

 made to measure <b>ENGINEERING</b> Via Benedetto Croce 6 Tel./Fax. 0585-44515 PEC. opera.engineering@pec.it C.F. e P. IVA 01339440453		<b>PROGETTISTA</b> : D. De Carli G. Mosti		<b>FILE:</b> IM 01 Relazione impianto GAS.doc		<b>RIFERIMENTO:</b>  <b>SIT16056</b>
		<b>COMMESSA:</b> SIT16056	<b>PAGINA:</b> 1	<b>PAGINE TOTALI:</b> 13		
<b>REV:</b>	<b>DATA:</b>	<b>DESCRIZIONE:</b>				<b>EMESSO DA:</b>
00	10/05/2017	Emissione				OPERA

# RELAZIONE TECNICA

# PROGETTO IMPIANTO GAS

<b>OGGETTO:</b>	Realizzazione di nuovo impianto adduzione GAS in conformità al D.M. n°37 del 22/01/2008 a servizio di spogliatoi di palestra scolastica
<b>COMMITTENTE/ PROPRIETA':</b>	<b>PROVINCIA DI MASSA CARRARA.</b> Palazzo Ducale Piazza Aranci 54100 Massa (MS)
<b>INSEDIAMENTO:</b>	<b>PROVINCIA DI MASSA CARRARA.</b> Via Galileo Galilei 54100 Massa (MS)
<b>ATTIVITA':</b>	Palestra scolastica

**Tecnico**  
**Dott. Ing. Davide De Carli**



**Direttore Tecnico**  
**Dott. Ing. Giorgio Mosti**



## SOMMARIO

1. OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	3
2. PREMESSA.....	3
3. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
4. CAMPO DI APPLICAZIONE .....	5
5. OBIETTIVI .....	5
6. GENERALITÀ .....	5
7. INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO .....	6
8. IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS .....	7
9. GRUPPO DI MISURAZIONE.....	10
10. PROVE DI TENUTA IMPIANTO .....	10
11. DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI .....	11
12. Obblighi del committente/ proprietario dell'immobile (DM 22/01/2008 n° 37).....	11
13. Allegati.....	11

# RELAZIONE TECNICA

## 1. OGGETTO DELL'INTERVENTO

La presente relazione tecnica riguarda il dimensionamento e le modalità di posa della nuova linea di adduzione del gas metano alla centrale termica condominiale, con riferimento all'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi e alla normativa vigente di cui al D.M. n.74 del 12/04/1996 ed alle vigenti norme tecniche UNI.

## 2. PREMESSA

Il presente progetto si riferisce ad un impianto esistente, che sarà dotato di una nuova linea di alimentazione gas metano.

Combustibile utilizzato: **METANO**

L'impianto è costituito da una linea gas di nuova realizzazione che alimenterà due generatori: un generatore con potenza termica pari a 115 kW a servizio della palestra, installata all'esterno della struttura, e una caldaia con potenza termica pari a 32 kW a servizio degli spogliatoi, installata nel vano tecnico adiacente agli spogliatoi.

## 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali norme e disposizioni legislative di riferimento sono le seguenti:

- D. lgs. del 09 Aprile 2008 n 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.M. 2 gennaio 2008, n 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdieces, comma 13, lettera a) della legge n 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Decreto Ministeriale 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.

### DISPOSIZIONI ANTINCENDIO COLLEGATE

Circ M.I. 1143/4134 (11.6.1996)	Chiarimenti ed indirizzi applicativi DM 12.4.1996
D.M. 19.2.1997	Modificazione DM 12.4.1996
D.M. 16.11.1999	Modificazione DM 12.4.1996
Circ. M.I. P714/4101 (25.7.2000)	Trasmissione di quesiti esaminati dal CTS per la prevenzione incendi
Circ. M.I. P1275/4134 (30.11.2000)	Chiarimenti DM 12.4.1996
Circ. M.I. P741/4101 (7.6.2001)	Trasmissione per via informatica di chiarimenti inerenti l'attività di prevenzione incendi
D.M. 23.7.2001	Modifiche ed integrazioni al DM 12.4.1996

