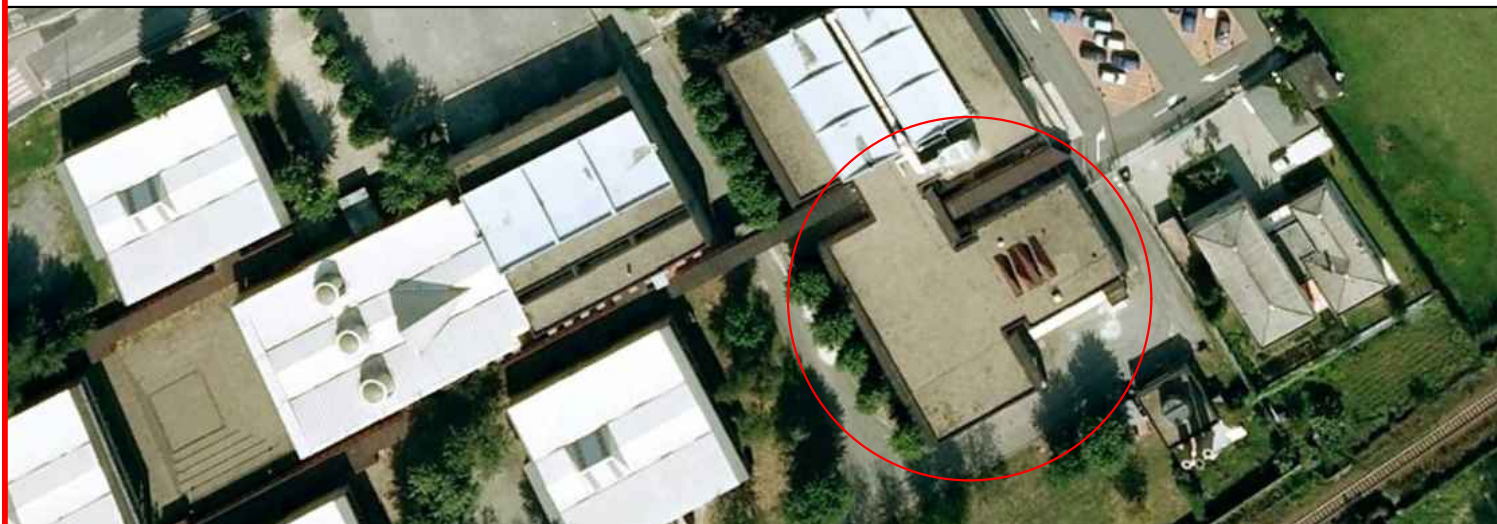


Comune di TREZZANO SUL NAVIGLIO

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DEL CENTRO COTTURA DI VIA CONCORDIA c/o TREZZANO SUL NAVIGLIO



PROGETTISTI

Progettista e coord. sicurezza in fase di progettazione

PROGETTA
SC
SERVIZI DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA PER I
SETTORI ALIMENTARE, AGRICOLO, AMBIENTALE

Arch. Santo Giannone
Arch. Giorgio Giannone
Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



COMMITTENTE

Comune di Trezzano sul Naviglio
Via IV Novembre, 2 - 20090
Trezzano sul Naviglio

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COLLABORATORI progetto antincendio/vvf

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Descrizione

Relazione rete gas metano

COLLABORATORI

Progetto Impianti elettrici

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Data

MARZO 2013

Scala

-

Data consegna def.- eseg.

Marzo 2013

Layout funzionale

Tecnologo Alimentare Dott. Corrado Giannone

Timbro e Firma



Agg. 1

Maggio 2023

Agg. 2

n° Tav.

