

RELAZIONE IMPIANTO IDRICO

INDICE:

1.0 RETE IDRICA

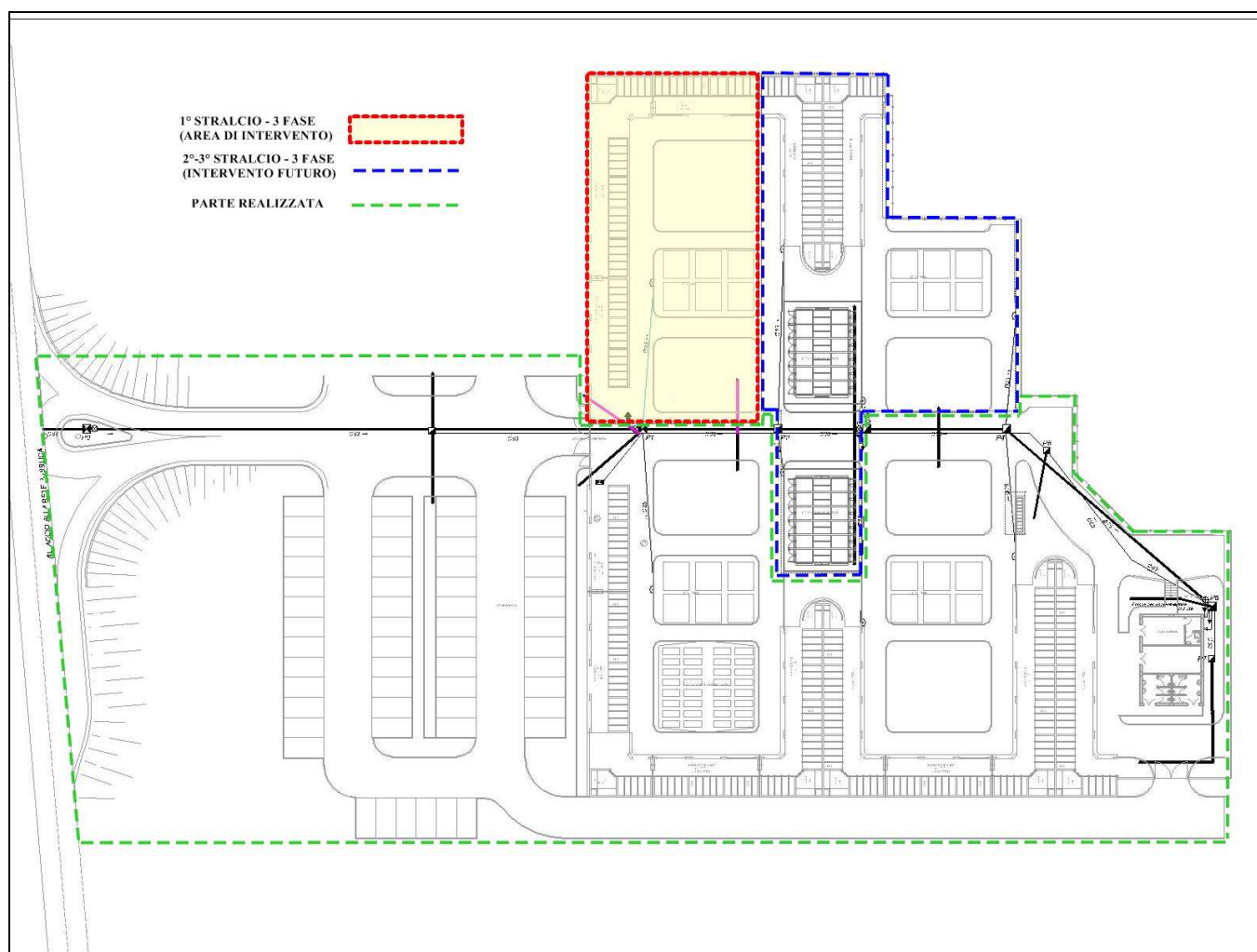
1.1PREMESSA.....	3
1.2 CALCOLO DEL FABBISOGNO.....	4
1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	5
1.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	5
1.5 MATERIALI E DIAMETRI.....	6
1.6 DOMANDA DI PORTATA AI NODI.....	6
1.7 CALCOLI DI VERIFICA DELLE TUBAZIONI.....	8
1.8 RISULTATI DELLA VERIFICA - DIMENSIONAMENTO RETE DI ADDUZIONE – DISTRIBUZIONE.....	9
1.9 POZZETTI DI SFIATO E DI SCARICO.....	16

1.0 RETE IDRICA

1.1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo riguarda la rete idrica prevista nel progetto del nuovo Cimitero comunale di Porto Torres (SS). I calcoli che seguono tengono conto anche del fabbisogno idrico dovuto agli ampliamenti futuri dello stesso cimitero. In questa fase verrà realizzato l'impianto idrico riguardante l'area di intervento del 1° Stralcio della 3ª Fase. Pertanto la rete idrica sarà connessa alla rete esistente dell'area già realizzata e successivamente, come da predisposizione tecnica, verrà ampliata a servizio delle altre aree del cimitero da realizzare in futuro, ossia 2°-3° Stralcio della 3ª Fase.

PLANIMETRIA INTERVENTO – Definizione dell'Impianto idrico da realizzare suddiviso in parti



Di seguito viene esplicitata la descrizione generale di tutto l'impianto idrico, le caratteristiche costruttive, i materiali utilizzati, i calcoli e le verifiche dei singoli tratti dell'intero impianto.