- Normative del Ministero dell'Interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Prescrizioni e Norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas);

- UNI 7129:2015 "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione – Sezione riguardante impianti aventi portata termica superiore a 35kW”;
- UNI 11528:2014 “Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio”
- UNI 9860 Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo
- Normative del Ministero dell'Interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Prescrizioni e Norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas);
- Prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori

**Note:**

*La progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione degli impianti per l'utilizzazione di gas combustibile devono essere eseguite da personale qualificato. In particolare all'installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti sono abilitate le imprese alle quali è stato riconosciuto il possesso dei requisiti professionali e dotate di certificato di riconoscimento ai sensi del D.M. n.37/08. Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati secondo modello conforme e completa degli allegati obbligatori.*

## 4. CAMPO DI APPLICAZIONE

L'impianto termico in oggetto, a servizio di due utenze, ciascuna di potenzialità non superiore a 116kW, non inserito in un ciclo di produzione industriale, sarà alimentato da combustibile gassoso alla pressione inferiore a 0,5 bar.

La linea gas di nuova realizzazione è oggetto della presente relazione alimenterà due generatori: un generatore con potenza termica pari a 115 kW a servizio della palestra, installata all'esterno della struttura, e una caldaia con potenza termica pari a 32 kW a servizio degli spogliatoi, installata nel vano tecnico adiacente agli spogliatoi.

- L'impianto termico sarà alimentato a metano avente densità inferiore a  $0,8 \text{ kg/m}^3$
- La pressione massima di esercizio del gas sarà pari a 0,04bar.

## 5. OBIETTIVI

L'impianto termico, ai fini della prevenzione degli incendi ed allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone, degli edifici e dei soccorritori, sarà realizzato in modo da:

- evitare, in caso di fuoriuscita accidentale, accumuli pericolosi di combustibile gassoso nei luoghi di installazione e nei locali direttamente comunicanti con essi;
- limitare danni alle persone in caso di evento incidentale;
- limitare danni ai locali vicini a quelli contenenti gli impianti.

### **Note:**

*apparecchi a gas che rientrano nel campo di applicazione del DPR n. 661 del 15.11.1996 "Regolamento per l'attuazione della Direttiva 90/396/CEE concernente gli apparecchi a gas", ed i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo, devono essere muniti rispettivamente di marcatura CE e di attestato di conformità ai sensi della citata Direttiva*

## 6. GENERALITÀ

### 6.1. Termini, Definizioni e tolleranze dimensionali

Si rimanda al DM 30.11.1983 e al DM 12.4.1996.

Si ritiene utile riportare le seguenti definizioni:

- condotte del gas: insieme di tubi, curve, raccordi ed accessori uniti fra loro per la distribuzione del gas;
- locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza all'edificio servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dell'edificio servito, purché privi di pareti comuni;
- locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quella del piano di riferimento;
- locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota inferiore a + 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- locale seminterrato: locale che non è definibile fuori terra né interrato;
- piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione.

## 6.2. Luoghi di installazione degli apparecchi

Gli apparecchi dell'impianto termico saranno installati:

in fabbricato destinato anche ad altro uso, in locale tecnico inserito nella volumetria del fabbricato servito;

il fabbricato spogliatoi e la struttura della palestra non sarà destinato anche parzialmente a pubblico spettacolo, caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 66, 67,68, 69, 70, 72, 75, 77 del D.P.R. n.151/2011 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>.

La palestra con relativi servizi rientra nelle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del sopracitato D.P.R. n. 151/2011, attività 65.B.

Gli apparecchi saranno installati in modo da non essere esposti ad urti o manomissioni.

## 7. INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO

### 7.1. Disposizioni

#### 7.1.1. Ubicazione

Il generatore a servizio della palestra sarà installato all'esterno della struttura.