DOC.5 IM

Agg. 3

Agg. 4

PROGETTO E DIMENSIONAMENTO
DELLE RETI DI ADDUZIONE GAS METANO

Edificio	centro cottura comunale via Concordia, Trezzano sul Naviglio
Committente	Comune di Trezzano sul Naviglio via IV Novembre, 2

Sommario

Premessa	3
Norme di riferimento	3
Leggi.....	4
IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS.....	5
GENERALITA'	5
MATERIALI DELLE TUBAZIONI.....	5
Tubi di acciaio	5
Tubi di rame.....	5
Tubi di polietilene	5
GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE	5
tubazioni in acciaio	5
tubazioni in rame.....	6
tubazioni in polietilene	6
POSA IN OPERA.....	7
percorso delle tubazioni	7
generalità.....	7
modalita' di posa in opera all'esterno dei fabbricati.....	8
posa in opera interrata	8
posa in opera in vista	9
posa in opera in canaletta	9
modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati	9
posa in opera in appositi alloggiamenti.....	9
posa in opera in guaina	10
GRUPPO DI MISURAZIONE	11
PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO	11
DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI ADDUZIONE GAS.....	12

Premessa

L'impianto di adduzione del gas metano di cui alla presente relazione serve ad alimentare la cucina del centro cottura sito in via Concordia a Trezzano sul Naviglio.

La cucina, di potenzialità pari a 535kW oltre a 24 kW della caldaia ACS, è soggetta al controllo dei VVF ed al DM 12/4/1996.

La consegna del gas avviene nei pressi dell'ingresso della scuola con cui la cucina è confinante e la tubazione si svolge interrata fino all'ingresso della cucina da tale punto si dirama per alimentare una caldaia situata nel locale centrale termica/accumulo ACS mentre l'altro tratto entra in cucina.

Norme di riferimento

-UNI – CIG – 7129/01 attinente alla Progettazione, Installazione e Manutenzione degli impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione;

-UNI 9034 Condotte di distribuzione gas con pressione massima uguale o min. a 5 bar materiali e sistemi di giunzione;

-UNI 9165 Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar-Progettazione costruzione e collaudo.

-UNI 8827 Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte tra 0.04 e 5 bar. Progettazione costruzione e collaudo.

-UNI 9167 Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale. Progettazione, costruzione e collaudo.

-UNI 9571 Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale-Conduzione e manutenzione.

-UNI 9860 Impianti di derivazione di utenza-Progettazione-Costruzione e collaudo.

-UNI-CIG 9245 Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto del gas valvole a farfalla (aprile 1988);

-UNI-CIG 9734 Dispositivi di intercettazione per condotte gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera (gennaio 1991);

-UNI-ISO 3419 Raccordi da saldare di testa di acciaio non legato e legato;

-UNI-ISO 4145 Raccordi in acciaio non legato filettato secondo UNI-ISO 7/1;

-UNI-ISO 6761 Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.

Leggi

Legge 6 dicembre 1971, n. 1083, norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

D.M. 24 novembre 1984 Decreto Ministeriale del 24/11/1984 - Ministero dell'Interno Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

Dm 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 il "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" che la sostituisce, nei fatti, integralmente.

IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS

GENERALITA'

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. L'impianto interno ed i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente.

MATERIALI DELLE TUBAZIONI

Possono essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

Tubi di acciaio

- a) i tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863;
- b) i tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8488.

Tubi di rame

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI 6507, serie B. Nel caso di interramento lo spessore non può essere minore di 2,0 mm.

Tubi di polietilene

I tubi di polietilene, ammessi unicamente per l'interramento all'esterno di edifici, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI ISO 4437 serie S8 e S5.

GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE

tubazioni in acciaio

- a) l'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- b) le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;

- c) nell'utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego di mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità maggiore di 0,8), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. E' vietato l'uso di biacca, minio o altri materiali simili;
- d) tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- e) le valvole devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

tubazioni in rame

- a) le giunzioni dei tubi di rame devono essere realizzate mediante brasatura capillare forte;
- b) i collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, devono essere realizzate mediante brasatura forte o raccordi filettati;
- c) non è ammesso l'impiego di giunti misti all'interno degli edifici, ad eccezione del collegamento della tubazione in rame con l'apparecchio utilizzatore;
- d) le valvole per i tubi di rame devono essere di ottone, di bronzo o di acciaio, con le medesime caratteristiche di cui ai punti precedenti.

tubazioni in polietilene

- a) i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene; le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili;
- b) le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene-metallo idonei per saldatura o raccordi metallici filettati o saldati. Sono altresì ammesse giunzioni flangiate;
- c) le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio, sempre con le medesime caratteristiche di cui ai punti precedenti.

