

COMUNE DI TRIGGIANO

Città Metropolitana di Bari

LOTTIZZAZIONE DELLA MAGLIA RICADENTE IN ZONA DI
NUOVA ESPANSIONE "C4":

Maglia C4.1

COMPLESSO

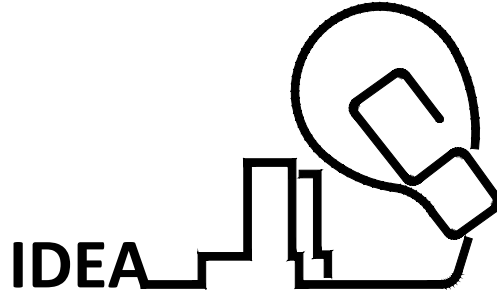


TAVOLA: RT-UP

DATA

marzo 2024

FILE

0157 - Tav_RT_UP - Relaz_Tecnico Illustrativa - Rev1.dwg

ELABORATO:

OPERE DI URBANIZZAZIONE

Relazione

Tecnico-Illustrativa

A4

PROGETTISTI:

ing. Gennaro Carbonara
CARBONARA INGEGNERIA S.r.l.
arch. Maria Alessandra Di Donna
arch. Vito Fortini
ing. Pietro Lombardi
ing. Alfredo Magnanimo
arch. Valentina Marucci
ing. Francesco Nitti
ing. Giovanni Nitti

COMMITTENTI:

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Le infrastrutture impiantistiche previste per le zone di espansione C4, maglia C4₁, sono le seguenti:

- illuminazione pubblica stradale;
- predisposizione della rete di distribuzione dell'energia elettrica;
- canali di fognatura nera con recapito in pendenza in collettori esistenti;
- rete di adduzione idrica alimentata da condotte esistenti;
- canalizzazioni di raccolta ed impianto di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche;
- rete di adduzione del gas metano.

I percorsi e le scelte progettuali tengono conto dell'assetto viario di Lottizzazione.

Le scelte progettuali sono conformi e coerenti con tutte le norme tecniche e giuridiche cogenti.

PREDISPOSIZIONE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Per l'impegno di potenza necessario all'energizzazione dell'intera area oggetto di intervento sarà necessaria l'esecuzione di una nuova rete elettrica MT a servizio della zona pedonale esterna e dei nuovi edifici. In particolare, saranno realizzate n°2 cabine di trasformazione MT-bt contenenti ciascuna n°2 trasformatori da 800kVA, n°1 quadro di media tensione, n°1 quadro di bassa tensione per i servizi ausiliari, n°1 quadro generale di bassa tensione dal quale partiranno le linee di alimentazione in bassa tensione in posa interrata per ciascuno degli edifici dell'area.

Il dimensionamento della suddetta rete di distribuzione sarà definito e concordato con gli enti preposti in fase esecutiva in accordo con le decisioni prese in sede di conferenza dei servizi. Per quanto riguarda la distribuzione elettrica, verranno installati quadri elettrici di bassa tensione per l'illuminazione della viabilità principale e quadri elettrici per l'illuminazione della zona pedonale. I quadri dovranno essere realizzati per esecuzione da esterno in armadi con adeguato grado di protezione e verranno alimentati dalla cabina elettrica di zona.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADALE

L'impianto di pubblica illuminazione sarà progettato nel pieno rispetto della Legge Regionale 23 novembre 2005 n.15 *"Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"* e ss.mm.ii. oltre al Regolamento Regionale 22 agosto 2006 n.13 *"Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"* e ss.mm.ii. Questo implica la scelta obbligata di organi illuminanti dall'ottica cut-off,

inoltre, come prescritto dalla Legge Regionale il valore del rapporto fra l'interdistanza e l'altezza delle sorgenti luminose sarà maggiore di 3,7.

