



“IN.CO.7129” PROGETTO/VERIFICA IMPIANTO INTERNO A GAS METANO

COMMITTENTE:	IN.CO. Edile Società Cooperativa		
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO:	Impianto interno a gas metano ad alimentazione di piano cottura, scaldacqua, stufa e caldaia. (ESEMPIO UNI CIG 7129:1-2008)		
IMPIANTO UBIcato IN :	via Alfonso Borrelli, 3/3 piano		
NEL COMUNE DI :	Bagheria		
POTENZA TERMICA Totale (kW)	QT (kW)	48,00	

Il **dimensionamento** dell'impianto è eseguito seguendo i suggerimenti della **UNI CIG 7129-1:2008** e precisamente:

Principi generali

Il moto di un fluido in una condotta può avere diversi regimi:

- moto laminare o di Poiseuille**, caratteristico dei fluidi viscosi per numeri di Reynolds minori di 1 300 o nei capillari;
- moto di regime di transizione**, instabile e mal definibile, per numeri di Reynolds compresi tra 1 300 e 2 500 circa;
- moto turbolento**, il più frequente e al quale si riferisce normalmente per l'individuazione della perdita di carico ed il conseguente dimensionamento delle tubazioni di distribuzione del gas combustibile, sia per il settore domestico che industriale, esso è caratteristico per numeri di Reynolds maggiori di circa 2 500.

Per applicazioni a bassa pressione la perdita di carico può essere calcolata direttamente con l'equazione di Renouard:

$$\Delta p = 2,28 \times 10^4 \times \frac{d \times L \times Q^{1,8}}{D^{4,8}}$$

dove:

Δp è la perdita di carico (mbar);

$2,28 \times 10^4$ è la costante che tiene conto della rugosità delle pareti interne del tubo valida per semplificazione per tutti i materiali;

d è la densità relativa del gas in rapporto all'aria e vale 0,6 per il gas naturale

L è la lunghezza del tubo in metri;

Q è la portata normale in m³/h. (0 °C e 1 013 mbar);

D è il diametro interno in millimetri.

Tipologia di impianto

La tipologia di impianto è generica costituita da tratti di tubazione (1,2,3....) collegati tra loro tramite raccorderia o giunti saldati. I tratti permetteranno il trasporto del gas metano dalla valvola con presa di pressione, posto immediatamente a valle del contatore, alle diverse apparecchiature ogn'una caratterizzata da una determinata potenza termica. Di seguito sono riportate le modalità di calcolo, i dati di input (in giallo) e il risultato delle formule tecniche applicate (in azzurro).

Procedimento per il dimensionamento della tubazione che costituisce l'impianto interno

Il dimensionamento è effettuato come segue:

- a) si determina la massima portata di gas in transito in ogni tratto di impianto, espressa o in m^3/h o in kW; ciò può essere fatto in relazione ai dati di targa riportata sugli apparecchi utilizzatori;
- b) si determinano, le lunghezze virtuali dei differenti tratti della tubazione costituenti l'impianto interno, misurando lo sviluppo geometrico delle tubazioni e sommando ad esso le lunghezze equivalenti per i pezzi speciali presenti sul tratto di condotta considerato.

Geometria impianto

L'impianto oggetto della presente relazione tecnica è composta da diversi tratti (1,2,3....) di lunghezze reali pari ai valori riportati in basso ed espressi in metri.

Lunghezza reale tubazione Lr (metri) per tratto				
1	2	3	4	5
3,00	1,80	4,00	0,40	2,50
6	7	8	9	10
4,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Per ogni tratto si individua il numero dei pezzi speciali necessari all'esecuzione dell'impianto. Tali valori sono riportati nella matrice in basso e permettono, in funzione della loro lunghezza equivalente, di calcolare per tratto il valore della lunghezza virtuale a base del calcolo della perdita di carico.