1.2 CALCOLO DEL FABBISOGNO

Per il calcolo del fabbisogno totale del cimitero si sono ipotizzati i seguenti dati riportati nelle tabelle:

Tab.n°1

UTENZE ATTUALI CIMITERO 1° LOTTO FUNZIONALE		
VASI	LAVELLI	FONTANELLE
7	7	3

Tab.n°2

UTENZE FUTURI CIMITERO (AMPLIAMENTI)		
VASI	LAVELLI	FONTANELLE
6	8	10

Si considera che per ogni vaso, lavello e fontanella una portata media di progetto pari a 0,05 l/s (corrispondenti a $0,05 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s} = 4.320 \text{ l/gg}$), tenendo presente che la dotazione idrica giornaliera per abitante compresi i servizi igienici, è di 300 l/gg, risulta che avremmo: $[4.320 \text{ l/gg}] / [300 \text{ l/gg}] \approx 15 \text{ abitanti equivalenti}$. Nel calcolo si considerano anche futuri e possibili insediamenti abitativi pari a 100 abitanti equivalenti.

- $D_{idr.}$ = dotazione idrica per abitante equivalente pari a 300 l ab / giorno:
- $N_{ab} = 15 \times (6+8+16)+100 = 550$
- fattore di punta stagionale = 1,2;
- fattore di punta giornaliero = 1,8;

Risultano allora le portate:

$$Q_{MED} = \frac{D_{idr.} \times N_{ab}}{86400} = 1,91 \text{ l/s}$$

$$Q_{MAX} = 1,2 \times 1,8 \times Q_{MED} = 4,2 \text{ l/s}$$

Tale dotazione prevede anche i servizi igienici e le aree a verde.

Da queste espressioni si calcolano le portate in ogni tratto di tubazione in base al numero di punti di prelievo. La domanda di portata nella rete è stata calcolata ripartendo in parti uguali sui

nodi la portata totale, secondo le seguenti espressioni:

$$q_n = \frac{Q}{n}; \quad \text{Portata ai nodi Nodi}$$

Q: Portata Totale;

n°: numero dei nodi della rete.

1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

La zona sarà approvvigionata mediante tubazione in derivazione dall'acquedotto Comunale, con opera da definire.

Le tubazioni di tutti i *tratti-condotte* a seguire saranno realizzate con tubi del tipo PE-AD PN 10 conformi alle UNI EN 12201 e al Decreto del Ministero della Sanità UNI EN 1622. Le stesse condotte verranno poste in opera ad una profondità minima di ml. 0,90 rispetto al piano stradale.

Le derivazioni per le fontanelle e per i servizi igienici verranno eseguite mediante intercettazioni sulla condotta principale e saracinesche di arresto del tipo interrato. Sono stati inoltre previsti pozzetti di sfiato nei punti di massima quota della condotta, e pozzetti di scarico nei punti di minima quota.

1.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La rete idrica principale sarà realizzata mediante il sistema costruttivo di seguito riportato:

- Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici alla profondità minima di ml. 1,00;
- Sistemazione e livellamento del fondo;
- Fornitura e posa in opera delle tubazioni in PE-AD PN 10 del diametro derivante dai calcoli idraulici, compresi i pezzi speciali quali saracinesche, curve, "T", manicotti ecc.;
- Rinfiando e riempimento degli scavi;
- La posa delle condotte avverrà ad una profondità media di ml. 0,90 (tale da garantire una temperatura minima di 10 C° dell'acqua in condotta) e comunque ad una quota superiore rispetto alle reti di fognatura.
- Le opere d'arte quali i pozzetti saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato con sovrastanti chiusini in ghisa.

1.5 MATERIALI E DIAMETRI

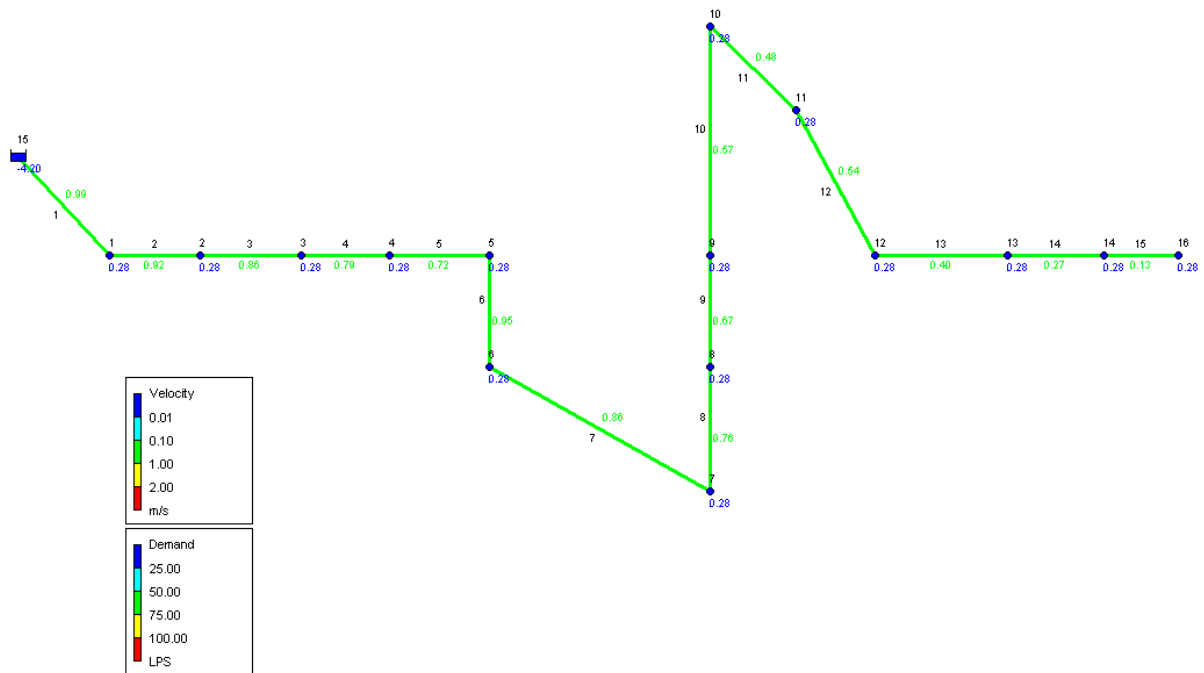
Materiale	PE-AD PN 10		
Diametri Nominali (DN)	90	75	63
Diametri Effettivi (mm)	73.6	61.2	51.4