Per illustrare le indicazioni illuminotecniche dell'intervento distinguiamo le tipologie di illuminazione per zone:

Viabilità principale

Gli organi indicati per l'illuminazione della viabilità principale sono i seguenti:

- armatura stradale led, ottica asimmetrica stradale, corpo e telaio in alluminio pressofuso, diffusore in vetro trasparente temperato resistente agli shock termici e agli urti, IK09, **27W**, 3636 lm, 4000K, 12 LED a 700mA. Dispersione flusso verso l'alto 0%, IP66, Classe I, dispositivo mezzanotte virtuale. Da installare su palo in acciaio zincato ad altezza 8 mt.
- armatura stradale led, ottica simmetrica, corpo e telaio in alluminio, diffusore in vetro trasparente temperato resistente agli shock termici e agli urti, IK09, **19W**, 2707 lm, 4000K, 12 LED a 500mA. Dispersione flusso verso l'alto 0%, IP66, Classe I, dispositivo mezzanotte virtuale. Da installare su palo in acciaio zincato ad altezza 4 mtè ad ottica cut-off equipaggiato con lampada 1x140W sodio alta pressione classe di isolamento II, ermeticità totale IP 66, montato su palo altezza f.t. 7200 mm.

Si prevede l'utilizzo di un organo illuminante dal design esclusivo e ad avanzata tecnologia che possa coniugare alle elevate prestazioni una presenza sul territorio di elevato impatto estetico.

Viabilità secondaria

L'organo illuminante indicato è della stessa tipologia di quello utilizzato per l'illuminazione della viabilità principale, ma di potenza inferiore e montato su un palo più basso.

Questa scelta deriva dalla volontà di determinare una perfetta integrazione tra la viabilità e la zona abitata; il risultato è una visione unitaria dell'area edificata.

RETE DI FOGNATURA NERA

A servizio della maglia C4.1 è previsto un collettore che si immette nella rete di fognatura nera presente sulle strade limitrofe.

Il collettore di nuova realizzazione sarà realizzato con tubazione in gres conforme alla norma UNI EN 295, in posa interrata, su un letto di sabbia dello spessore di 20 cm, che realizza un appoggio continuo secondo una determinata livelletta.

Saranno realizzati pozzetti d'ispezione per consentire l'accesso per le normali operazioni di manutenzione della condotta interrata. I pozzetti di ispezione ed i pozzetti a caditoia saranno

realizzati con elementi prefabbricati in cemento armato, di dimensione interna 120x120 cm, dotati di chiusino, di diametro pari a 60 cm, in ghisa sferoidale per carichi stradali D400, con gradini prefabbricati in acciaio rivestiti in polipropilene.

La tubazione sarà posata all'interno di uno scavo a sezione rettangolare di larghezza minima 80 cm, sarà ricoperta con cls magro a scopo protettivo e per conservare la pendenza; il rinfiacco ed il rinterro saranno eseguiti, per circa 45 cm dal piano di posa, con materiale arido di cava di idonea granulometria, mentre per la restante parte, con misto granulometrico proveniente dagli scavi, ben costipato, per evitare cedimenti successivi lungo i cavi. Il primo strato sarà eseguito a mano con attenzione alla livelletta da seguire.

Si riporta di seguito il dimensionamento del collettore.

Dati di progetto:

- Rapporto H/D: 0,7
- Pendenza: 5 m/km
- Scabrezza: 0,25 mm
- Coefficiente di afflusso medio: 0,85
- Numero di abitanti: 1ab/100mc
- Numero di addetti: si è stimato per la progettazione pari a 1 ad/65mq.

Richiesta idrica per uso civile:

TIPOLOGIA	VALORE	UNITA' DI MISURA	POPOLAZIONE	RICHIESTA IDRICA (l/g)
Abitazioni civili	300	l/ab g	1.039	311.700
Esercizi commerciali	500	l/addetto g	310	155.000
TOTALE				466.700

Risultati:

- Portata media richiesta: 4,32 l/s
- Portata di picco richiesta: 12,96 l/s

Diametro di calcolo della condotta: 200 mm

Diametro adottato per la condotta: 250 mm

Si è previsto di modificare la posizione del collettore fognario comunale, che attualmente passa su via Vecchia della Marina, per evitare che sui lotti gravi una servitù di passaggio. Il collettore di progetto intercetta la rete di fognatura nera esistente su via Vecchia della Marina, corre lungo la strada che perimetra i lotti della maglia C4.1 e si innesta nuovamente nella rete esistente su via Vecchia della Marina, in corrispondenza del suo prolungamento.

RETE IDRICA

La condotta di adduzione idrica verrà alimentata dal punto della rete esistente più prossimo.

I tronchi di nuova realizzazione, in posa interrata, saranno realizzati in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI EN 545, completi di:

- pezzi speciali;
- pozzetti di scarico/lavaggio posizionati: ogni 200 m, all'innesto con la condotta esistente, nel punto iniziale del tronco di progetto ed in corrispondenza degli stacchi di predisposizione previsti per gli innesti delle strade laterali;
- accessori d'uso;
- chiusini per la manovra.