La caldaia a servizio degli spogliatoi sarà installata nel vano tecnico situato nel piano seminterrato adibito a spogliatoi.

#### 7.1.2. Aperture di areazione/ventilazione

Nel locale tecnico in cui sarà installata la caldaia a servizio degli spogliatoi l'aerazione/ventilazione sono assicurate mediante apertura permanente, situata sopra la porta d'ingresso del locale tecnico; tale apertura sarà di tipo a sfioro e protetta con griglia metallica. Inoltre la porta di accesso del locale tecnico sarà apribile verso l'esterno e completamente aperta con persiana anti-pioggia.

Tutte le aperture saranno realizzate su pareti esterne e protette con griglie metalliche, reti o alette antipioggia, che non ridurranno la superficie netta di aerazione al di sotto del valore minimo consentito.

L'apertura in alto dovrà essere realizzata come segue:

- posizionata/e in prossimità del soffitto, ad un'altezza preferibilmente non minore di 1,80 m dal livello del pavimento e comunque collocata/e in modo da evitare la formazione di sacche di gas, indipendentemente dalla conformazione della copertura.

Tale apertura è di:

- Tipo naturale e realizzata tramite "aperture permanenti" verso l'esterno.

La superficie libera minima di areazione sarà realizzata in funzione della portata termica complessiva secondo

La seguente formula

$$S \geq Q \times 10$$

S = superficie (cm<sup>2</sup>)

Q = portata termica (kW)

$$Q = 32 \text{ kW}$$

$$S \geq 320 \text{ cm}^2$$

In ogni caso ciascuna apertura non avrà superficie netta inferiore a 100 cm<sup>2</sup>. Le aperture di aerazione del locale tecnico saranno a sfioro del soffitto; a scopo cautelativo sarà comunque prevista l'installazione di sistema di rilevazione gas.

La caldaia a servizio della palestra sarà installata all'aperto e senza copertura e dotato di aerazione/ventilazione naturale.

### 7.1.3. Disposizione degli apparecchi all' interno del locale tecnico

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra le apparecchiature installate nello stesso locale permetteranno l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria.

## 7.2. Locale

### 7.2.1. Caratteristiche costruttive del locale

La caldaia a servizio degli spogliatoi, di portata termica complessiva non superiore a 32 kW, sarà installata in un locale le cui strutture portanti abbiano una resistenza al fuoco non inferiore a R60 e le cui strutture di separazione da altri ambienti abbiano caratteristiche non inferiori a REI 60.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 60:

Strutture portanti (R)	≥60
Strutture separanti (REI)	≥60

### 7.2.2. Accesso e comunicazioni

L'accesso all'impianto termico, di portata termica complessiva non superiore a 32 kW, è costituito da una porta di larghezza almeno 0,9 m, dotata di dispositivo di autochiusura.

## 8. IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS

## 8.1. Generalità

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

L'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione tecnica vigente.

## 8.2. Dimensionamento

### 8.2.1. Apparecchi utilizzatori

- |                          |     |    |
|--------------------------|-----|----|
| - A) Generatore Palestra | 115 | kW |
| - B) Caldaia Spogliatoio | 32  | kW |

Le apparecchiature a gas saranno dotate di dispositivi automatici a sicurezza totale che interrompano il flusso del gas qualora la fiamma, per qualsiasi motivo, si spenga.

### 8.3. Caratteristiche costruttive

- *Combustibile:*  
il combustibile gas metano (2° famiglia) viene fornito dalla rete a pressione pari a 180/200 mm c.a. (rete di distribuzione a bassa pressione - non superiore a 400 mm c.a.), con densità inferiore a 0,8 e punto di consegna al misuratore.