1.6 DOMANDA DI PORATA AI NODI

CONDIZIONE di CARICO n° 1

NODO	FONTANELLE	VASI	LAVELLI	Q _{MED} PRELEVATA	Q _{MAX} PRELEVATA
N°	N°	N°	N°	[l/s]	[l/s]
0	-	-	-	0.1273	0.28
1	-	-	-	0.1273	0.28
2	2	-	-	0.1273	0.28
3	2	-	-	0.1273	0.28
4	2	-	-	0.1273	0.28
5	1	-	-	0.1273	0.28
6	1	-	-	0.1273	0.28
7	-	2	4	0.1273	0.28
8	1	-	-	0.1273	0.28
9	-	1	1	0.1273	0.28
10	-	3	3	0.1273	0.28
11	1	-	-	0.1273	0.28
12	-	-	-	0.1273	0.28
13	2	-	-	0.1273	0.28
14	2	-	-	0.1273	0.28
15	2	-	-	0.1273	0.28
TOTALE:	16	6	8	1.91	4.2

Fig. 2 – Schema portate prelevate ai nodi



QUOTA	NODO	TRATTO		LUNGH. TRATTO	Ø EF.FE.VO	Q _{MED} PRELEVATA	Q _{MAX} PRELEVATA
m	N°	i	f	m	[mm]	[l/s]	[l/s]
21,85	0	0 - 1		50.00	73.6	0.1273	0.28
21,85	1	1 - 2		10.80	61.2	0.1273	0.28
21,85	2	2 - 3		10.90	61.2	0.1273	0.28
20,95	3	3 - 4		7.20	61.2	0.1273	0.28
20,95	4	4 - 5		23.80	61.2	0.1273	0.28
20,05	5	5 - 6		13.20	61.2	0.1273	0.28
19,85	6	6 - 7		22.00	61.2	0.1273	0.28
19,71	7	7 - 8		10.00	61.2	0.1273	0.28
19,85	8	8 - 9		13.20	61.2	0.1273	0.28
19,35	9	9 - 10		26.10	61.2	0.1273	0.28
19,95	10	10 - 11		13.00	61.2	0.1273	0.28
19,55	11	11 - 12		17.00	51.4	0.1273	0.28
19,35	12	12 - 13		19.50	51.4	0.1273	0.28
18,45	13	13 - 14		7.20	51.4	0.1273	0.28
18,45	14	14 - 15		23.00	51.4	0.1273	0.28
18,00	15	-		-	-	0.1273	0.28
						1.91	4.2

1.7 CALCOLI DI VERIFICA DELLE TUBAZIONI

La verifica del diametro delle tubazioni viene effettuata utilizzando il codice di calcolo *Epanet 2* fornito da EPA (United States Environmental Protection Agency).

La domanda ai nodi è stata calcolata in base al n° addetti presenti in ogni lotto.

Come quota dei nodi è stata utilizzata la quota del piano campagna corrispondente al nodo stesso. E' un'ipotesi del tutto accettabile in quanto i tubi vengono posti ad una profondità costante rispetto al piano campagna. Il codice di calcolo effettua la simulazione risolvendo per ogni ramo che collega i nodi "i" e "j" e per ogni nodo "k" le seguenti equazioni:

$$1. \quad h_i - h_j = f(q_{ij});$$

$$2. \quad \sum_i q_{ik} - \sum_j q_{jk} - Q_k = 0.$$

dove le grandezze sopra elencate sono:

h_i = quota piezometrica al nodo "i" in [m];

f = relazione esistente tra la portata e le perdite di carico lungo un ramo;

q_{ik} = portata che passa nel ramo che unisce i nodi "i" e "j" in [l/s];

Q_k = portata fornita (-), consumata/richiesta (+) al nodo "K" in [l/s];

Epanet 2 fra le diverse relazioni Idrauliche presenti in letteratura, per il calcolo della perdita di carico "J" quella che più viene utilizzata come "f" è la formula di Darcy - Weisbach:

$$3. \quad J = \frac{\lambda \times 8 \cdot Q^2}{\pi^2 \times g \times D^5}$$

PERDITA DI CARICO [m/Km]

Ricordando che la verifica del diametro delle tubazioni viene effettuata con le formule valide per i tubi estremamente lisci.

Dove:

J = perdita di carico, [m/km]

λ = coefficiente di resistenza;

Q = portata, [l/s]

g = accelerazione di gravità (9.81 m/s²)

D = diametro interno, [mm] (effettivo)

Il coeff. di resistenza " λ " viene espresso in funzione del numero di Reynolds " Re " e della scabrezza relativa delle tubazioni " ϵ/D ".

Non si considerano le perdite concentrate dovute alle saracinesche presenti lungo la rete in quanto e stesse vengono ordinariamente tenute completamente aperte, dando così perdite di carico assolutamente trascurabili.

1.8 RISULTATI DELLE VERIFICHE - DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI ADDUZIONE – DISTRIBUZIONE

VERIFICA IN CONDIZIONI DI CARICO CC1
(NORMALE ESERCIZIO + AMPLIAMENTI FUTURI)