POSA IN OPERA

percorso delle tubazioni

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

a) all'esterno dei fabbricati:

- interrato;
- in vista;
- in canaletta;

b) all'interno dei fabbricati:

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco;
- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal D.M. 24 novembre 1984.

generalità

a) le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.

b) è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;

c) è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;

d) eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;

e) è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;

f) all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione

manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;

g) per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui.

h) nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;

i) è vietato l'attraversamento di giunti sismici;

l) le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;

m) fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma;

modalita' di posa in opera all'esterno dei fabbricati

posa in opera interrata

a) tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;

b) le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Per le tubazioni in polietilene è inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;

c) l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;

- d) le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;
- e) le tubazioni metalliche interrate devono essere protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e devono essere posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

posa in opera in vista

- 1) Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.
- 2) Le tubazioni di gas di densità non superiore a 0,8 devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra. Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione. All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

posa in opera in canaletta

Le canalette devono essere:

- ricavate nell'estradosso delle pareti;
- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaatura di malta di cemento;
- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno 100 cm² cadauna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta. L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a 0,8, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna;
- ad esclusivo servizio dell'impianto;

modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati

posa in opera in appositi alloggiamenti

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 metri da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

posa in opera in guaina

Le guaine devono essere:

- in vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- le guaine devono essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile.
- le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine.
- sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni. Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). E' vietato l'impiego di gesso.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento, protette da guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

GRUPPO DI MISURAZIONE

Il contatore del gas deve essere installato all'esterno in contenitore o nicchia aerata oppure all'interno in locale o in nicchia entrambi aerati direttamente dall'esterno.

PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO

- La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

- La prova va effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

a) si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
b) si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:

- impianti di 6° specie: 1 bar,

- impianti di 7° specie: 0,1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);

c) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min.), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;

d) la prova deve avere la durata di:

- 24 ore per tubazioni interrate di 6° specie;

- 4 ore per tubazioni non interrate di 6° specie;

- 30 minuti per tubazioni di 7° specie;

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale.

e) Se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto.

f) La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione.

Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI ADDUZIONE GAS

Denominazione gas	Metano	
Potere calorifico inferiore	9,940	kWh/Nm ³
Densità relativa aria	0,554	
Viscosità cinematica	15,7	10 ⁻⁶ × m ² /s

Temperatura di calcolo	15	°C
Pressione relativa a monte	20	hPa
Differenza di pressione ammissibile	2	hPa
Tipo di formula adottata	Bassa pressione	

Descrizione dei percorsi (prima parte)

Percorso n. **1: Utenza 6**

Nodo **6**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	6	2,41	24,0	2,8	21	15	16,10	33	11,88
Totale perdita di carico								1,22	hPa

Percorso n. **2: Utenza 16**

Nodo **16**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	16	2,11	21,0	1,1	21	15	16,10	11	9,42
Totale perdita di carico								2,03	hPa

Percorso n. **3: Utenza 18**

Nodo **18**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	18	2,41	24,0	1,1	21	15	16,10	13	11,88
Totale perdita di carico								2,15	hPa

Percorso n. **4: Utenza 20**

Nodo **20**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68

2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	20	2,82	28,0	1,1	21	15	16,10	18	15,63
Totale perdita di carico								2,26	hPa

Percorso n. **5: Utenza 22**

Nodo **22**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	22	2,41	24,0	1,1	21	15	16,10	13	11,88
Totale perdita di carico								2,27	hPa

Percorso n. **6: Utenza 24**

Nodo **24**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94

23	24	1,11	11,0	1,0	21	10	12,60	10	10,07
Totale perdita di carico								2,43	hPa

Percorso n. **7: Utenza 25**

Nodo **25**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94
23	25	2,41	24,0	1,1	21	15	16,10	13	11,88
Totale perdita di carico								2,47	hPa

Percorso n. **8: Utenza 27**

Nodo **27**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94
23	26	11,66	116,0	6,4	21	40	41,90	12	1,86
26	27	2,01	20,0	1,1	21	15	16,10	10	8,66
Totale perdita di carico								2,55	hPa

