab x giorno] ed il numero “*N*” di abitanti da servire con la rete di acquedotto, risulta agevole determinare il valore della portata media con la relazione:

$$q_{med} = \frac{N \times d}{3.600 \times 24} \quad [l/s]$$

$$q_{med} = \frac{850 \times 250}{3.600 \times 24} = 2,50 \text{ l/s}$$

Tale portata viene poi moltiplicata per il coeff. *Cp*=2,5 in modo tale da calcolare la portata di punta.

$$q_{max} = q_{med} \times C_p \quad [l/s]$$

$$q_{max} = 2,50 \times 2,5 = 6,25 \text{ l/s}$$

A tale portata va aggiunta quella relativa ad un idrante in funzione (5 l/s) per una portata massima totale pari a

$$q_{max} = 6,25 + 5 = 11,25 \text{ l/s}$$

Tale valore rappresenta la portata in ingresso dal punto 1, che andrà distribuita lungo i lati della rete di acquedotto per gli allacci con le utenze.

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Determinate le aree servite da ogni tronco, si ricavano quindi le varie portate idriche distribuite:

LUNGHEZZA	ESTENSIONE TOTALE (M)	POPOLAZIONE EQUIVALENTE	DOTAZIONE IDRICA (L)	PORTATA MEDIA (L/SEC)	COEFF. PUNTA	PORTATA DI PUNTA (L/SEC)
TRONCO 1 – NODI 1/2						
53	1607	28	250	0,08	2,5	0,20
TRONCO 2 – NODI 2/3						
52	1607	28	250	0,08	2,5	0,20
TRONCO 3 – NODI 3/5						
28	1607	15	250	0,04	2,5	0,11
TRONCO 4 – NODI 5/7						
17	1607	9	250	0,03	2,5	0,07
TRONCO 5 – NODI 7/9						
13	1607	7	250	0,02	2,5	0,05
TRONCO 6 – NODI 9/1						
15	1607	8	250	0,02	2,5	0,06
TRONCO 7 – NODI 11/13						
27	1607	14	250	0,04	2,5	0,10
TRONCO 8 – NODI 13/18						
52	1607	28	250	0,08	2,5	0,20
TRONCO 9 – NODI 18/17						
44	1607	23	250	0,07	2,5	0,17
TRONCO 10 – NODI 17/2						
18	1607	10	250	0,03	2,5	0,07
TRONCO 11 – NODI 2/19						
44	1607	23	250	0,07	2,5	0,17
TRONCO 12 – NODI 19/21						
27	1607	14	250	0,04	2,5	0,10
TRONCO 13 – NODI 21/22						
27	1607	14	250	0,04	2,5	0,10
TRONCO 14 – NODI 22/23						
45	1607	24	250	0,07	2,5	0,17
TRONCO 15 – NODI 23/25						
37	1607	20	250	0,06	2,5	0,14
TRONCO 16 – NODI 25/27						
45	1607	24	250	0,07	2,5	0,17
TRONCO 17 – NODI 27/30						
102	1607	54	250	0,16	2,5	0,39
TRONCO 18 – NODI 3/4						
30	1607	16	250	0,05	2,5	0,11
TRONCO 19 – NODI 5/6						
36	1607	19	250	0,06	2,5	0,14
TRONCO 20 – NODI 7/8						

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

10	1607	5	250	0,02	2,5	0,04
TRONCO 21 – NODI 9/10						
60	1607	32	250	0,09	2,5	0,23
TRONCO 22 – NODI 11/12						
42	1607	22	250	0,06	2,5	0,16
TRONCO 23 – NODI 13/15						
235	1607	124	250	0,36	2,5	0,90
TRONCO 24 – NODI 17/21						
69	1607	36	250	0,11	2,5	0,26
TRONCO 25 – NODI 18/22						
67	1607	35	250	0,10	2,5	0,26
TRONCO 26 – NODI 19/20						
16	1607	8	250	0,02	2,5	0,06
TRONCO 27 – NODI 23/24						
44	1607	23	250	0,07	2,5	0,17
TRONCO 28 – NODI 25/26						
12	1607	6	250	0,02	2,5	0,05
TRONCO 29 – NODI 27/28						
27	1607	14	250	0,04	2,5	0,10
TRONCO 30 – NODI 30/31						
75	1607	40	250	0,11	2,5	0,29
TRONCO 31 – NODI 30/33						
238	1607	126	250	0,36	2,5	0,91

VERIFICA DELLA RETE

A questo punto occorre dimensionare la rete di distribuzione, cioè trovare i diametri delle condotte che consentono di far passare la portata calcolata.

Occorrerebbe innanzitutto predimensionare il diametro delle condotte, ma trattandosi di una piccola rete, si può imporre una prima distribuzione dei diametri a sentimento, verificando poi che tali diametri soddisfino la congruità della piezometrica a rete chiusa.