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                                 *
*****
```

Input File: Porto Torres_ccl.net

Porto Torres (SS) Rete Idrica e di Distribuzione
Progetto Rete Idrica e di Distribuzione

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	15	1	50	73.6
2	1	2	10.80	73.6
3	2	3	10.90	73.6
4	3	4	7.20	73.6
5	4	5	23.80	73.6
6	5	6	13.20	61.2
7	6	7	19.71	61.2
8	8	7	10	61.2
9	8	9	13.20	61.2
10	9	10	19.35	61.2
11	10	11	13	61.2
12	11	12	17	51.4
13	12	13	19.50	51.4
14	13	14	7.20	51.4
15	14	16	1000	51.4

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.28	32.35	10.50	0.00
2	0.28	32.22	10.37	0.00
3	0.28	32.11	11.16	0.00
4	0.28	32.05	11.10	0.00
5	0.28	31.88	11.83	0.00
6	0.28	31.68	11.83	0.00
8	0.28	31.33	11.48	0.00
7	0.28	31.43	11.48	0.00
9	0.28	31.23	11.88	0.00
10	0.28	31.12	11.17	0.00
12	0.28	30.95	12.50	0.00
13	0.28	30.88	12.43	0.00
14	0.28	30.86	12.86	0.00
11	0.28	31.06	11.51	0.00
16	0.28	30.37	12.37	0.00

Porto Torres (SS) Rete Idrica e di Distribuzione
Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
15	-4.20	33.00	0.00	0.00 Reservoir_Allaccio
Rete Idrica Comunale				

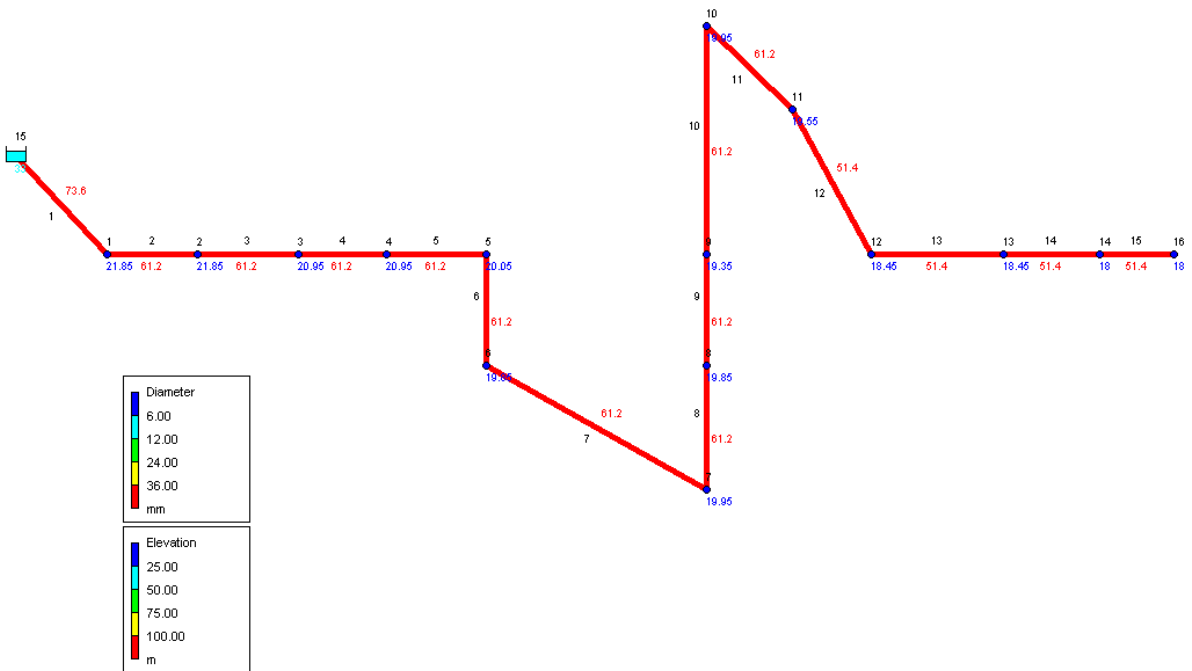