Percorso n. **9: Utenza 28**

Nodo **28**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20

5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94
23	26	11,66	116,0	6,4	21	40	41,90	12	1,86
26	28	3,62	36,0	1,3	21	20	21,70	8	5,72
Totale perdita di carico								2,53	hPa

Percorso n. **10: Utenza 30**

Nodo **30**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93
17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94
23	26	11,66	116,0	6,4	21	40	41,90	12	1,86
26	29	6,03	60,0	3,6	21	32	36,00	4	1,23
29	30	2,41	24,0	1,3	21	20	21,70	4	2,83
Totale perdita di carico								2,53	hPa

Percorso n. **11: Utenza 31**

Nodo **31**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	14	24,93	248,0	5,2	21	65	68,90	3	0,65
14	15	24,93	248,0	6,8	21	65	68,90	4	0,65
15	17	22,82	227,0	4,5	21	50	53,10	9	1,93

17	19	20,41	203,0	4,4	21	50	53,10	7	1,59
19	21	17,59	175,0	4,1	21	50	53,10	5	1,22
21	23	15,18	151,0	6,7	21	40	41,90	20	2,94
23	26	11,66	116,0	6,4	21	40	41,90	12	1,86
26	29	6,03	60,0	3,6	21	32	36,00	4	1,23
29	31	3,62	36,0	1,3	21	20	21,70	8	5,72
Totale perdita di carico								2,57	hPa

Percorso n. **12: Utenza 33**

Nodo **33**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	13	28,88	287,0	7,1	21	65	68,90	6	0,84
13	32	28,88	287,0	10,2	21	50	53,10	30	2,91
32	33	1,01	10,0	3,0	21	15	16,10	8	2,63
Totale perdita di carico								2,29	hPa

Percorso n. **13: Utenza 34**

Nodo **34**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	13	28,88	287,0	7,1	21	65	68,90	6	0,84
13	32	28,88	287,0	10,2	21	50	53,10	30	2,91
32	34	3,72	37,0	1,3	21	20	21,70	8	6,00
Totale perdita di carico								2,29	hPa

Percorso n. **14: Utenza 36**

Nodo **36**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48

10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	13	28,88	287,0	7,1	21	65	68,90	6	0,84
13	32	28,88	287,0	10,2	21	50	53,10	30	2,91
32	35	24,15	240,0	5,5	21	50	53,10	12	2,13
35	36	8,05	80,0	4,5	21	32	36,00	9	2,02
Totale perdita di carico								2,42	hPa

Percorso n. **15: Utenza 38**

Nodo **38**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	13	28,88	287,0	7,1	21	65	68,90	6	0,84
13	32	28,88	287,0	10,2	21	50	53,10	30	2,91
32	35	24,15	240,0	5,5	21	50	53,10	12	2,13
35	37	16,10	160,0	5,3	21	50	53,10	6	1,05
37	38	8,05	80,0	1,6	21	25	27,30	12	7,63
Totale perdita di carico								2,50	hPa

Percorso n. **16: Utenza 39**

Nodo **39**

Nodo iniziale	Nodo finale	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	Lung. virtuale tratto (m)	Tipo tubo	Ø nominale	Ø interno (mm)	DP (Pa)	DP (Pa/m)
1	2	56,22	559,0	6,9	21	65	68,90	18	2,68
2	3	56,22	559,0	2,1	15	75	66,40	7	3,20
3	4	56,22	559,0	17,1	15	75	66,40	55	3,20
4	5	56,22	559,0	2,6	15	75	66,40	8	3,20
5	7	53,81	535,0	3,7	21	65	68,90	9	2,48
7	8	53,81	535,0	12,7	21	65	68,90	31	2,48
8	9	53,81	535,0	1,9	21	65	68,90	5	2,48
9	10	53,81	535,0	11,5	21	65	68,90	28	2,48
10	11	53,81	535,0	2,4	21	65	68,90	6	2,48
11	12	53,81	535,0	6,9	21	65	68,90	17	2,48
12	13	28,88	287,0	7,1	21	65	68,90	6	0,84
13	32	28,88	287,0	10,2	21	50	53,10	30	2,91
32	35	24,15	240,0	5,5	21	50	53,10	12	2,13
35	37	16,10	160,0	5,3	21	50	53,10	6	1,05
37	39	8,05	80,0	3,4	21	32	36,00	7	2,02
Totale perdita di carico								2,45	hPa

