

**COMUNE DI CASOLA VALSENIO**  
**PROVINCIA DI RAVENNA**

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Intervento di nuova costruzione di**  
**centro sportivo di Casola Valsenio (RA)**  
**per campo calcio a 11**  
**Area di intervento denominata "Furina"**

Committente: **COMUNE DI CASOLA VALSENIO**  
Via Roma 50 - 48032 Casola Valsenio (RA)



Oggetto: **RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO LINEA GAS METANO**

Progettista: **Per. Ind. Andrea Montuschi**

ELABORATO N. <b>D_RG</b>	<b>DIMENSIONAMENTO RETE GAS METANO</b> <b>SPOGLIATOI E PREDISPOSIZIONI</b>			SCALA: -
RIF. 19 499 02				F.PLOT: 1:5
FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO
1 19 499 02_gm	prima emissione	OTTOBRE 2019	DR	AM
2 19 499 02_gm	Revisione Post-validazione	NOVEMBRE 2019	DR	AM



V.le Marconi 30/3  
48018 Faenza (RA)  
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301  
e-mail: [energia@energia.ra.it](mailto:energia@energia.ra.it)  
[www.energia.ra.it](http://www.energia.ra.it)

# **Relazione Tecnica**

## **progetto rete distribuzione gas**

PROGETTISTA	<b>Per. Ind. Andrea Montuschi</b>
INDIRIZZO	<b>Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)</b>
EDIFICIO	<b>Spogliatoi campo sportivo Casola Valsenio Casola Valsenio</b>
COMMITTENTE	<b>Comune di Casola Valsenio</b>
DESCRIZIONE IMPIANTO	<b>Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata” Furina”</b>
DATA	<b>22/10/2019</b>
REVISIONE	<b>Ottobre 2019</b>

File di calcolo **19 499 02\_spgliatoi.E4I**  
Software di calcolo EDILCLIMA-EC74I versione 5.19.9

**Studio Associato Energia**  
Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)

## **INDICE**

- 1. GENERALITÀ**
- 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. SCHEDE RIASSUNTIVE DEL PROGETTO**
- 4. DESCRIZIONE IMPIANTO**
  - 4.1 Configurazione rete
    - 4.1.1. Tubazioni
    - 4.1.2. Valvole
    - 4.1.3. Utenze
    - 4.1.4. Caratteristiche posa in opera
  - 4.2. Calcolo della rete
    - 4.2.1. Modalità di calcolo
    - 4.2.2. Principali dati di input
    - 4.2.3. Principali risultati dei calcoli
- 5. CRITERI GENERALI DI POSA**
  - 5.1 Disposizioni di posa
  - 5.2 Divieti
- 6. ELENCO ALLEGATI**
- 7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO**

## 1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio di **Rete impianto gas a servizio di uno spogliatoio**

La consistenza dell'impianto sarà deducibile dagli elaborati grafici e dai report di calcolo per il dimensionamento, allegati alla presente relazione tecnica, e saranno parte integrante della presente relazione.

Informazioni generali del progetto:

- Proprietario dell'impianto: **Comune di Casola Valsenio**
- Committente: **Comune di Casola Valsenio**
- Indirizzo ubicazione impianto: **Casola Valsenio**
- Destinazione d'uso dei fabbricati: **Spogliatoi centro sportivo**
- Progettista: **Per. Ind. Andrea Montuschi - albo Periti Industriali di Ravenna num. 511**

## 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI EN 1057:2010**                    **Tubi di rame - sp. 1,0**
- **UNI EN 1555:2011**                **Tubi di PE - SDR 11**

## 3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	<b>Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata "Furina"</b>
Potenza totale impianto [kW]	<b>68,00</b>
Portata totale impianto [Nm <sup>3</sup> /h]	<b>6,14</b>
N° utenze servite	<b>2</b>
Elenco degli elaborati di progetto	<b>Vedi Allegati</b>