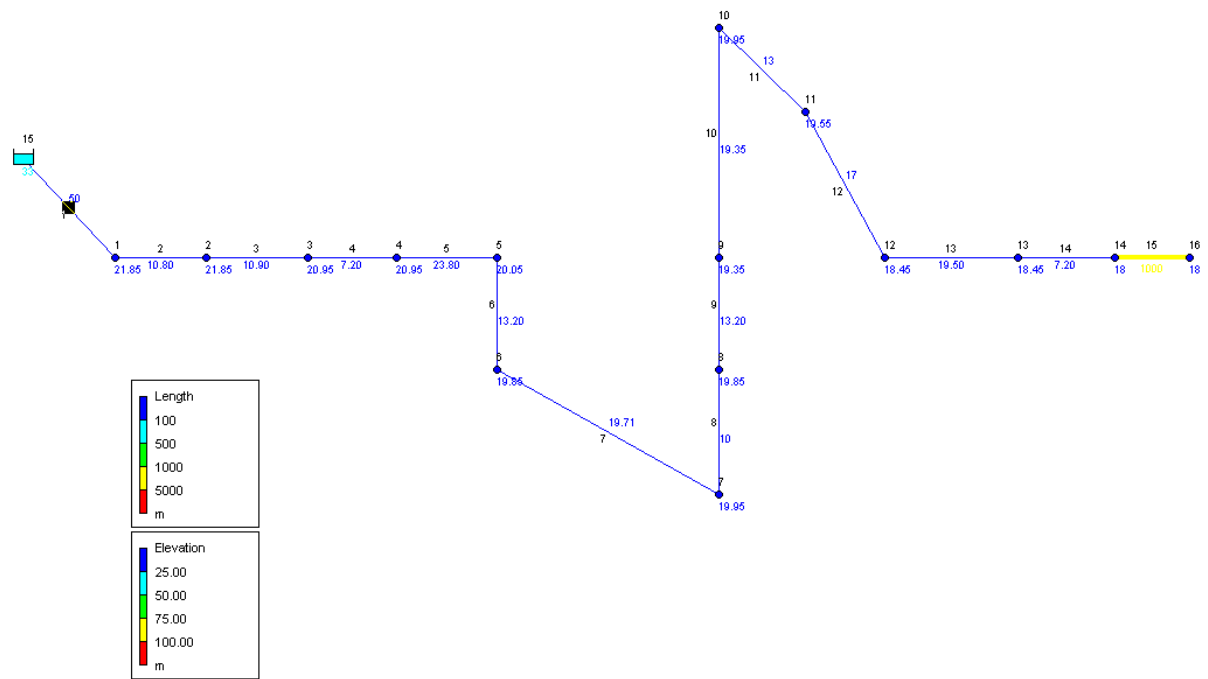
Link Results:

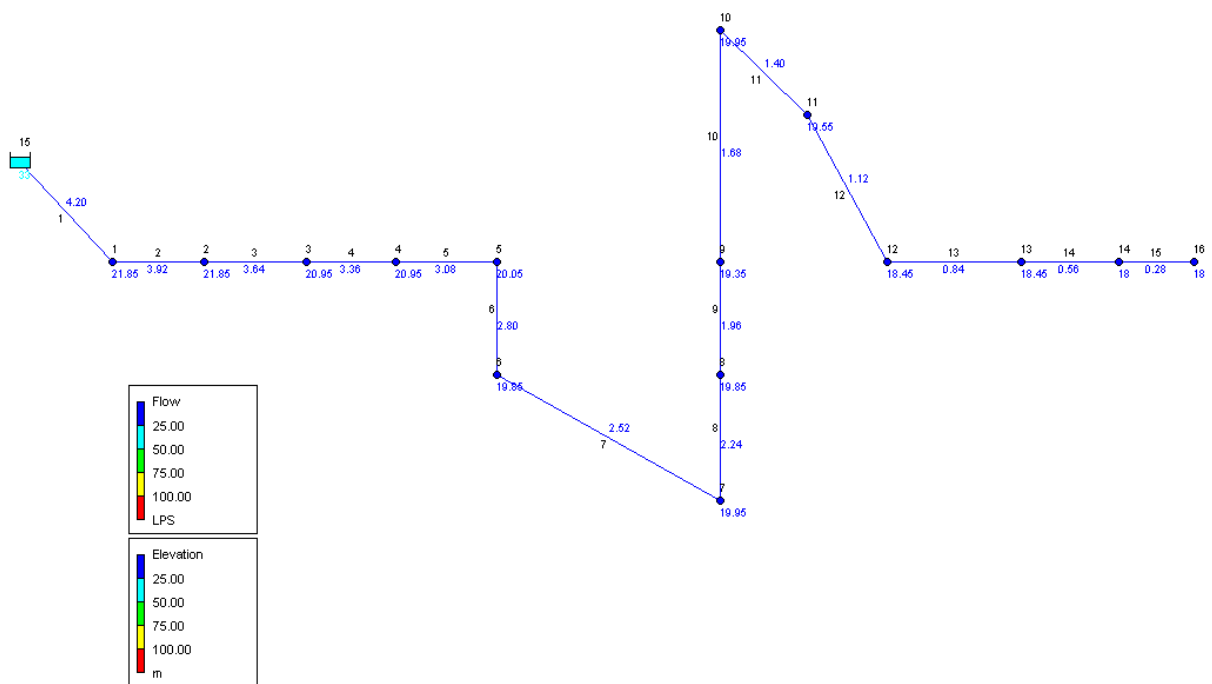
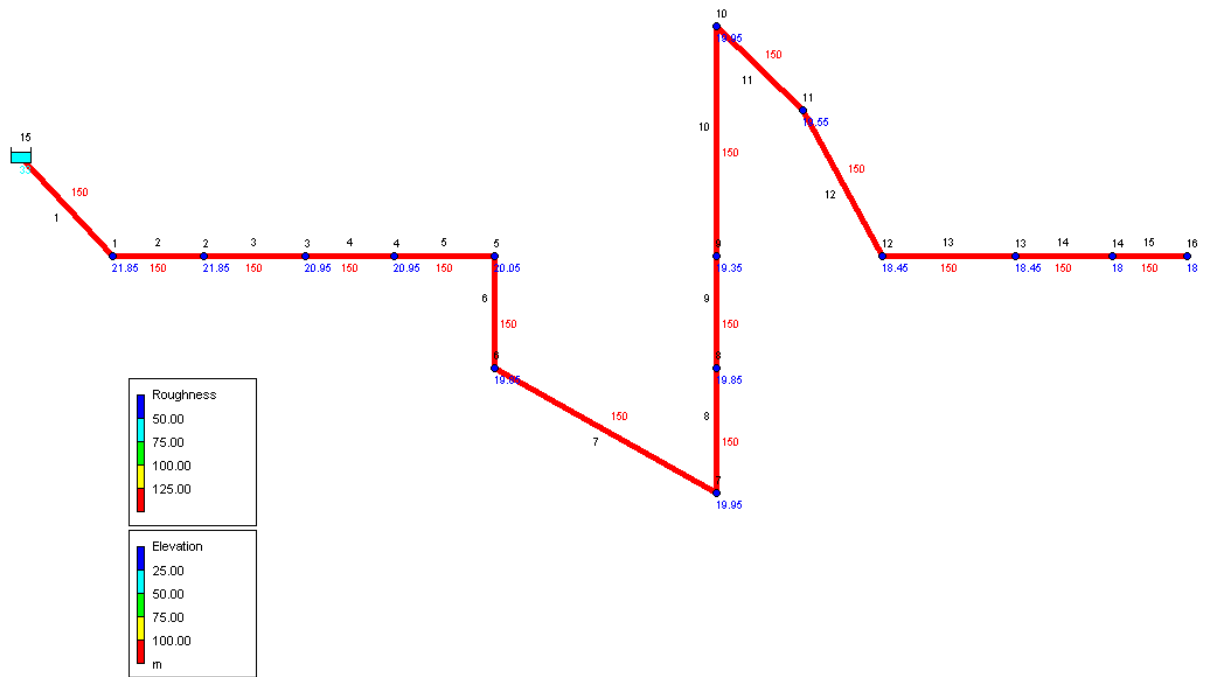
Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	4.20	0.99	13.05	Open
2	3.92	0.92	11.48	Open
3	3.64	0.86	10.01	Open
4	3.36	0.79	8.63	Open
5	3.08	0.72	7.35	Open
6	2.80	0.95	15.13	Open
7	2.52	0.86	12.45	Open
8	2.24	0.76	10.01	Open
9	1.96	0.67	7.81	Open
10	1.68	0.57	5.87	Open
11	1.40	0.48	4.19	Open
12	1.12	0.54	6.49	Open
13	0.84	0.40	3.81	Open
14	0.56	0.27	1.80	Open
15	0.28	0.13	0.50	Open

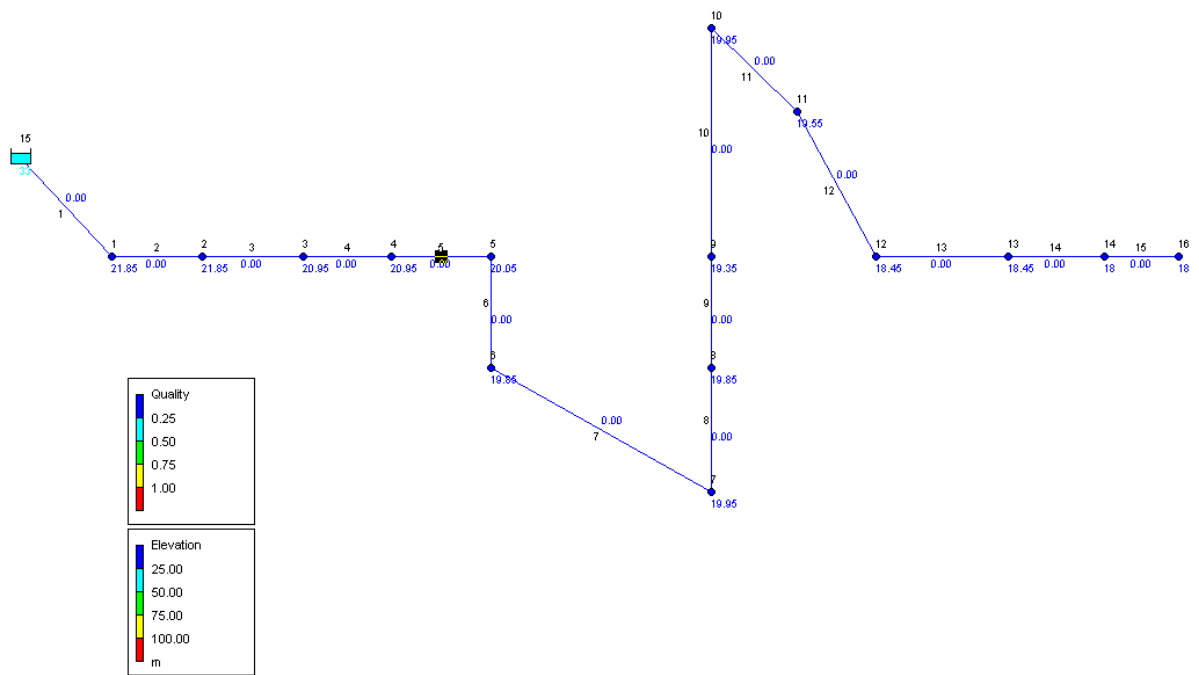