La profondità di posa sarà di 120 cm dal piano stradale, per assicurare adeguata protezione dai carichi veicolari. La tubazione sarà posata all'interno di uno scavo a sezione rettangolare, avente larghezza minima 70 cm, su un letto di 20 cm di sabbia vagliata per fornire un appoggio continuo ed adeguata protezione. La tubazione sarà poi ricoperta di sabbia per altri 20 cm. Il rinfiacco ed il rinterro saranno eseguiti con materiale arido di cava di idonea granulometria, a protezione della tubazione, per circa 40 cm dal piano di posa, mentre, per la restante parte, con misto granulometrico proveniente dagli scavi, ben costipato, per evitare cedimenti successivi lungo i cavi.

Per la determinazione della portata di calcolo si è considerata la portata di picco riveniente dalla destinazione d'uso degli edifici, incrementata di un coefficiente di sicurezza pari a 1,15.

La tubazione da posare in terreni di analoga natura e consistenza, è stata verificata ai fini idraulici per stimare le perdite di carico lungo il percorso più sfavorevole.

Lungo il percorso più sfavorevole della maglia C4.1, di lunghezza pari a 525 m, è stata valutata una perdita di carico al metro di:

D	=0,15	=Diametro della condotta (m)
Q	=0,01863	=Portata della condotta (mc/s)
E	=0,15	=Scabrezza (mm)
EPS	=0,001	=Scabrezza Relativa
A	=0,017671458	=Area sezione in mq
V	=1,054242383	=Velocità m/sec
RE	=157193,19826044	=Numero di Reynolds
Lambda	=0,021354410994005	=Coefficiente di resistenza con formula di Colebrook
J	=0,008067805	=Perdita di carico (cadente) con la formula di Darcy

Con una perdita di carico al metro $J = 0,0081$ m/m, si calcola una perdita di carico totale pari a circa 4,25 m.c.a. lungo il percorso più sfavorevole, di lunghezza 525m.

Il tronco di acquedotto da realizzarsi a servizio della maglia C4.1, previsto del diametro DN 150, sarà alimentato dalla rete esistente su viale Nenni, in ghisa sferoidale del diametro DN 200.

IMPIANTO DI RACCOLTA E TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

La superficie complessiva del Comparto C4.1 è di 75.256 mq. Contestualmente ai lavori di realizzazione delle strade si provvederà alla realizzazione delle opere previste dal D.Lgs. 152/99 e successive modificazioni, per il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche.

Considerata la natura pubblica dell'opera, le acque derivanti dalla strada sono da considerare a tutti gli effetti acque meteoriche che provengono da reti fognarie separate pubbliche, ai sensi dell'Art.39 comma 1 lettera a) del D. Lgs. 152/99, e sono disciplinate dall'Art.4 dell'Appendice A1 al Decreto n. 191 del 13/06/2002 (Piano Direttore) - "*Criteria per la disciplina delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne...*"; pertanto dovranno essere sottoposte, ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura.

L' idoneità di questa metodologia di trattamento è provata nel capitolo 6 della "*Relazione Generale*" al Piano Direttore dove viene dimostrato che, almeno per le esperienze riportate in bibliografia, il trattamento eseguito in continuo delle acque di "prima pioggia" e di quelle di dilavamento successive non rappresenta un pericolo ambientale perché l'effetto inquinante si esaurisce nei primi 5 mm di pioggia e quindi prevale un effetto diluizione che, dopo pochi minuti, riduce drasticamente la concentrazione degli inquinanti trasportati nel corpo ricettore.

Il progetto prevede:

- un trattamento di grigliatura realizzato attraverso le griglie delle caditoie con passo tra le barre adeguato;
- raccolta e canalizzazione delle acque delle strade e degli spazi pubblici della piazza;
- raccolta e canalizzazione delle acque delle rampe dei parcheggi pubblici interrati;
- vasche di laminazione/dissabbiatura interrate in suolo pubblico;
- vasche di riuso per l'irrigazione delle aree a verde e la pulizia dei piazzali;
- vasca antincendio a servizio dei parcheggi pubblici;
- smaltimento dell'acqua eccedente, che ha subito il trattamento di grigliatura e dissabbiatura, tramite subirrigazione o pozzi disperdenti.