Si ipotizza come primo tentativo:

- $D = 100 \text{ mm}$ per i tronchi della rete;

Calcolare la distribuzione tenendo conto delle singole utenze che si allacciano è una cosa praticamente impossibile. Si fa allora riferimento a una condotta distributrice equivalente, ipotizzando che gli allacci alle utenze siano uniformemente distribuiti:

$$P = p \times l$$

in cui:

- P = portata complessiva richiesta dagli utenti;
- p = portata unitaria uniformemente distribuita lungo il percorso della condotta;

- L = lunghezza della condotta.

Formalmente si sostituisce all'erogazione continua di portata complessiva P , due portate concentrate $P/2$ alle estremità del singolo tratto di condotta nel rispetto della continuità ai nodi, secondo quanto previsto dal metodo di Messina.

In questo caso, la portata fittizia che scorre nel tronco Q^* e le portate, entrante Q_e ed uscente Q_u nel tronco generico, interessato dalla distribuzione, risultano legate dalle relazioni:

$$\begin{cases} Q^* = Q_e - P/2 \\ Q_u = Q^* - P/2 \end{cases}$$

Programma di calcolo: EPANET

La verifica in moto permanente della condotta distributrice è stata eseguita mediante il programma di calcolo idraulico Epanet, disponibile presso il sito internet della Environmental Protection Agency: www.epa.gov. Tale software permette di eseguire una verifica di un acquedotto a maglie aperte o chiuse, sia in condizioni di moto permanente che gradualmente variato.

Gli elementi utilizzati in tale software per la modellazione matematica di una rete di acquedotto sono costituiti dai links, che possono rappresentare tubi, pompe o valvole di controllo, e dai nodi, che possono invece rappresentare giunzioni fra tubi e serbatoi. L'acqua può fisicamente entrare od uscire dalla rete di progetto attraverso i nodi, mentre il suo movimento in rete avviene attraverso i links.

Epanet determina la portata d'acqua in ciascun tronco di condotta, la pressione in ciascun nodo, l'altezza dell'acqua nei serbatoi, e la concentrazione delle componenti chimiche dell'intera rete nel periodo di simulazione comprensivo di molteplici intervalli di tempo.

La versione Windows di Epanet fornisce un ambiente integrato per l'edizione dei dati di input della rete, della simulazione del funzionamento idraulico e della qualità dell'acqua con presentazione dei risultati in vari formati. Sono incluse mappe con colori codificati, tabelle dati, serie di grafici temporali, disegno di profili.

Epanet fornisce un pacchetto completo per analisi idraulica di periodi estesi con cui si può:

- trattare sistemi di qualsiasi dimensione,
- calcolare le perdite di carico usando le formule di Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, o Chezy-Manning,
- considerare le piccole perdite di carico dovute alle curve, strozzature ecc.,
- considerare pompe a giri fissi o a velocità variabile,
- calcolare l'energia consumata dalle pompe ed i costi,
- considerare vari tipi di valvole incluse quelle di ritegno, chiusura, regolazione della pressione e controllo della portata,
- permette di calcolare lo stoccaggio nei serbatoi aventi sezioni variegata (per esempio diametro variabile in funzione dell'altezza)
- considerare molteplici categorie di richiesta idrica ai nodi ciascuna con proprie modalità di variazione nel tempo,
- modello delle pressioni dovute alla portata degli idranti (impianti antincendio),

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

- viene assunto come base del sistema di calcolo il semplice livello dei serbatoi oppure tenendo conto del controllo dei tempi come pure di complessi schemi di base.

- I rapporti dei vari dati e la visualizzazione degli strumenti sono usati in modo da assistere nell'interpretazione dei risultati o nell'analisi della rete.

- sono possibili delle vedute grafiche (disegno delle serie di tempi, disegno dei profili, disegno delle zone ecc.), presentazioni tabellari e speciali rapporti (energia impiegata, reazione e calibrazione dei rapporti).

Per il calcolo delle perdite di carico è stata utilizzata la formula di Darcy-Weisbach, che è la più corretta formulazione teorica fra quelle a disposizione in Epanet (Hazen-Williams e Chezy Manning, le altre disponibili).

La formula di Darcy-Weisbach per la stima delle perdite di carico è la seguente:

$$\Delta H_{\lambda} = j \cdot L = \frac{\lambda v^2}{2gD} L$$

dove:

- ΔH_{λ} = perdita di carico (m);
- j = gradiente idraulico (m/m) = $\lambda v^2 / 2gD$;
- L = lunghezza della condotta (m);
- v = velocità del flusso (m/s) = $Portata/area = 4Q/\pi D^2$;
- D = diametro (m);
- g = accelerazione di gravità (9.81 m/s²);
- λ = fattore di attrito, che è funzione della scabrezza relativa della condotta ε/D e del numero di Reynolds (Re) e della scabrezza assoluta della condotta ε [mm]

La scabrezza ε può essere determinata in modo empirico tenendo conto del fatto che può cambiare in modo considerevole con l'età della condotta. Nella tabella seguente vengono riportati dei range di valori di scabrezza e per i materiali utilizzati nel presente progetto:

- per acciaio e ghisa i valori proposti derivano dalla Tabella 5.1 del "Manuale di ingegneria civile"- Zanichelli/Esac – Moto permanente delle correnti in pressione;

Coefficiente di scabrezza ε (mm)	
Materiale	Valori
Pead	0.005

Il valore del fattore di attrito λ è calcolato da Epanet in funzione del valore assunto dal numero di Reynolds:

<u>Moto laminare</u>	<u>Moto turbolento</u>
$Re < 2,000$	$Re > 4,000$
Formula di Poiseuille	Formula di Colebrook-White

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

	<i>Flusso in tubo liscio</i>	<i>Flusso di transizione</i>	<i>Flusso completamente turbolento</i>
$\lambda = 64/Re$	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{\varepsilon/D}{3,71} \right)$	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3,71} \right)$

Il sistema di equazioni di continuità e di perdita di carico rappresentativo della rete analizzata viene risolto tramite un algoritmo basato sul metodo iterativo proposto da Todini e Pilati (1987) e chiamato “metodo del gradiente”.

In una rete composta da N nodi di giunzione e NF nodi rappresentanti serbatoi a carico assegnato, la perdita di carico nel ramo compreso fra i nodi i e j può essere valutata come:

$$H_i - H_j = H_{ij} = rQ_{ij}^n + mQ_{ij}^2$$

Dove:

-H_i: è il carico totale in un nodo [m];

-h_{ij}: è la perdita di carico lungo il ramo i-j [m];

-r: è il coefficiente di resistenza [-]. Legato alla formula scelta per la valutazione delle perdite (in questo caso la formula di Darcy-Weisbach)

-Q: è la portata convogliata nel ramo i-j [ls⁻¹];

-n: è l'esponente della portata;

m: è il coefficiente delle perdite minori localizzate.

Devono inoltre essere rispettate le equazioni di continuità in ogni nodo componente la rete analizzata:

$$\sum_j Q_{ij} - D_i = 0, \text{ per } i=1,2,\dots,N$$

dove D_i indica la portata richiesta nel nodo i-esimo, assunta positiva per convenzione se il flusso è entrante nel nodo.

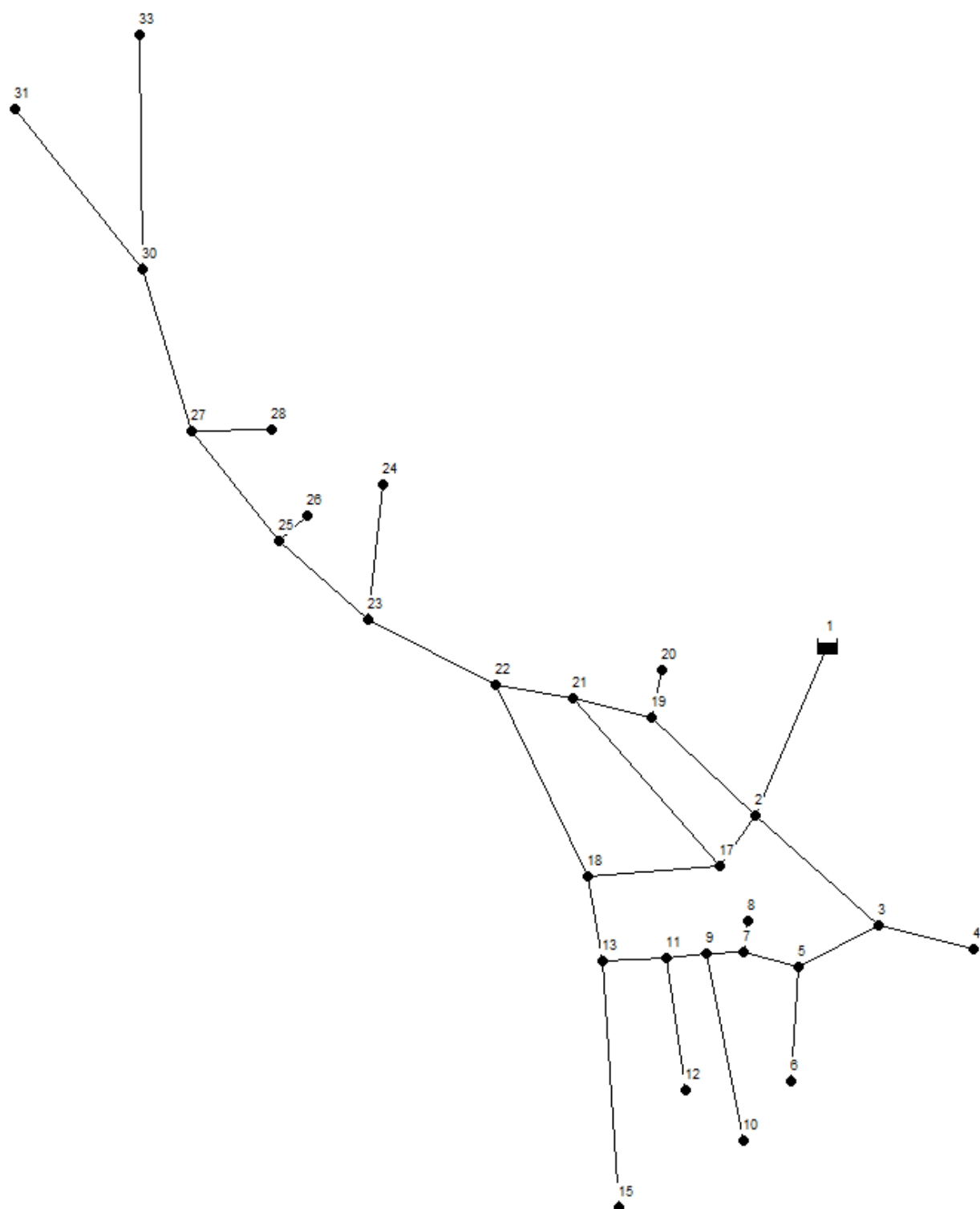
Occorre quindi trovare la soluzione in termini di H_i e di Q_{ij} che soddisfino alle equazioni precedentemente descritte. La soluzione tramite metodo del gradiente prevede che il calcolo iterativo inizi con una stima di tentativo del valore delle portate nei rami, anche non necessariamente soddisfacente le equazioni di continuità.