Lunghezze equivalenti dei pezzi speciali (rif. prospetto A.1 appendice A UNI CIG 7129-1:2008)

Di(mm)	Curva 90°	Raccordo a T	Croce	Gomito	Rubinetto
<= 22,3	0,2	0,8	1,5	1,0	0,3
22,3 a 53,9	0,5	2,0	4,0	1,5	0,8
53,9 a 81,7	0,8	4,0	8,0	3,0	1,5
>= 81,7	1,5	6,5	13,0	4,5	2,0

TRATTI/n° pezzi speciali	Curva 90° (n°)	Raccordo a T (n°)	Croce (n°)	Gomito (n°)	Rubinetto (n°)
1	0	1	0	1	1
2	0	0	0	1	1
3	1	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	1
6	2	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

Calcolo lunghezza equivalente dei pezzi speciali per tratto e per Di

Di(mm)	1	2	3	4	5
	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)
<= 22,3	2,1	1,3	1,7	0,3	0,5
22,3 a 53,9	4,3	2,3	4,5	0,8	1,3
53,9 a 81,7	8,5	4,5	8,8	1,5	2,3
>= 81,7	13,0	6,5	14,5	2,0	3,5

Di(mm)	6	7	8	9	10
	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)	Le (metri)
<= 22,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
22,3 a 53,9	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
53,9 a 81,7	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
>= 81,7	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo lunghezze virtuale Lv=Lr+Le (metri) per tratto e per Di

Di(mm)	1	2	3	4	5
<= 22,3	5,1	3,1	5,7	0,7	3
22,3 a 53,9	7,3	4,1	8,5	1,2	3,8
53,9 a 81,7	11,5	6,3	12,8	1,9	4,8
>= 81,7	16	8,3	18,5	2,4	6
	5,1	4,1	8,5	1,2	3,8

Di(mm)	6	7	8	9	10
<= 22,3	4,7	0	0	0	0
22,3 a 53,9	5,8	0	0	0	0
53,9 a 81,7	7,1	0	0	0	0

>= 81,7	9	0	0	0	0
	5,8	0	0	0	0

Portata di gas

Calcolo della portata di gas

Il calcolo viene condotto per gas metano aventi i riportati poteri caloriferi inferiori e superiori e densità $d = 0,6$ e dopo l'inserimento delle potenze termiche delle singole apparecchiature per tipologia (camera aperta, camera stagna).

Potere calorifero gas metano	
Hi (kJ/mc)	Hs (kJ/mc)
34.560	38.311

Apparecchio Fi (kW)	camera aperta	camera stagna
piano cottura	5,50	0,00
scaldacqua	0,00	18,00
stufa	0,00	9,50
caldaia	0,00	15,00
0	0,00	0,00
potenza termica totale impianto (kW)		48,00

TRATTO		1		2	
Calcolo portata gas per tratti (kW)		Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h	Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h
F1	piano cottura	1	0,6	1	0,6
F2	scaldacqua	1	1,7	0	0,0
F3	stufa	1	0,9	0	0,0
F4	caldaia	1	1,4	0	0,0
F5	0	1	0,0	0	0,0
Portata gas nel tratto (Smc/h)		4,6		0,6	

TRATTO		3		4	
Calcolo portata gas per tratti (kW)		Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h	Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h
F1	piano cottura	0	0,0	0	0,0
F2	scaldacqua	1	1,7	1	1,7
F3	stufa	1	0,9	0	0,0
F4	caldaia	1	1,4	0	0,0
F5	0	1	0,0	0	0,0
Portata gas nel tratto (Smc/h)		4		1,7	

TRATTO		5		6	
Calcolo portata gas per tratti (kW)		Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h	Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h
F1	piano cottura	0	0,0	0	0,0
F2	scaldacqua	0	0,0	0	0,0
F3	stufa	1	0,9	0	0,0
F4	caldaia	0	0,0	1	1,4
F5	0	0	0,0	0	0,0
Portata gas nel tratto (Smc/h)		0,9		1,4	

TRATTO		7	
Calcolo portata gas per tratti (kW)		Presente=1 NON Presente=0	portate in Smc/h
F1	piano cottura	0	0,0
F2	scaldacqua	0	0,0
F3	stufa	0	0,0
F4	caldaia	0	0,0
F5	0	0	0,0
Portata gas nel tratto (Smc/h)		0	

Progetto/Verifica impianto

Per ogni tratto si riportano le grandezze calcolate precedentemente e necessarie al calcolo finale delle perdite di carico e delle verifiche previste dalla norma e cioè che la massima perdita di carico dell'impianto sia non superiore ad 1 mbar.