Descrizione dei percorsi (seconda parte)

Percorso n. **1: Utenza 6**Nodo **6**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	6	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	1 x 1,16	0 x 2,32	1,8	1,0	2,8

Percorso n. **2: Utenza 16**Nodo **16**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	16	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n. **3: Utenza 18**Nodo **18**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	18	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n. **4: Utenza 20**Nodo **20**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1

3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	20	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n. **5: Utenza 22**

Nodo **22**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	22	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n. **6: Utenza 24**

Nodo **24**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	24	1 x 0,21	0 x 0,63	1 x 0,28	0 x 0,91	0 x 1,81	0,5	0,5	1,0

Percorso n. **7: Utenza 25**

Nodo **25**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	25	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n.

8: Utenza 27

Nodo **27**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	26	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,4	6,4
26	27	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	0,5	1,1

Percorso n.

9: Utenza 28

Nodo **28**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2

14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	26	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,4	6,4
26	28	1 x 0,37	0 x 1,09	1 x 0,48	0 x 1,56	0 x 3,12	0,8	0,5	1,3

Percorso n. **10: Utenza 30**

Nodo **30**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	26	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,4	6,4
26	29	0 x 0,61	0 x 1,80	0 x 0,79	1 x 2,59	0 x 5,18	2,6	1,0	3,6
29	30	1 x 0,37	0 x 1,09	1 x 0,48	0 x 1,56	0 x 3,12	0,8	0,5	1,3

Percorso n. **11: Utenza 31**

Nodo **31**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	14	1 x 1,17	0 x 3,45	1 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	2,7	2,5	5,2
14	15	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	6,1	0,6	6,8
15	17	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,7	4,5
17	19	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,6	4,4
19	21	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	0,2	4,1
21	23	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,7	6,7
23	26	0 x 0,71	0 x 2,10	0 x 0,92	0 x 3,02	1 x 6,03	6,0	0,4	6,4
26	29	0 x 0,61	0 x 1,80	0 x 0,79	1 x 2,59	0 x 5,18	2,6	1,0	3,6
29	31	1 x 0,37	0 x 1,09	1 x 0,48	0 x 1,56	0 x 3,12	0,8	0,5	1,3

Percorso n. **12: Utenza 33**

Nodo **33**

Nodo	Nodo	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza	Lunghezza	Lunghezza
------	------	-------	--------	-----------	----	-------	-----------	-----------	-----------

iniziale	finale						accidentalità (m)	geometrica (m)	virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	13	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	5,9	7,1
13	32	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	0 x 3,82	1 x 7,65	7,6	2,6	10,2
32	33	1 x 0,27	0 x 0,81	1 x 0,35	0 x 1,16	0 x 2,32	0,6	2,4	3,0

Percorso n. **13: Utenza 34**

Nodo **34**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	13	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	5,9	7,1
13	32	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	0 x 3,82	1 x 7,65	7,6	2,6	10,2
32	34	1 x 0,37	0 x 1,09	1 x 0,48	0 x 1,56	0 x 3,12	0,8	0,5	1,3

Percorso n. **14: Utenza 36**

Nodo **36**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	13	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	5,9	7,1
13	32	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	0 x 3,82	1 x 7,65	7,6	2,6	10,2
32	35	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	1,7	5,5
35	36	1 x 0,61	0 x 1,80	1 x 0,79	1 x 2,59	0 x 5,18	4,0	0,5	4,5

Percorso n. **15: Utenza 38**

Nodo **38**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9

2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	13	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	5,9	7,1
13	32	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	0 x 3,82	1 x 7,65	7,6	2,6	10,2
32	35	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	1,7	5,5
35	37	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	1,5	5,3
37	38	1 x 0,46	0 x 1,36	1 x 0,60	0 x 1,97	0 x 3,93	1,1	0,5	1,6