Tale procedura iterativa prosegue finché il termine correttivo da sommare al valore di portata stimato al passo precedente non risulta inferiore ad una certa tolleranza prefissata.

La rappresentazione grafica della rete acquedottistica è riportata nella specifica tavola di progetto.

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Lo schema per il calcolo della rete è il seguente:

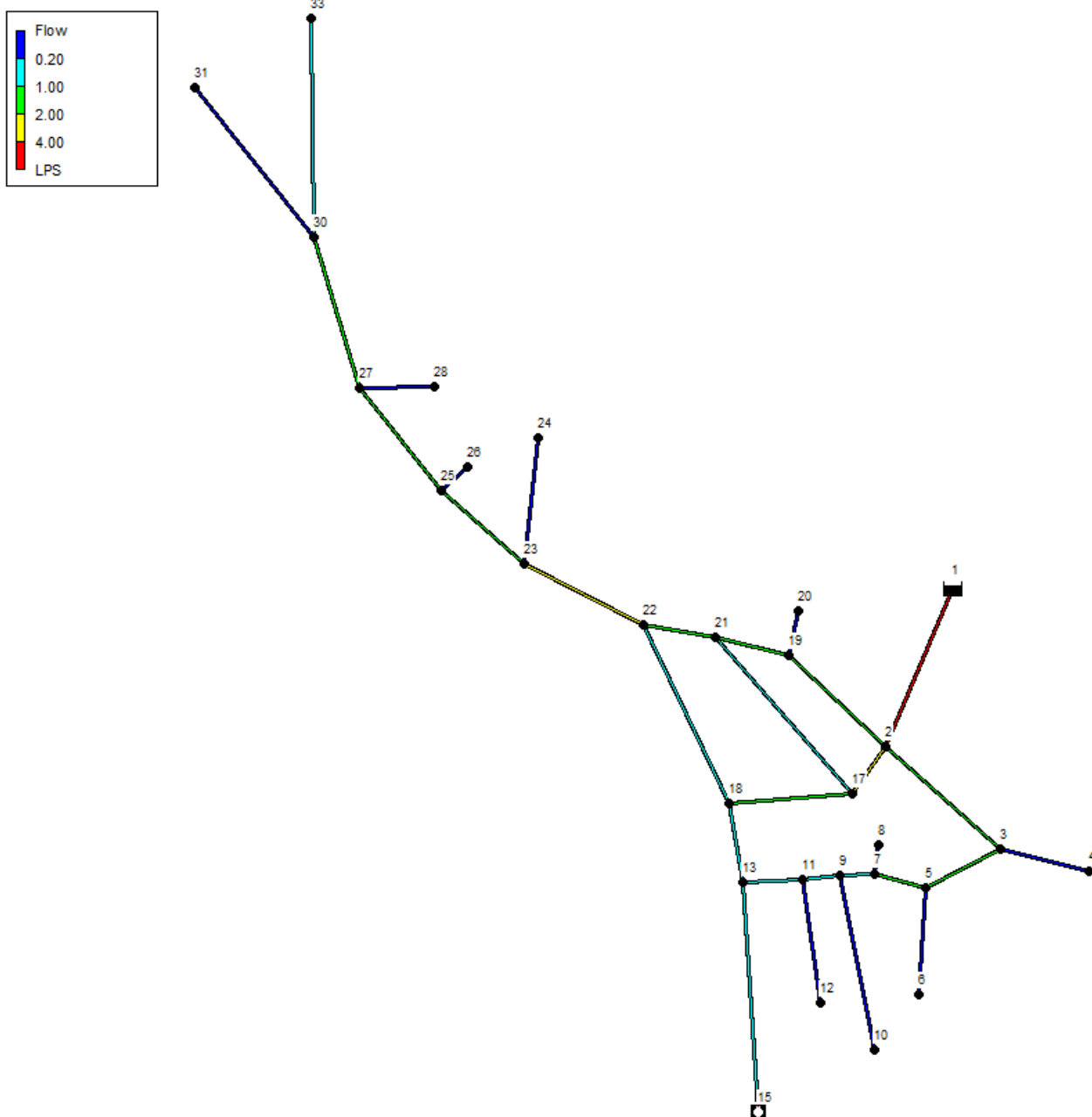


I calcoli relativi alle portate emunte sui singoli tratti sono riportati nella tabella precedentemente illustrata con le indicazioni per l'individuazione delle condotte.