Le acque delle coperture, dei piazzali e dei parcheggi privati potranno essere immesse nel collettore pubblico di progetto solo dopo aver subito i trattamenti necessari. Le tratte di fognatura bianca progettate hanno tenuto conto delle portate che saranno immesse in corrispondenza dei singoli lotti.

In considerazione delle specifiche particolarità morfologiche delle strade oggetto dell'intervento, non esiste un unico punto di raccolta per le acque meteoriche, ma sono stati individuati n.3 sottobacini per la maglia C4.1 e n.2 sottobacini per la maglia C4.2, che fanno capo ad altrettante aree a verde, dove sono state previste distinte opere di trattamento e smaltimento.

Le acque meteoriche che ricadono sulle strade saranno raccolte attraverso pozzetti a caditoia aventi griglie in ghisa del tipo carrabile D400, con passo tra le barre $\leq 25\text{mm}$, per realizzare la grigliatura delle acque dal materiale grossolano: le acque, così raccolte e sottoposte a grigliatura, subiranno successivamente una dissabbiatura per gravità in vasche di laminazione.

La dissabbiatura consiste nella separazione dalle acque da trattare delle sostanze sabbiose, argillose, minerali che, oltre a creare depositi nei condotti, potrebbero danneggiare l'impianto di trattamento. La separazione avviene in vasche nelle quali l'acqua in arrivo diminuisce di velocità e permane per un tempo sufficiente per far sedimentare la sabbia in essa contenuta. Generalmente si usano vasche a sezione rettangolare nelle quali la velocità dell'acqua diminuisce e resta costante per l'intera lunghezza. Note le dimensioni della vasca e la portata di acqua in ingresso, attraverso la legge di Stokes, è possibile determinare il diametro minimo delle particelle che riescono a sedimentare all'interno.

Le vasche di laminazione/dissabbiatura in cls saranno realizzate, come previsto al paragrafo 7.1 dell'APP. A1 del "*Piano Direttore*", in modo da garantire la tenuta stagna, la resistenza statica ed alle spinte del terreno, la sicurezza per le operazioni di controllo e di svuotamento periodiche e la non interferenza con i manufatti esistenti.

Le tubazioni sono previste in PEHD corrugato doppia parete SN8 serie EN13476-3 UNI 10968-1, su un letto di sabbia dello spessore di 20 cm allo scopo di realizzare un appoggio continuo secondo una determinata livelletta.

La tubazione verrà posata all'interno di uno scavo a sezione rettangolare di larghezza minima 100 cm, ricoperta con cls magro a scopo protettivo e per conservare la pendenza; il rinfianco ed il rinterro saranno eseguiti, per circa 45 cm dal piano di posa, con materiale arido di cava di idonea granulometria e per la restante parte con misto granulometrico proveniente dagli scavi, ben costipato, per evitare cedimenti successivi lungo i cavi. Il primo strato sarà eseguito a mano con attenzione alla livelletta da seguire.

Per la determinazione della portata critica necessaria per il dimensionamento delle singole tratte della rete di raccolta delle acque meteoriche, si è utilizzato il cosiddetto "*Metodo dell'invaso*" che si basa sull'ipotesi che la formazione della piena nel bacino avvenga per fenomeni di invaso simili a quelli che hanno luogo in un serbatoio soggetto ad afflussi variabili nel tempo e deflussi dipendenti dalle caratteristiche idrauliche della bocca d'uscita.

Se si suppone un legame lineare tra la portata di efflusso ed il volume invasato, il metodo prende il nome di "*Metodo italiano dell'invaso lineare*".

Si riporta di seguito il dimensionamento dei collettori di recapito e delle vasche di trattamento.

Bacino n. 1 di superficie: 3,48 ha (quanto riportato è valido anche per il bacino n.2 di dimensioni e caratteristiche analoghe)

Dati di progetto:

- Rapporto H/D: 0,9
- Pendenza: 5 m/km
- Scabrezza: 0,25 mm
- Coefficiente di afflusso medio: 0,6475
- Parametro "a" della curva di possibilità pluviometrica: 23,602
- Parametro "n" della curva di possibilità pluviometrica: 0,2494

Calcolo analitico del volume dell'invaso:

- Volume acque superficiali: 174 mc
- Volume totale dei collettori: 60,12 mc
- Volume specifico dell'invaso: 0,0067 mc/ha

Risultati:

- Portata delle piogge: 199,01 l/s
- Durata critica: 0,24 ore
- Diametro di progetto della condotta: 500 mm

Vasca di laminazione/sedimentazione n.1 e n.2

In queste vasche viene convogliata anche l'acqua riveniente dalle rampe dei parcheggi pubblici interrati, raccolte rispettivamente in una vasca di sollevamento posta a quota pavimento del primo piano interrato.