### Dati gas:

Gas utilizzato	<b>Metano</b>
Potere calorifico superiore [MJ/Nm <sup>3</sup> ]	<b>39,83</b>
Potere calorifico inferiore [MJ/Nm <sup>3</sup> ]	<b>35,89</b>
Pressione critica [mbar]	<b>46040</b>
Temperatura critica [°C]	<b>-82,57</b>

### Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	<b>-</b>
Tipo di calcolo	<b>Con recupero di statica</b>
Temperatura del gas [°C]	<b>15,0</b>
Pressione alimentazione [mbar]	<b>20,000</b>
Dp limite [mbar]	<b>1,000</b>

### Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Quantità
<b>caldaia 1</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>	<b>1</b>
<b>caldaia 2</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>	<b>1</b>

## 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

La presente relazione tecnica di progetto è riferita ad una singola rete di distribuzione di **Metano**

### 4.1 Configurazione rete

Ogni impianto, che può avere origine dal gruppo di misura dell'Azienda Erogatrice o da una derivazione proveniente da una tubazione asservita ad impianti di tipologia e/o pressione diversa, comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

Il punto d'inizio dell'impianto sarà costituito da un dispositivo di intercettazione, con possibilità di manovra limitata esclusivamente dall'utente interessato, in posizione visibile e facilmente raggiungibile; il dispositivo di intercettazione sarà una valvola manuale con manovra per la chiusura rapida, in rotazione di 90°, ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso e che permetta la chiusura totale della fornitura di gas in caso di emergenza o di fermo impianto. A valle del dispositivo di intercettazione sarà necessario prevedere una o più prese di pressione accessibili e ad uso esclusivo del singolo impianto. Il collegamento tra l'impianto interno e il gruppo di misura deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di intercapedini chiuse o muri, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da un tubo guaina passante in PVC, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

Qualora la tubazione del gas metano attraversi ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica.

La sigillatura sarà sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità.

Le tubazioni non attraverseranno canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

Sarà vietato l'uso dei tubi del gas come dispersori, conduttori di terra o di protezione di apparecchiature elettriche e telefoniche.

#### 4.1.1 Tubazioni

L'impianto avrà una pressione massima di esercizio pari a **20,000** mbar.

Le tubazioni saranno quindi classificate come **di settima specie**.

La rete di tubazioni è del tipo **ramificata** con un volume pari a **21,28** dm<sup>3</sup>; lo sviluppo planaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

#### 4.1.2 Valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione degli impianti, del tipo **a farfalla**, collocate nelle posizioni indicate sulle **tavole allegate**.

#### 4.1.3 Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]
<b>Centrale Termica</b>	<b>caldaia 1</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>
<b>Centrale Termica</b>	<b>caldaia 2</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>

L'impianto è stato calcolato considerando tutti gli apparecchi contemporaneamente funzionanti.

#### 4.1.4 Caratteristiche posa in opera

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'esterno dei fabbricati:

- **Posa interrata, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'interno dei fabbricati:

- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**

I punti terminali dell'impianto, laddove non fossero collegati ad apparecchi utilizzatori, saranno sigillati con tappi filettati.

## 4.2 Calcolo della rete

L'impianto è stato progettato utilizzando il software di calcolo **EC741** versione **5.19.9**, sviluppato da Edilclima s.r.l. – Borgomanero (NO).

### 4.2.1 Modalità di calcolo

Di seguito sono elencate le principali formule utilizzate per dimensionare le tubazioni dell'impianto:

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della differenza di pressione ammissibile.
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Darcy-Weisbach:

$$\Delta P = \left( f \cdot \frac{L}{D} + \sum Z \right) \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

dove  $f$  è il fattore di attrito,  $L$  è la lunghezza del tubo,  $D$  è il diametro interno del tubo,  $Z$  sono le perdite localizzate,  $\rho$  è la densità del gas e  $v$  è la sua velocità.

- Il calcolo del fattore di attrito è ottenuto con la formula di Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon/D}{3.71} \right) + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}}$$

dove  $\varepsilon$  è la scabrezza relativa in metri,  $D$  è il diametro interno espresso in metri e  $Re$  è il numero di Reynolds.

- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$$

dove  $\gamma_g$  è la massa volumica del gas,  $\gamma_a$  è la massa volumica dell'aria,  $h$  è la differenza di quota e  $g$  è l'accelerazione di gravità.

### 4.2.2 Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nei **report di calcolo allegati**.

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a **20,000 mbar**, e una differenza di pressione ammissibile di **1,000 mbar**.

Il calcolo è stato eseguito **con recupero di statica** considerando una tolleranza di calcolo pari al **5,00%**.

### 4.2.3 Principali risultati di calcolo

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportata nei **report di calcolo allegati**.

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Quantità
<b>caldaia 1</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>	<b>1</b>
<b>caldaia 2</b>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>	<b>1</b>

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **8 - caldaia 2** che ha una pressione residua di **19,346 mbar**.

Nella caratterizzazione della rete di adduzione e distribuzione gas sono state utilizzate più tipologie di tubazioni, elencate di seguito:

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
<b>Rame</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>UNI EN 1057:2010</b>
<b>PE</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>UNI EN 1555:2011</b>

Nei **report di calcolo allegati** sono riportati i computi dei vari componenti utilizzati nel progetto, distinti per tubazioni, accessori, curve, raccordi e utenze.

## 5. CRITERI GENERALI DI POSA

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas **Metano** deve essere eseguita in conformità alle norme .

### 5.1 Disposizioni di posa

Le tubazioni metalliche installate all'esterno, a vista, devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Nel caso si utilizzino appositi alloggiamenti, canalette o guaine, per la posa di tubazioni del gas, questi devono essere realizzati in modo tale da evitare il ristagno di liquidi.

Nel caso di posa all'interno di intercapedini chiuse, a patto che esse non costituiscano l'intercapedine della parete, le tubazioni del gas devono essere poste all'interno di un apposito tubo guaina avente idonee caratteristiche.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di muri perimetrali esterni, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita, e dovrà essere protetta da un tubo guaina passante impermeabile ai gas, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata. Sono vietati gli attraversamenti di pareti con tubi flessibili.

Qualora le tubazioni del gas attraversino ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica, secondo le più recenti disposizioni in materia di prevenzione incendi.

### 5.2 Divieti

La posa delle tubazioni del gas non è consentita nei seguenti casi:

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;
- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

## 6. ELENCO ALLEGATI

Con riferimento al progetto sono riportati i seguenti allegati:

- ( 1 ) **Elenco elaborati di progetto.**
- ( 2 ) **Report di calcolo.**

## 7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

L'impianto, prima della messa in funzione, dovrà essere collaudato secondo le modalità dettate dalla norma **UNI 11528**

La modalità di esecuzione della prova sono:

La ditta esecutrice, al termine dei lavori, dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità alla regola dell'arte secondo il Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37, corredata di tutti gli allegati obbligatori, attestante la rispondenza dell'impianto alle leggi vigenti.

# **Relazione di calcolo**

## **DIMENSIONAMENTO RETE GAS**

EDIFICIO: **Spogliatoi campo sportivo Casola Valsenio**

INDIRIZZO: **Casola Valsenio**

IMPIANTO: **Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata "Furina"**

COMMITTENTE: **Comune di Casola Valsenio**

INDIRIZZO:

DATA: **22/10/2019**

File di calcolo **19 499 02\_spogliatoi.E41**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.19.9

**Studio Associato Energia**  
Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)

## VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **Darcy-Weisbach**  
Con recupero di statica: **Si**

### LOCALITA'

Comune: **Casola Valsenio**  
Provincia: **Ravenna**  
Altitudine: **195** m  
Pressione assoluta: **989,620** mbar

### TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **Metano**  
Potere calorifico superiore: **39,83** MJ/Nm<sup>3</sup>  
Potere calorifico inferiore: **35,89** MJ/Nm<sup>3</sup>  
Temperatura critica: **-82,57** °C  
Pressione critica: **46040** mbar

### ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]
<i>caldaia 1</i>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>
<i>caldaia 2</i>	<b>34,00</b>	<b>3,07</b>