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

La verifica della rete è stata effettuata inizialmente senza idrante in funzione per determinare il punto piezometricamente più sfavorito. Dopodiché in tale punto è stata posta un' ulteriore portata concentrata uscente dal nodo pari a 5 l/s.

Verifica senza idranti in funzione



Nella tabella sono riportati tutti i valori relativi alla distribuzione, compresa la determinazione delle perdite di carico da cui è possibile determinare i punti della rete chiusa più sfavoriti piezometricamente.

	Lunghezza	Diametro	Scabrezza	Portata	Velocità	Perdite di carico	Stato
CollegamentoID	m	mm	mm	LPS	m/s	m/km	
Tratto 1	53	75	0.005	6.19	1.40	24.22	Open
Tratto 2	52	75	0.005	1.59	0.36	2.13	Open

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Tratto 3	28	75	0.005	1.32	0.30	1.53	Open
Tratto 4	17	75	0.005	1.10	0.25	1.11	Open
Tratto 5	13	75	0.005	1.00	0.23	0.94	Open
Tratto 6	15	75	0.005	0.69	0.16	0.49	Open
Tratto 7	20	75	0.005	0.48	0.11	0.26	Open
Tratto 8	27	75	0.005	-0.62	0.14	0.42	Open
Tratto 9	44	75	0.005	-1.58	0.36	2.12	Open
Tratto 10	18	75	0.005	-2.62	0.59	5.17	Open
Tratto 11	44	75	0.005	1.57	0.35	2.08	Open
Tratto 12	27	75	0.005	1.37	0.31	1.64	Open
Tratto 13	27	75	0.005	1.91	0.43	2.96	Open
Tratto 14	45	75	0.005	2.29	0.52	4.08	Open
Tratto 15	37	75	0.005	1.97	0.45	3.12	Open
Tratto 16	45	75	0.005	1.77	0.40	2.58	Open
Tratto 17	102	75	0.005	1.39	0.31	1.69	Open
Tratto 18	30	75	0.005	0.06	0.01	0.01	Open
Tratto 19	36	75	0.005	0.07	0.02	0.01	Open
Tratto 20	10	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 21	60	75	0.005	0.11	0.02	0.01	Open
Tratto 22	42	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 23	235	75	0.005	0.50	0.11	0.28	Open
Tratto 24	69	75	0.005	0.79	0.18	0.62	Open
Tratto 25	67	75	0.005	0.65	0.15	0.44	Open
Tratto 26	16	75	0.005	0.03	0.01	0.00	Open
Tratto 27	44	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 28	12	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 29	27	75	0.005	0.05	0.01	0.01	Open
Tratto 30	75	75	0.005	0.14	0.03	0.02	Open
Tratto 31	238	75	0.005	0.46	0.10	0.25	Open

	Portata richiesta	Carico piezometrico
Nodo ID	LPS	m
Nodo 2	0.42	718.72
Nodo 3	0.21	718.61
Nodo 5	0.15	718.56
Nodo 7	0.08	718.54
Nodo 9	0.20	718.53
Nodo 11	0.13	718.52
Nodo 13	0.60	718.52
Nodo 17	0.25	718.62
Nodo 18	0.31	718.53
Nodo 19	0.17	718.62