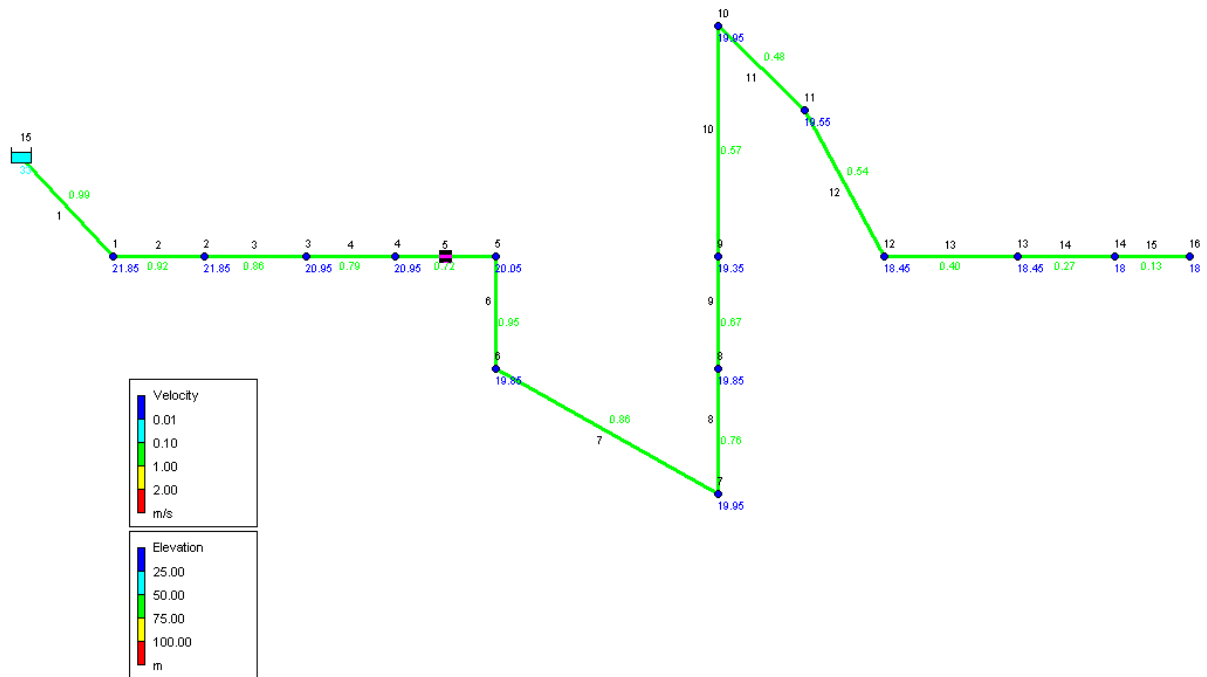
Come si nota dal calcolo avendo a disposizione 33 metri di prevalenza (ipotesi di fornitura al nodo di allaccio alla rete idrica) tutte le zone risultano servite con un adeguato margine di pressione, avendo infatti, una prevalenza non inferiore a 10 m.

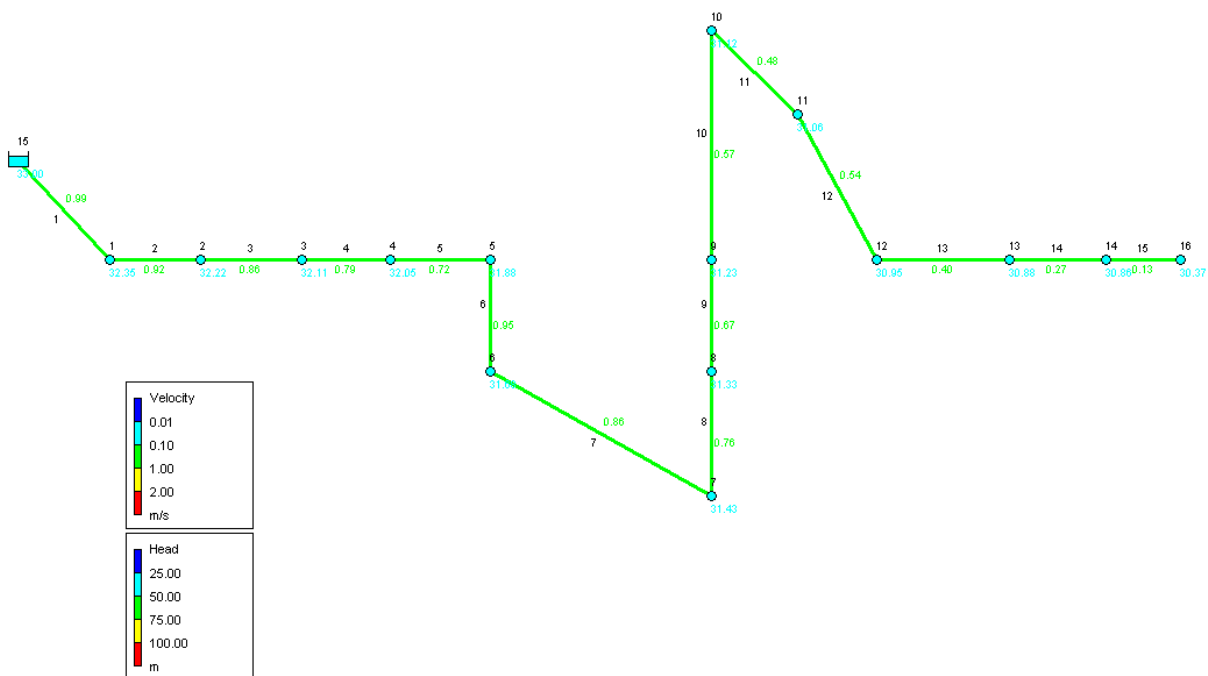
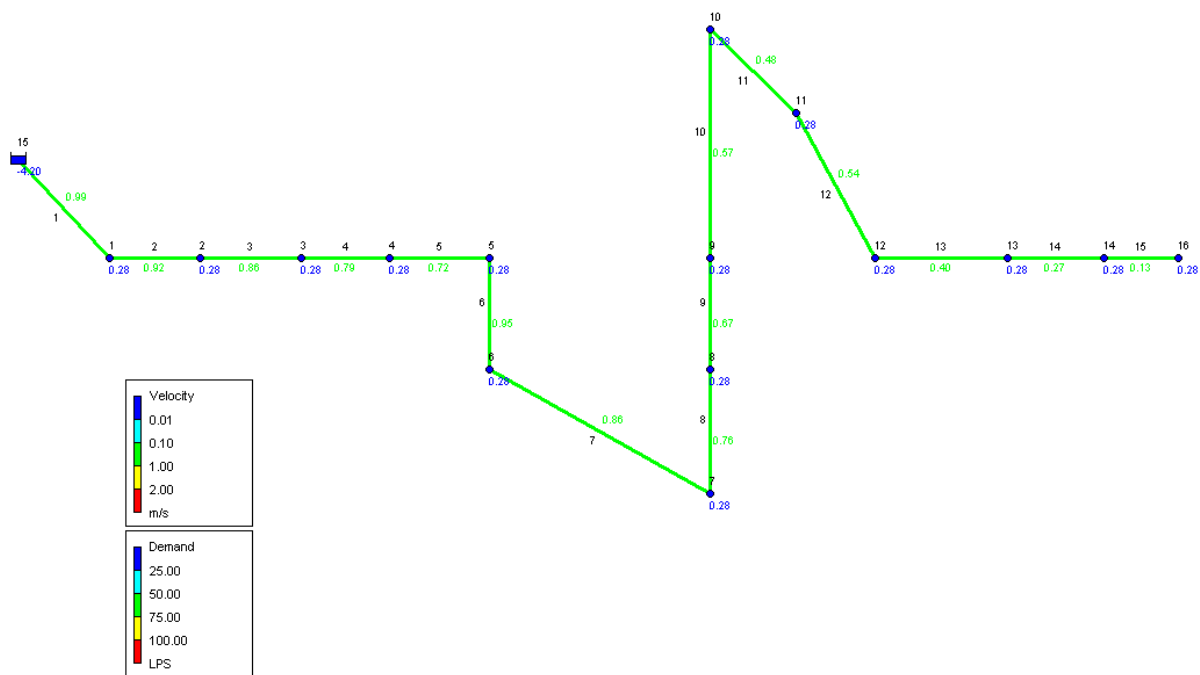
Nei valori sopra riportati non sono considerate le perdite di carico concentrate in prossimità delle saracinesche.

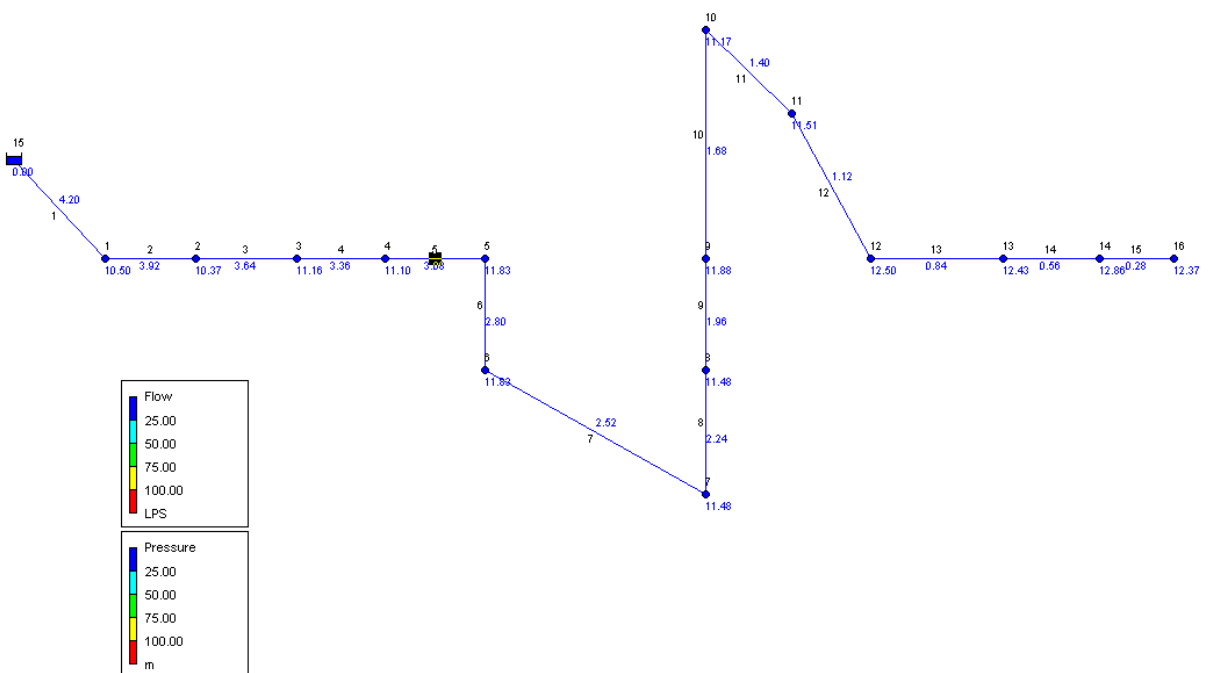
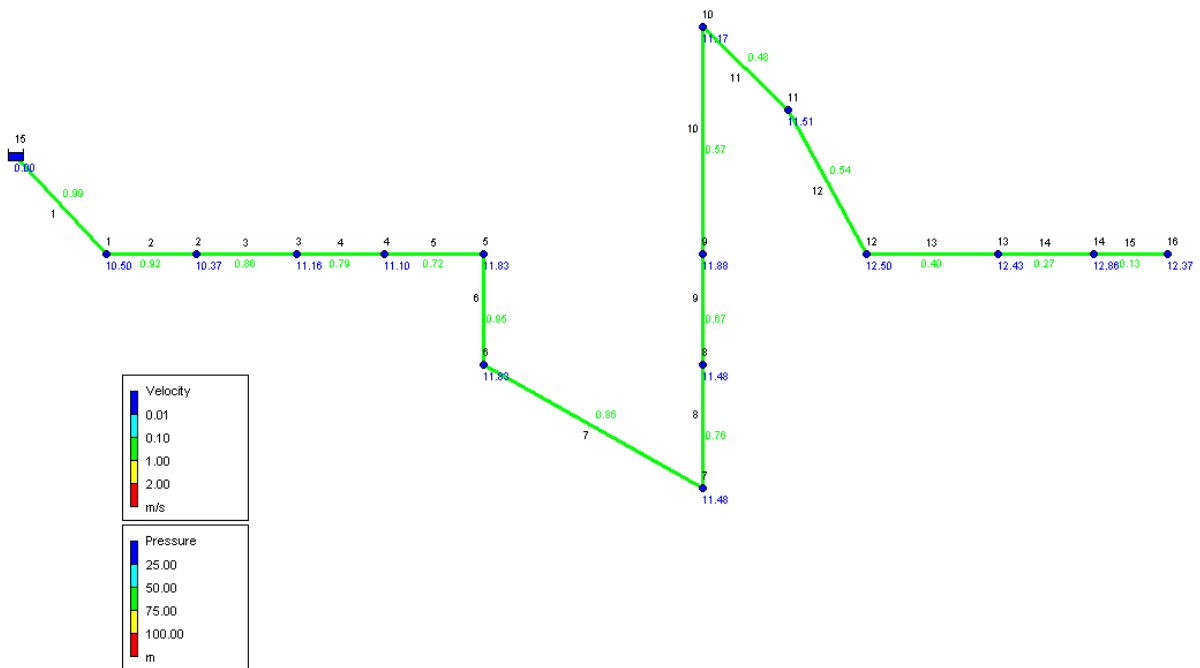
Ad ogni modo tali perdite non modificano la situazione data le modeste velocità.











1.9 POZZETTI DI SFIATO E SCARICO

La rete idrica sarà completata con pozzetti muniti di apparecchi di sfiato, nei punti più alti della rete e con pozzetti provvisti di scarico nei punti di minore quota.

Gli scarichi saranno collegati con tubazioni in PVC alla fogna delle acque pluviali; inoltre i singoli tronchi saranno muniti di saracinesche di intercettazione, al fine di consentire la eventuale riparazione e/o manutenzione dei tronchi stessi senza mettere fuori servizio l'intera rete.