La vasca di laminazione/dissabbiatura in progetto ha le seguenti dimensioni utili interne:

- Lunghezza: 9 m
- Larghezza: 4 m
- Altezza: 2,50 m

Con una portata Q pari a 0,199 mc/s, si ottiene una velocità ascensionale v pari a 0,00553 m/s; introducendo questo valore nella legge di Stokes, dopo alcuni passaggi matematici, si ricava il diametro delle particelle d, pari a 0,0784 mm.

Le particelle aventi diametro maggiore di 0,0784 mm, sedimentano nella vasca in progetto: si tratta di particelle piuttosto fini e quindi la vasca così dimensionata è in grado di produrre una efficace separazione del materiale in sospensione nell'acqua.

Le acque meteoriche afferenti al bacino n.1 ed al bacino n. 2, dopo essere state grigliate e dissabbiate, alimentano rispettivamente due vasche di riuso, per poter essere disponibili, mediante un impianto di sollevamento, per l'irrigazione delle aree a verde e per la pulizia dei piazzali; il troppo pieno verrà smaltito tramite subirrigazione o pozzo disperdente.

Bacino n. 3 di superficie: 0,6325 ha

Dati di progetto:

- Rapporto H/D: 0,9
- Pendenza: 5 m/km

- Scabrezza: 0,25 mm
- Coefficiente di afflusso medio: 0,8
- Parametro "a" della curva di possibilità pluviometrica: 23,602
- Parametro "n" della curva di possibilità pluviometrica: 0,2494

Calcolo analitico del volume dell'invaso:

- Volume acque superficiali: 31,62 mc
- Volume totale dei collettori: 3,9 mc
- Volume specifico dell'invaso: 0,0056 mc/ha

Risultati:

- Portata delle piogge: 98,18 l/s
- Durata critica: 0,07 ore
- Diametro di progetto della condotta: 400 mm

Vasca di laminazione/sedimentazione n.3

La vasca di laminazione/dissabbiatura in progetto ha le seguenti dimensioni utili interne:

- Lunghezza: 6 m
- Larghezza: 3 m
- Altezza: 2,50 m

Con una portata Q pari a 0,098 mc/s, si ottiene una velocità ascensionale v paria a 0,00544 m/s; il diametro delle particelle d pari a 0,078 mm.

Pertanto le particelle aventi diametro maggiore di 0,078 mm, sedimentano nella vasca in progetto: la vasca così dimensionata è in grado di produrre una efficace separazione del materiale in sospensione nell'acqua.

Le acque meteoriche afferenti al bacino n.3, vale a dire quelle del parcheggio scoperto al lato della lottizzazione e quelle della strada interrata, dopo essere state grigliate e dissabbiate, alimentano la vasca antincendio di pertinenza dei parcheggi pubblici interrati, il troppo pieno verrà smaltito tramite subirrigazione o pozzo disperdente.

RETE DI ADDUZIONE DEL GAS METANO

E' stata progettata la rete di adduzione del gas metano alimentata da condotte esistenti sulla vicina viabilità: rispettivamente la rete a servizio della maglia C4.1 sarà alimentata da una condotta esistente su viale Nenni.

La tubazione dovrà risultare conforme a quanto prescritto nel D.M. 24.11.84 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8", Sezione 3a "Condotte con pressione massima di esercizio non superiore a 5 bar".

Trattandosi di condotta interrata di 6a specie si utilizzerà una tubazione di polietilene, conforme alla norma UNI EN 1555-2 e in accordo alle direttive dei D.M. 24/11/1984, D.M. 16/11/1999, D.M. 16/04/2008 e D.M. 17/04/2008.

Per individuare la portata di progetto si è stimato di fornire 15 W/mc.

La tubazione interrata di progetto avrà un diametro esterno pari a De110 e dovrà avere uno spessore minimo di 10 mm.