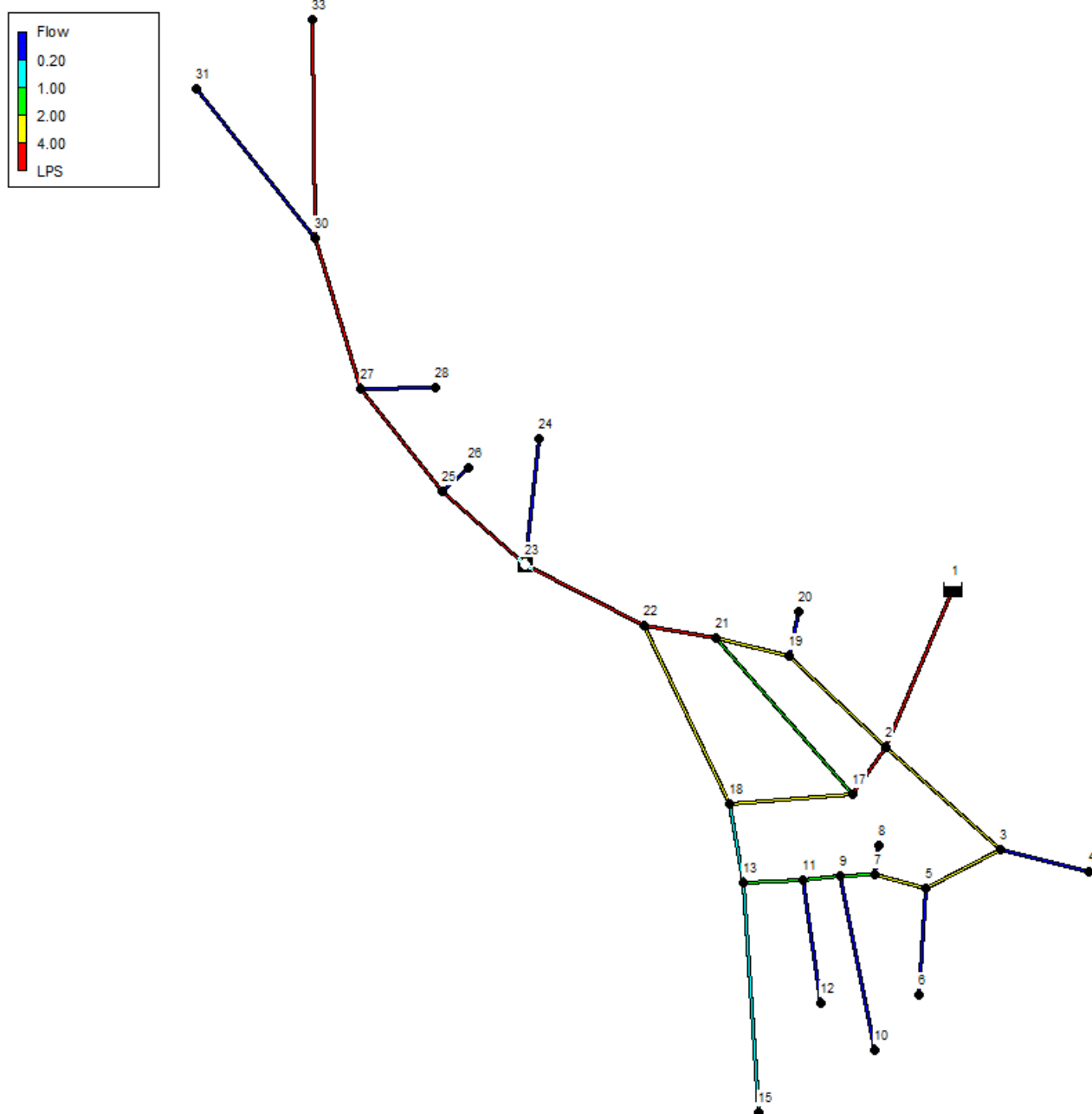
Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Nodo 21	0.24	718.58
Nodo 22	0.27	718.50
Nodo 23	0.24	718.32
Nodo 25	0.18	718.20
Nodo 27	0.33	718.09
Nodo 30	0.79	717.91
Nodo 4	0.06	718.61
Nodo 6	0.07	718.56
Nodo 10	0.11	718.53
Nodo 12	0.08	718.52
Nodo 15	0.50	718.45
Nodo 8	0.02	718.54
Nodo 20	0.03	718.62
Nodo 24	0.08	718.32
Nodo 26	0.02	718.20
Nodo 28	0.05	718.08
Nodo 31	0.14	717.91
Nodo 33	0.46	717.85
Nodo 1	-6.19	720.00

Si ricava che il punto piezometricamente più sfavorito è il nodo 33. In questo viene simulato il funzionamento dell'idrante.

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Verifica con idrante in funzione



Nella tabella sono riportati tutti i valori relativi alla distribuzione, compresa la determinazione delle perdite di carico da cui è possibile determinare i punti della rete chiusa più sfavoriti piezometricamente.

	Lunghezza	Diametro	Scabrezza	Portata	Velocità	Perdite di carico	Stato
CollegamentoID	m	mm	mm	LPS	m/s	m/km	
Tratto 1	53	75	0.005	11.19	2.53	71.12	Open
Tratto 2	52	75	0.005	2.55	0.58	4.94	Open
Tratto 3	28	75	0.005	2.28	0.52	4.04	Open
Tratto 4	17	75	0.005	2.06	0.47	3.38	Open
Tratto 5	13	75	0.005	1.96	0.44	3.10	Open