Percorso n. **16: Utenza 39**

Nodo **39**

Nodo iniziale	Nodo finale	Curve	Gomiti	Rubinetti	Te	Croci	Lunghezza accidentalità (m)	Lunghezza geometrica (m)	Lunghezza virtuale (m)
1	2	2 x 1,17	0 x 3,45	2 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	5,4	1,5	6,9
2	3	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,0	2,1
3	4	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	16,0	17,1
4	5	1 x 1,13	0 x 3,32	0 x 1,46	0 x 4,78	0 x 9,56	1,1	1,5	2,6
5	7	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	2,5	3,7
7	8	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	11,5	12,7
8	9	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	0,7	1,9
9	10	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	10,3	11,5
10	11	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	1,2	2,4
11	12	0 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	1 x 4,96	0 x 9,92	5,0	1,9	6,9
12	13	1 x 1,17	0 x 3,45	0 x 1,52	0 x 4,96	0 x 9,92	1,2	5,9	7,1
13	32	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	0 x 3,82	1 x 7,65	7,6	2,6	10,2
32	35	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	1,7	5,5
35	37	0 x 0,90	0 x 2,65	0 x 1,17	1 x 3,82	0 x 7,65	3,8	1,5	5,3
37	39	1 x 0,61	0 x 1,80	1 x 0,79	0 x 2,59	0 x 5,18	1,4	2,0	3,4

Descrizione dei tratti

N. iniz.	N. fin.	Lung. geo. m	Cu	Go	Ru	Te	Cr	Tipo tubo	Ø nomin. mm	Ø interno mm	dP tratto Pa	dP/m Pa/m	Vel. m/s	Port. Nm³/h	Pot. kW	dP valle Pa	U t e
1	2	1,5	2	0	2	0	0	21	65	68,9	18	2,7	4,3	56,2	559,0	18	
2	3	1,0	1	0	0	0	0	15	75	66,4	7	3,2	4,7	56,2	559,0	25	
3	4	16,0	1	0	0	0	0	15	75	66,4	55	3,2	4,7	56,2	559,0	80	
4	5	1,5	1	0	0	0	0	15	75	66,4	8	3,2	4,7	56,2	559,0	88	
5	6	1,0	1	0	1	1	0	21	15	16,1	33	11,9	3,4	2,4	24,0	122	X
5	7	2,5	1	0	0	0	0	21	65	68,9	9	2,5	4,1	53,8	535,0	98	
7	8	11,5	1	0	0	0	0	21	65	68,9	31	2,5	4,1	53,8	535,0	129	
8	9	0,7	1	0	0	0	0	21	65	68,9	5	2,5	4,1	53,8	535,0	134	
9	10	10,3	1	0	0	0	0	21	65	68,9	28	2,5	4,1	53,8	535,0	162	
10	11	1,2	1	0	0	0	0	21	65	68,9	6	2,5	4,1	53,8	535,0	168	
11	12	1,9	0	0	0	1	0	21	65	68,9	17	2,5	4,1	53,8	535,0	185	
12	13	5,9	1	0	0	0	0	21	65	68,9	6	0,8	2,2	28,9	287,0	191	
12	14	2,5	1	0	1	0	0	21	65	68,9	3	0,6	1,9	24,9	248,0	188	
14	15	0,6	1	0	0	1	0	21	65	68,9	4	0,6	1,9	24,9	248,0	193	
15	16	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	11	9,4	3,0	2,1	21,0	203	X
15	17	0,7	0	0	0	1	0	21	50	53,1	9	1,9	3,0	22,8	227,0	201	
17	18	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	13	11,9	3,4	2,4	24,0	215	X
17	19	0,6	0	0	0	1	0	21	50	53,1	7	1,6	2,6	20,4	203,0	208	
19	20	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	18	15,6	4,0	2,8	28,0	226	X
19	21	0,2	0	0	0	1	0	21	50	53,1	5	1,2	2,3	17,6	175,0	213	
21	22	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	13	11,9	3,4	2,4	24,0	227	X
21	23	0,7	0	0	0	0	1	21	40	41,9	20	2,9	3,2	15,2	151,0	233	
23	24	0,5	1	0	1	0	0	21	10	12,6	10	10,1	2,6	1,1	11,0	243	X
23	25	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	13	11,9	3,4	2,4	24,0	247	X
23	26	0,4	0	0	0	0	1	21	40	41,9	12	1,9	2,4	11,7	116,0	245	
26	27	0,5	1	0	1	0	0	21	15	16,1	10	8,7	2,8	2,0	20,0	255	X
26	28	0,5	1	0	1	0	0	21	20	21,7	8	5,7	2,8	3,6	36,0	253	X
26	29	1,0	0	0	0	1	0	21	32	36,0	4	1,2	1,7	6,0	60,0	249	
29	30	0,5	1	0	1	0	0	21	20	21,7	4	2,8	1,9	2,4	24,0	253	X
29	31	0,5	1	0	1	0	0	21	20	21,7	8	5,7	2,8	3,6	36,0	257	X
13	32	2,6	0	0	0	0	1	21	50	53,1	30	2,9	3,7	28,9	287,0	221	
32	33	2,4	1	0	1	0	0	21	15	16,1	8	2,6	1,4	1,0	10,0	229	X
32	34	0,5	1	0	1	0	0	21	20	21,7	8	6,0	2,9	3,7	37,0	229	X
32	35	1,7	0	0	0	1	0	21	50	53,1	12	2,1	3,1	24,2	240,0	232	
35	36	0,5	1	0	1	1	0	21	32	36,0	9	2,0	2,3	8,1	80,0	242	X
35	37	1,5	0	0	0	1	0	21	50	53,1	6	1,0	2,1	16,1	160,0	238	
37	38	0,5	1	0	1	0	0	21	25	27,3	12	7,6	4,0	8,1	80,0	250	X
37	39	2,0	1	0	1	0	0	21	32	36,0	7	2,0	2,3	8,1	80,0	245	X