- *Dati a base del calcolo:*  
il calcolo dei diametri delle tubazioni, riportato nell'allegata relazione di calcolo, effettuato in funzione delle portate delle utenze, delle lunghezze dei tratti di tubazione ed il numero e tipo dei raccordi e pezzi speciali, prevede altresì che non vi sia una perdita di carico tra il misuratore e gli apparecchi utilizzatori maggiore a 2,0 mbar.

- *Materiale delle tubazioni:*  
la tratta in esame sarà costituita da:  
  
tubazioni in acciaio zincato senza saldatura con caratteristiche non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863, il cui dimensionamento è stato effettuato con riferimento alla tabella "C" della norma UNI 3824-74, le giunzioni saranno realizzate con raccordi con filettatura conforme UNI ISO 7/1,  
  
tubazioni in polietilene per posa interrata.

- *Giunzioni, Raccordi e pezzi speciali:*  
tutti i raccordi o pezzi speciali devono essere in acciaio oppure di ghisa malleabile quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate con specifici mezzi di tenuta non indurenti quali canapa (tranne per il gas con densità maggiore di 0,8), nastro teflon, mastici idonei per il gas (UNI EN 751-2/3);

materiale	diametro esterno	diametro interno	pollici
ACCIAIO	48,30	42,50	1"1/2 gas
POLIETILENE	50,00	44,00	1"1/2
ACCIAIO	33,70	27,90	1" gas

- *Valvole a sfera di intercettazione:*  
valvole a leva gialla (conforme a UNI EN 331) di facile manovrabilità e manutenzione, con indicazione delle posizioni di aperto o chiuso, realizzate in acciaio con sezione libera di passaggio non inferiore di quella del tubo sul quale vengono inserite (non minore del 75% di quella del tubo). Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8 kg/m<sup>3</sup>.

Le valvole saranno installate nelle posizioni indicate nella tavola allegata e comunque così riassumibili:

- a) esterna in vano aerato sulla condotta in arrivo dal contatore;
- b) esterna per intercettazione del generatore a servizio della palestra;
- c) esterna nei pressi dell'ingresso del locale tecnico per intercettazione della caldaia a servizio degli spogliatoi.

- *Altri organi gas :*  
n° 1 elettrovalvola di sicurezza a riarmo manuale, a servizio di impianto rilevamento gas installato in locale tecnico.



## 8.4. Modalità di posa delle tubazioni

Tenendo presente il luogo di installazione e le sue caratteristiche, le tubazioni gas saranno posate nel modo seguente:

- 1) all'interno dei locali di installazione:  
a vista
- 2) all'esterno dei fabbricati:  
a vista e interrato

### 8.4.1. Generalità

- a) Le tubazioni del gas saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.
- b) Le tubazioni del gas non saranno utilizzate come dispersori, conduttori di terra o come conduttori per la protezione di impianti ed apparecchiature elettriche, telefono compreso.
- c) Le tubazioni non saranno collocate nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.
- d) Nell'impianto non saranno presenti riduttori di pressione e prese libere.
- e) Non saranno utilizzati tubi, rubinetti e accessori rimossi da altro impianto già funzionante.
- f) Sulla tubazione di adduzione del gas, all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° e dotata di arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.
- g) Il collegamento dell'impianto interno finale sarà realizzato con tubo metallico flessibile continuo.  
  
Il collegamento dell'impianto interno iniziale, alimentato da contatore, sarà realizzato con tubo metallico flessibile continuo.
- h) Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra la guaina e la tubazione del gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, sarà comunque assicurato il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.
- i) Non saranno presenti attraversamenti di giunti sismici.
- l) Le condotte, comunque installate, disteranno almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.
- m) La distanza minima fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà di almeno 10 cm; quando non si potrà rispettare la distanza minima di 10 cm, sarà comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; nell'incrocio tra tubazioni, il tubo del gas sarà sottostante a quello dell'acqua e sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

#### **8.4.1.1. Posa a vista**

Posa a vista secondo quanto di seguito specificato:

- 1) Le tubazioni installate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti ed adeguatamente protette.
- 2) Le tubazioni di gas di densità non superiore a  $0,8 \text{ kg/m}^3$  saranno 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 tubazioni all'interno dei locali serviti dagli apparecchi non presenteranno giunti meccanici, in quanto sono ammesse solo giunzioni saldate, filettate o flangiate.