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Tratto 6	15	75	0.005	1.65	0.37	2.28	Open
Tratto 7	20	75	0.005	1.44	0.33	1.80	Open
Tratto 8	27	75	0.005	0.34	0.08	0.15	Open
Tratto 9	44	75	0.005	-2.74	0.62	5.61	Open
Tratto 10	18	75	0.005	-4.98	1.13	16.38	Open
Tratto 11	44	75	0.005	3.24	0.73	7.55	Open
Tratto 12	27	75	0.005	3.04	0.69	6.74	Open
Tratto 13	27	75	0.005	4.79	1.08	15.24	Open
Tratto 14	45	75	0.005	7.29	1.65	32.58	Open
Tratto 15	37	75	0.005	6.97	1.58	30.03	Open
Tratto 16	45	75	0.005	6.77	1.53	28.49	Open
Tratto 17	102	75	0.005	6.39	1.45	25.66	Open
Tratto 18	30	75	0.005	0.06	0.01	0.01	Open
Tratto 19	36	75	0.005	0.07	0.02	0.01	Open
Tratto 20	10	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 21	60	75	0.005	0.11	0.02	0.01	Open
Tratto 22	42	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 23	235	75	0.005	0.50	0.11	0.28	Open
Tratto 24	69	75	0.005	1.99	0.45	3.18	Open
Tratto 25	67	75	0.005	2.77	0.63	5.73	Open
Tratto 26	16	75	0.005	0.03	0.01	0.00	Open
Tratto 27	44	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 28	12	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 29	27	75	0.005	0.05	0.01	0.01	Open
Tratto 30	75	75	0.005	0.14	0.03	0.02	Open
Tratto 31	238	75	0.005	5.46	1.24	19.31	Open

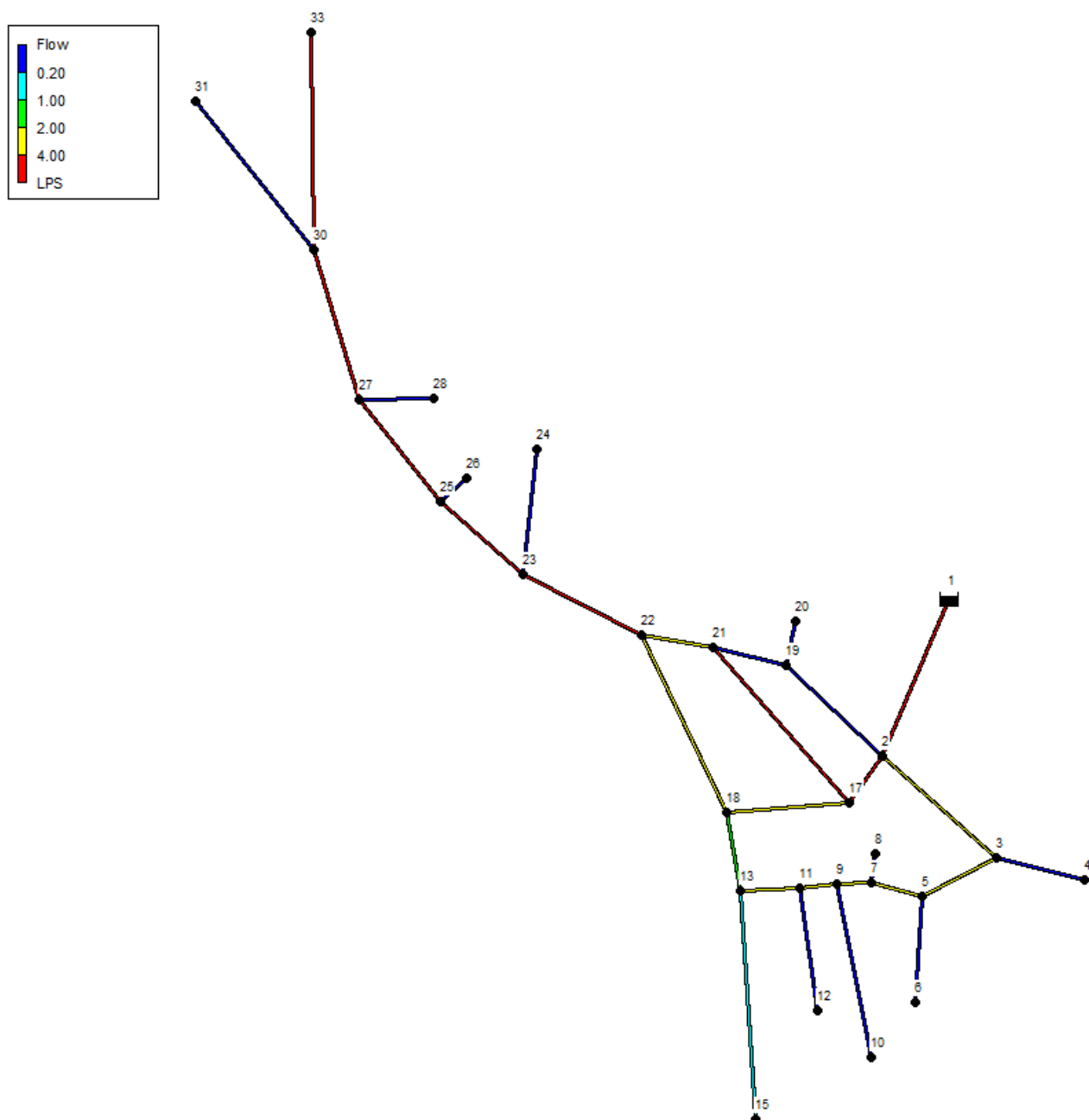
	Portata richiesta	Carico piezometrico
Nodo ID	LPS	m
Nodo 2	0.42	716.23
Nodo 3	0.21	715.97
Nodo 5	0.15	715.86
Nodo 7	0.08	715.80
Nodo 9	0.20	715.76
Nodo 11	0.13	715.73
Nodo 13	0.60	715.69
Nodo 17	0.25	715.94
Nodo 18	0.31	715.69
Nodo 19	0.17	715.90
Nodo 21	0.24	715.72
Nodo 22	0.27	715.31