Per le condotte di 6a specie non è prescritta l'installazione sistematica di valvole di intercettazione. La protezione contro la corrosione in questo caso non sarà necessaria in quanto si utilizzeranno tubazioni in materiale plastico. I pezzi speciali, le curve ed i raccordi in genere da impiegare per la costruzione della condotta saranno in polietilene purchè atti a resistere alla pressione nelle condizioni di esercizio previste per la condotta stessa.

La condotta sarà interrata ad una profondità non inferiore a 0,60 m, per condotte di 6a e 7a Specie. Nel posizionamento dei tubi si dovrà evitare la vicinanza di condutture aventi temperature superiori a 30°C oppure di serbatoi contenenti materiali infiammabili, inoltre si dovranno osservare le distanze di sicurezza dai fabbricati.

Le condotte avranno appoggio continuo sul fondo dello scavo lungo la generatrice inferiore, per tutta la lunghezza, per evitare danni al tubo.

Il fondo dello scavo sarà costituito da sabbia o materiale inerte di equivalenti caratteristiche granulometriche di spessore adeguato e sarà privo di spigoli vivi e trovanti.

Il rinterro dello scavo dovrà essere effettuato sino ad assicurare una adeguata copertura delle condotte con materiali inerti di granulometria tale da evitare danneggiamenti ai tubi.

Sarà necessario mettere un nastro giallo continuo con la dicitura "TUBAZIONE GAS" sotto il piano stradale e sulla proiezione verticale della condotta ad una distanza da essa tale da costituire avviso con sufficiente anticipo rispetto al potenziale danneggiamento dovuto ad eventuali successivi lavori di scavo.

In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione, la distanza misurata tra le due superfici affacciate dovrà essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe e comunque non dovrà essere inferiore a 0.5 m.

Nel caso in cui, per necessità di installazione, la distanza minima non possa essere rispettata si dovrà ricorrere ad opere di protezione costituite da manufatti, tubi ecc. contenenti la condotta che assicurino una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno. Detti manufatti dovranno essere muniti di appositi sfiati che consentano la fuoriuscita di gas eventualmente disperso dalla condotta.

Si riporta il dimensionamento della rete di adduzione del gas.

Maglia C4.1

Formule ricavate dalla Norma UNI 7129	
Portata volumetrica	$Q \text{ volumetrica} = (Pt / PCI) \times 3600$
Coefficiente di attrito λ	$\lambda = \lambda^{\circ} + b / Di$ $\lambda^{\circ} = 0,0072 + 0,612 / Re^{0,35}$ $b = 2,9 \times 10^{-5} \times Re^{0,109}$
Numero di Reynolds	$Re = 354 \times 10^{-6} \times Q / (Di \times \vartheta)$
Velocità del gas	$V = Q / (2827 \times Di^2)$
Perdita di pressione	$\Delta p = \lambda \times V^2 \times \gamma \times L / 200 \times Di$

Legenda coefficienti	
Q = portata volumetrica [mc/h]	
Pt = potenza termica nominale [kW]	
PCI = potere calorifero inferiore del gas [kJ/mc]	34.541
Di = diametro interno [ml]	
ϑ = viscosità cinematica del gas [mq/s]	0,0000157
Δp = perdita di pressione [mbar]	
λ = coefficiente di attrito	
V = velocità del gas [m/s]	
γ = massa volumica del gas [kg/mc]	0,72
L = lunghezza totale [ml]	

nodo iniziale	nodo finale	descrizione	Pt [kW]	alloggi [n°]	Ø acciaio [pollici]	Ø Pead [mm]	Ø rame [mm]	Di [ml]	raccordi			L equiv [ml]	L geo [ml]	L tot [ml]
									gomiti	tee	valv.			
1	2	strada	2.500				110	0,0900					450	450

nodo iniziale	nodo finale	descrizione	Q entrante [mc/h]	Q totale [mc/h]	contemporaneità	Q contemp [mc/h]	L tot [ml]	Di [ml]	Re	λ°	b	λ	V [m/s]	Δp [mbar]
1	2	strada	260,56	260,56		260,56	450,0	0,0900	65.278,3	0,0198	0,0001	0,0209	11,4	48,7422

$\Delta p \text{ tot} = \text{perdita di pressione totale [mbar]}$ 48,74
 $\Delta p \text{ max} = \text{perdita di pressione massima ammissibile [mbar]}$ 60,00