## Alimentazione

### PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo:	<b>15,0</b>	°C
Pressione di alimentazione:	<b>20,000</b>	mbar
$\Delta p$ ammissibile:	<b>1,000</b>	mbar
Velocità ammissibile:	<b>5,00</b>	m/s

### PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica:	<b>68,00</b>	kW
Portata:	<b>6,14</b>	Nm <sup>3</sup> /h
$\Delta p$ totale:	<b>0,654</b>	mbar
Pressione residua:	<b>19,346</b>	mbar
Velocità massima:	<b>3,40</b>	m/s
Utenza sfavorita:	<b>8 - caldaia 2</b>	

### DATI RETE

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]
1	2	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26			
2	3	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26			
3	4	22,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	40			
4	5	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26			
5	6	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26			
6	7	0,50	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	caldaia 1	34,00	3,07
6	8	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	caldaia 2	34,00	3,07

### RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	6,14	3,39	0,055
2	3	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	6,14	3,39	0,055
3	4	22,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	40	32,6	40,0	6,14	2,16	0,417
4	5	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	6,14	3,40	0,055
5	6	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	6,14	3,40	0,055
6	7	0,50	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,008
6	8	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,017

## RISULTATI UTENZE

Nodo	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
7	caldaia 1	34,00	3,07	0,646	19,354
8	caldaia 2	34,00	3,07	0,654	19,346

## COMPUTI

### COMPUTO TUBAZIONI

Cod. tubo	Descrizione	Ø nomin.	Ø interno [mm]	Ø esterno [mm]	Lungh. totale [m]	Massa totale [kg]	Cont. gas [dm <sup>3</sup> ]
e15110	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	5,50	4,15	2,92
e30005	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	40	32,6	40,0	22,00	8,73	18,36

<b>TOTALE</b>	27,50	12,89	21,28
---------------	-------	-------	-------

### COMPUTO UTENZE

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Numero
caldaia 1	34,00	3,07	1
caldaia 2	34,00	3,07	1

<b>TOTALE</b>	68,00	6,14	2
---------------	-------	------	---

### COMPUTO RACCORDI A "T"

Descrizione	Codice tubo 1	DN tubo 1	Codice tubo 2	DN tubo 2	Codice tubo 3	DN tubo 3	Numero
Raccordo	e15110	26	e15110	26	e15110	26	1

# **Relazione Tecnica**

## **progetto rete distribuzione gas**

PROGETTISTA	<b>Per. Ind. Andrea Montuschi</b>
INDIRIZZO	<b>Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)</b>
EDIFICIO	<b>Locali associazioni campo sportivo Casola Valsenio Casola Valsenio</b>
COMMITTENTE	<b>Comune di Casola Valsenio</b>
DESCRIZIONE IMPIANTO	<b>Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata "Furina"</b>
DATA	<b>22/10/2019</b>
REVISIONE	<b>Ottobre 2019</b>

File di calcolo **19 499 02\_associazioni.E4I**  
Software di calcolo EDILCLIMA-EC74I versione 5.19.9

**Studio Associato Energia**  
Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)

## **INDICE**

- 1. GENERALITÀ**
- 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. SCHEDE RIASSUNTIVE DEL PROGETTO**
- 4. DESCRIZIONE IMPIANTO**
  - 4.1 Configurazione rete
    - 4.1.1. Tubazioni
    - 4.1.2. Valvole
    - 4.1.3. Utenze
    - 4.1.4. Caratteristiche posa in opera
  - 4.2. Calcolo della rete
    - 4.2.1. Modalità di calcolo
    - 4.2.2. Principali dati di input
    - 4.2.3. Principali risultati dei calcoli
- 5. CRITERI GENERALI DI POSA**
  - 5.1 Disposizioni di posa
  - 5.2 Divieti
- 6. ELENCO ALLEGATI**
- 7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO**

## 1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio di **Rete impianto gas a servizio di locali per associazioni**

La consistenza dell'impianto sarà deducibile dagli elaborati grafici e dai report di calcolo per il dimensionamento, allegati alla presente relazione tecnica, e saranno parte integrante della presente relazione.