- opportunamente staffate con interasse non superiore a m 2,50 per tubi con diametri non superiori a 1" gas e di 3 m per diametri superiori a 1" gas
- posate in modo da garantire una pendenza maggiore o uguale allo 0,5% verso il dispositivo di raccolta e scarico condense;
- le tubazioni installate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti ed adeguatamente protette.
- le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti. 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.

## **9. GRUPPO DI MISURAZIONE**

Il contatore del gas è installato all'esterno in nicchia a muro aerata.

## **10. PROVE DI TENUTA IMPIANTO**

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 7a 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:
- 30 min. per tubazioni di 7<sup>a</sup> specie;

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

- 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. È vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto.
- La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

## **11. DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI**

### **11.1. Impianto elettrico**

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alla Legge n. 186 del 1.3.1968; tale conformità sarà attestata secondo le procedure previste dal D.M. 37/08.

L'interruttore generale sarà collocato all'esterno del vano tecnico, lontano dagli apparecchi utilizzatori ed in posizione facilmente raggiungibile e segnalata.

### **11.2. Mezzi di estinzione degli incendi**

Nel locale tecnico, in prossimità delle apparecchiature, sarà installato un estintore di classe 21A - 89BC o secondo quanto riportato nella pratica di prevenzione incendi dell'attività.

I mezzi di estinzione degli incendi saranno idonei alle lavorazioni ed ai materiali in deposito nel locale, qualora questo sia consentito.

Nelle immediate vicinanze del generatore a servizio della palestra sarà installato un estintore di classe 21A - 89BC o secondo quanto riportato nella pratica di prevenzione incendi dell'attività.

### **11.3. Segnalazione di sicurezza**

La segnaletica di sicurezza richiamerà l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnerà la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e quella dell'interruttore elettrico generale.

## **12. Obblighi del committente/ proprietario dell'immobile (DM 22/01/2008 n° 37)**

Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

## **13. Allegati**

Per quanto sopra descritto si vedano i seguenti allegati:

- **All. 1** – Dimensionamento analitico condotta gas metano
- **All. 2** – IM 01 Planimetria generale impianto gas.

Densità relativa aria	0,554	
Viscosità cinematica	$15,7 \cdot 10^{-6}$	m <sup>2</sup> /s

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

Nodo:

[illegible]

Descrizione dei tratti

N. iniz.	N. fin.	Lung. reale. m	Cu	Go	Ru	Te	Cr	Tipo tubo	Ø Nomin. mm	Ø interno mm	DP tratto (mbar)	Vel. m/s	Port. Nm³/h	Pot. kW	U t e	Tipo di posa
A	B	2	0	2	1	0	0	ACCIAIO	1' 1/2	42,5	0,12	2,8	14,29	147		VISTA - ALLOGGIAMENTO
B	C	20	0	3	0	1	0	POLIETILENE	-	44,0	0,46	2,61	14,29	147		INTERRATO
C	D	3	0	2	2	1	0	ACCIAIO	1' 1/2	42,5	0,15	2,36	12,03	115		A VISTA
C	E	8	0	3	2	0	0	ACCIAIO	1'	27,9	0,18	1,37	3,02	32		A VISTA
		<														

Legenda:

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
Lung. reale.	Lunghezza reale	dP tratto	perdita di carico del tratto
Cu	n. di curve	Vel.	velocità
Go	n. di gomiti	Port.	somma delle portate
Ru	n. di rubinetti	Pot.	somma delle potenze
Te	n. di tee	Ø nomin.	diametro nominale
Cr	n. di croci	Ute	utenza nel nodo finale
Ø interno	diametro interno		