TRATTO	lunghezza virtuale (m)	portata gas (Smc/h)
1	7,3	4,6
2	3,1	0,6
3	5,7	4
4	0,7	1,7
5	3	0,9
6	4,7	1,4
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

		I diametri scelti sono quelli diversi da 1000			perdita di carico (mbar)
		<i>polietilene</i>	<i>acciaio</i>	<i>rame</i>	
T	tipo tubazione	diametro interno	diametro interno	diametro interno	
1	acciaio	1000	27,9	1000	0,18
2	acciaio	1000	13,2	1000	0,07
3	rame	1000	1000	26	0,15
4	rame	1000	1000	12	0,16
5	rame	1000	1000	12	0,22
6	rame	1000	1000	14	0,37
7	0	1000	1000	1000	0,00
8	0	1000	1000	1000	0,00
9	0	1000	1000	1000	0,00
10	0	1000	1000	1000	0,00

I tratti soggetti a verifiche sono quelli indicati con il numero 1				
TRATTO	Verifica 1	Verifica 2	Verifica 3	Verifica 4
1	1	1	1	1
2	1	0	0	0
3	0	1	1	1
4	0	1	0	0
5	0	0	1	0
6	0	0	0	1
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0

Somma delle perdite di carico (mbar)	0,25	0,49	0,55	0,7
	Esito verifica	Esito verifica	Esito verifica	Esito verifica
	ok	ok	ok	ok

Geometria finale dell'impianto

In base alle tabelle seguenti riportanti per tipo di tubazione i diametri interni ed esterni si individuano i diametri finali dell'impianto oggetto di studio.

		polietilene	
T	tipo tubazione	diametro interno	De (mm)
1	acciaio	1000	no tubo
2	acciaio	1000	no tubo
3	rame	1000	no tubo
4	rame	1000	no tubo
5	rame	1000	no tubo
6	rame	1000	no tubo
7	0	1000	no tubo
8	0	1000	no tubo
9	0	1000	no tubo
10	0	1000	no tubo

polietilene	
De (mm)	Di (mm)
20,00	14,00
25,00	19,00
32,00	26,00
40,00	34,00
50,00	44,00
63,00	55,80
75,00	66,40
90,00	79,60
110,00	97,40
no tubo	1000

		acciaio	
T	tipo tubazione	diametro interno	De (mm)/Filett.
1	acciaio	27,9	33,7 (1')
2	acciaio	13,2	17,2 (3/8')
3	rame	1000	no tubo
4	rame	1000	no tubo
5	rame	1000	no tubo
6	rame	1000	no tubo
7	0	1000	no tubo
8	0	1000	no tubo
9	0	1000	no tubo
10	0	1000	no tubo

acciaio	
De (mm)/Filett.	Di (mm)
17,2 (3/8')	13,20
21,3 (1/2')	16,70
26,9 (3/4')	22,30
33,7 (1')	27,90
42,4 (1'1/4)	36,60
48,3 (1'1/2)	42,50
60,3 (2')	53,90
76,1 (2'1/2)	69,70
88,9 (3')	81,70
no tubo	1000

		rame	
T	tipo tubazione	diametro interno	De (mm)
1	acciaio	1000	no tubo
2	acciaio	1000	no tubo
3	rame	26	28
4	rame	12	14
5	rame	12	14
6	rame	14	16
7	0	1000	no tubo

rame	
De (mm)	Di (mm)
12,00	10,00
14,00	12,00
15,00	13,00
16,00	14,00
18,00	16,00
22,00	20,00
28,00	26,00

Relazione Tecnica

8	0	1000	no tubo
9	0	1000	no tubo
10	0	1000	no tubo

35,00	33,00
42,00	39,00
54,00	51,00
no tubo	1000

Il Responsabile Tecnico