Informazioni generali del progetto:

- Proprietario dell'impianto: **Comune di Casola Valsenio**
- Committente: **Comune di Casola Valsenio**
- Indirizzo ubicazione impianto: **Casola Valsenio**
- Destinazione d'uso dei fabbricati: **Locali per associazioni sportive**
- Progettista: **Per. Ind. Andrea Montuschi - albo Periti Industriali di Ravenna num. 511**

## 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI 7129-1:2015** **Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e messa in servizio. Parte 1: Impianto interno.**
- **UNI EN 1057:2010** **Tubi di rame - sp. 1,0**
- **UNI EN 1555:2011** **Tubi di PE - SDR 11**

## 3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	<b>Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata "Furina"</b>
Potenza totale impianto [kW]	<b>34,00</b>
Portata totale impianto [m <sup>3</sup> /h]	<b>3,20</b>
N° utenze servite	<b>1</b>
Elenco degli elaborati di progetto	<b>Vedi Allegati</b>

### Dati gas:

Gas utilizzato	<b>Metano</b>
Potere calorifico superiore [MJ/m <sup>3</sup> ]	<b>38,311</b>
Potere calorifico inferiore [MJ/m <sup>3</sup> ]	<b>34,56</b>
Pressione critica [mbar]	<b>46040</b>
Temperatura critica [°C]	<b>-82,57</b>

### Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	<b>UNI 7129 -1</b>
Tipo di calcolo	<b>Con recupero di statica</b>
Temperatura del gas [°C]	<b>15,0</b>
Pressione alimentazione [mbar]	<b>20,000</b>
Dp limite [mbar]	<b>1,000</b>

### Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Quantità
<b>caldaia 1</b>	<b>34,00</b>	<b>3,20</b>	<b>1</b>

## 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

La presente relazione tecnica di progetto è riferita ad una singola rete di distribuzione di **Metano**

### 4.1 Configurazione rete

Ogni impianto, che può avere origine dal gruppo di misura dell'Azienda Erogatrice o da una derivazione proveniente da una tubazione asservita ad impianti di tipologia e/o pressione diversa, comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

Il punto d'inizio dell'impianto sarà costituito da un dispositivo di intercettazione, con possibilità di manovra limitata esclusivamente dall'utente interessato, in posizione visibile e facilmente raggiungibile; il dispositivo di intercettazione sarà una valvola manuale con manovra per la chiusura rapida, in rotazione di 90°, ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso e che permetta la chiusura totale della fornitura di gas in caso di emergenza o di fermo impianto. A valle del dispositivo di intercettazione sarà necessario prevedere una o più prese di pressione accessibili e ad uso esclusivo del singolo impianto. Il collegamento tra l'impianto interno e il gruppo di misura deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di intercapedini chiuse o muri, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da un tubo guaina passante in PVC, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

Qualora la tubazione del gas metano attraversi ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica.

La sigillatura sarà sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità.

Le tubazioni non attraverseranno canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

Sarà vietato l'uso dei tubi del gas come dispersori, conduttori di terra o di protezione di apparecchiature elettriche e telefoniche.

#### 4.1.1 Tubazioni

L'impianto avrà una pressione massima di esercizio pari a **20,000** mbar.

Le tubazioni saranno quindi classificate come **di settima specie**.

La rete di tubazioni è del tipo **ramificata** con un volume pari a **56,64** dm<sup>3</sup>; lo sviluppo planaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

#### 4.1.2 Valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione degli impianti, del tipo **a farfalla**, collocate nelle posizioni indicate sulle **tavole allegate**.

#### 4.1.3 Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]
<b>Predisposizione</b>	<b>caldaia I</b>	<b>34,00</b>	<b>3,20</b>

L'impianto è stato calcolato considerando tutti gli apparecchi contemporaneamente funzionanti.

#### 4.1.4 Caratteristiche posa in opera

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'esterno dei fabbricati:

- **Posa interrata, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'interno dei fabbricati:

- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**

I punti terminali dell'impianto, laddove non fossero collegati ad apparecchi utilizzatori, saranno sigillati con tappi filettati.