Legenda:

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
Lung. geo.	Lunghezza geometrica	dP tratto	perdita di carico del tratto
Cu	n. di curve	dP/m	perdita di carico distribuita, al metro
Go	n. di gomiti	Vel.	velocità
Ru	n. di rubinetti	Port.	somma delle portate
Te	n. di tee	Pot.	somma delle potenze
Cr	n. di croci	dP valle	perdita di carico totale nel nodo a valle
Ø nomin.	diametro nominale	Ute	utenza nel nodo finale
Ø interno	diametro interno		

Descrizione delle utenze
Calcolo senza contare la quota

Nodo	Descrizione utenza	Potenza kW	Quota m	dP tubazione hPa	dP diff. quota hPa	dP totale hPa	Press. finale hPa
6	Utenza 6	24,0	0	1,22	0.00	1,22	18,78
16	Utenza 16	21,0	0	2,03	0.00	2,03	17,97
18	Utenza 18	24,0	0	2,15	0.00	2,15	17,85
20	Utenza 20	28,0	0	2,26	0.00	2,26	17,74
22	Utenza 22	24,0	0	2,27	0.00	2,27	17,73
24	Utenza 24	11,0	0	2,43	0.00	2,43	17,57
25	Utenza 25	24,0	0	2,47	0.00	2,47	17,53
27	Utenza 27	20,0	0	2,55	0.00	2,55	17,45
28	Utenza 28	36,0	0	2,53	0.00	2,53	17,47
30	Utenza 30	24,0	0	2,53	0.00	2,53	17,47
31	Utenza 31	36,0	0	2,57	0.00	2,57	17,43
33	Utenza 33	10,0	0	2,29	0.00	2,29	17,71
34	Utenza 34	37,0	0	2,29	0.00	2,29	17,71
36	Utenza 36	80,0	0	2,42	0.00	2,42	17,58
38	Utenza 38	80,0	0	2,50	0.00	2,50	17,50
39	Utenza 39	80,0	0	2,45	0.00	2,45	17,55

Computo tubazioni

Tipo tubo **15: ISO 4437 - TUBI PE - SDR 17.6 (S8.3) - POLIETIL. PER GAS**

Diametro nominale	Lunghezza totale m	Massa kg
75	19	16
Totale	19	16

Tipo tubo **21: UNI 8863 - TUBI ACCIAIO - SERIE MEDIA**

Diametro nominale	Lunghezza totale m	Massa kg
10	1	0
15	6	8
20	2	3
25	1	1
32	4	11
40	1	4
50	7	36
65	39	249
Totale	60	312