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Nodo 23	0.24	713.84
Nodo 25	0.18	712.73
Nodo 27	0.33	711.45
Nodo 30	0.79	708.83
Nodo 4	0.06	715.97
Nodo 6	0.07	715.86
Nodo 10	0.11	715.76
Nodo 12	0.08	715.73
Nodo 15	0.50	715.63
Nodo 8	0.02	715.80
Nodo 20	0.03	715.90
Nodo 24	0.08	713.84
Nodo 26	0.02	712.73
Nodo 28	0.05	711.45
Nodo 31	0.14	708.83
Nodo 33	5.46	704.23
Resvr 1	-11.19	720.00

Verifica con tronco 11 fuori servizio

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO



Nella tabella sono riportati tutti i valori relativi alla distribuzione, compresa la determinazione delle perdite di carico da cui è possibile determinare i punti della rete chiusa più sfavoriti piezometricamente.

	Lunghezza	Diametro	Scabrezza	Portata	Velocità	Perdite di carico	Stato
CollegamentoID	m	mm	mm	LPS	m/s	m/km	
Tratto 1	53	75	0.005	11.19	2.53	71.12	Open
Tratto 2	52	75	0.005	3.29	0.75	7.78	Open
Tratto 3	28	75	0.005	3.02	0.68	6.68	Open
Tratto 4	17	75	0.005	2.80	0.63	5.83	Open

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Tratto 5	13	75	0.005	2.70	0.61	5.47	Open
Tratto 6	15	75	0.005	2.39	0.54	4.41	Open
Tratto 7	20	75	0.005	2.18	0.49	3.74	Open
Tratto 8	27	75	0.005	1.08	0.24	1.09	Open
Tratto 9	44	75	0.005	-3.16	0.72	7.23	Open
Tratto 10	18	75	0.005	-7.48	1.69	34.12	Open
Tratto 11	44	75	0.005	0.00	0.00	0.00	Closed
Tratto 12	27	75	0.005	-0.20	0.05	0.05	Open
Tratto 13	27	75	0.005	3.63	0.82	9.26	Open
Tratto 14	45	75	0.005	7.29	1.65	32.58	Open
Tratto 15	37	75	0.005	6.97	1.58	30.03	Open
Tratto 16	45	75	0.005	6.77	1.53	28.49	Open
Tratto 17	102	75	0.005	6.39	1.45	25.66	Open
Tratto 18	30	75	0.005	0.06	0.01	0.01	Open
Tratto 19	36	75	0.005	0.07	0.02	0.01	Open
Tratto 20	10	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 21	60	75	0.005	0.11	0.02	0.01	Open
Tratto 22	42	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 23	235	75	0.005	0.50	0.11	0.28	Open
Tratto 24	69	75	0.005	4.07	0.92	11.37	Open
Tratto 25	67	75	0.005	3.93	0.89	10.69	Open
Tratto 26	16	75	0.005	0.03	0.01	0.00	Open
Tratto 27	44	75	0.005	0.08	0.02	0.01	Open
Tratto 28	12	75	0.005	0.02	0.00	0.01	Open
Tratto 29	27	75	0.005	0.05	0.01	0.01	Open
Tratto 30	75	75	0.005	0.14	0.03	0.02	Open
Tratto 31	238	75	0.005	5.46	1.24	19.31	Open

	Portata richiesta	Carico piezometrico
Nodo ID	LPS	m
Nodo 2	0.42	716.23
Nodo 3	0.21	715.83
Nodo 5	0.15	715.64
Nodo 7	0.08	715.54
Nodo 9	0.20	715.47
Nodo 11	0.13	715.40
Nodo 13	0.60	715.33
Nodo 17	0.25	715.62
Nodo 18	0.31	715.30
Nodo 19	0.17	714.83
Nodo 21	0.24	714.83

Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti
URBANIZZAZIONI GRISCIANO

Nodo 22	0.27	714.58
Nodo 23	0.24	713.12
Nodo 25	0.18	712.01
Nodo 27	0.33	710.72
Nodo 30	0.79	708.11
Nodo 4	0.06	715.83
Nodo 6	0.07	715.64
Nodo 10	0.11	715.47
Nodo 12	0.08	715.40
Nodo 15	0.50	715.26
Nodo 8	0.02	715.54
Nodo 20	0.03	714.83
Nodo 24	0.08	713.12
Nodo 26	0.02	712.00
Nodo 28	0.05	710.72
Nodo 31	0.14	708.10
Nodo 33	5.46	703.51
Resvr 1	-11.19	720.00