## 4.2 Calcolo della rete

L'impianto è stato progettato utilizzando il software di calcolo **EC741** versione **5.19.9**, sviluppato da Edilclima s.r.l. – Borgomanero (NO).

### 4.2.1 Modalità di calcolo

Il software applica i criteri di calcolo definiti all'appendice A della norma UNI 7129-1:2008, ed in particolare determina:

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della differenza di pressione ammissibile.
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Renouard:

$$\Delta p = 2.28 \cdot 10^4 \cdot \frac{d \cdot L \cdot Q^{1.8}}{D^{4.8}}$$

dove  $d$  è la densità relativa del gas in rapporto all'aria,  $L$  è la lunghezza del tubo,  $Q$  è la portata normale e  $D$  è il diametro interno del tubo.

- Il calcolo delle perdite di carico puntuali è ottenuto utilizzando la tabella di conversione delle accidentalità in lunghezze equivalenti, riportata al prospetto A.1 della norma UNI 7129-1:2008.
- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$$

dove  $\gamma_g$  è la massa volumica del gas,  $\gamma_a$  è la massa volumica dell'aria,  $h$  è la differenza di quota e  $g$  è l'accelerazione di gravità.

### 4.2.2 Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nei **report di calcolo allegati**.

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a **20,000 mbar**, e una differenza di pressione ammissibile di **1,000 mbar**.

Il calcolo è stato eseguito **con recupero di statica** considerando una tolleranza di calcolo pari al **5,00%**.

### 4.2.3 Principali risultati di calcolo

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportata nei **report di calcolo allegati**.

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Quantità
<b>caldaia I</b>	<b>34,00</b>	<b>3,20</b>	<b>1</b>

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **7 - caldaia I** che ha una pressione residua di **19,545 mbar**.

Nella caratterizzazione della rete di adduzione e distribuzione gas sono state utilizzate più tipologie di tubazioni, elencate di seguito:

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
<b>Rame</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>UNI EN 1057:2010</b>
<b>PE</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>UNI EN 1555:2011</b>

Nei **report di calcolo allegati** sono riportati i computi dei vari componenti utilizzati nel progetto, distinti per tubazioni, accessori, curve, raccordi e utenze.

## 5. CRITERI GENERALI DI POSA

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas **Metano** deve essere eseguita in conformità alla norma **UNI 7129 -1**.

### 5.1 Disposizioni di posa

Le tubazioni metalliche installate all'esterno, a vista, devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Nel caso si utilizzino appositi alloggiamenti, canalette o guaine, per la posa di tubazioni del gas, questi devono essere realizzati in modo tale da evitare il ristagno di liquidi.

Nel caso di posa all'interno di intercapedini chiuse, a patto che esse non costituiscano l'intercapedine della parete, le tubazioni del gas devono essere poste all'interno di un apposito tubo guaina avente idonee caratteristiche.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di muri perimetrali esterni, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita, e dovrà essere protetta da un tubo guaina passante impermeabile ai gas, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata. Sono vietati gli attraversamenti di pareti con tubi flessibili.

Qualora le tubazioni del gas attraversino ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica, secondo le più recenti disposizioni in materia di prevenzione incendi.

### 5.2 Divieti

La posa delle tubazioni del gas non è consentita nei seguenti casi:

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;
- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

## 6. ELENCO ALLEGATI

Con riferimento al progetto sono riportati i seguenti allegati:

- ( 1 ) **Elenco elaborati di progetto.**
- ( 2 ) **Report di calcolo.**

## 7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

L'impianto, prima della messa in funzione, dovrà essere collaudato secondo le modalità dettate dalla norma **UNI 7129**

La modalità di esecuzione della prova sono:

La ditta esecutrice, al termine dei lavori, dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità alla regola dell'arte secondo il Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37, corredata di tutti gli allegati obbligatori, attestante la rispondenza dell'impianto alle leggi vigenti.

# **Relazione di calcolo**

## **DIMENSIONAMENTO RETE GAS**

EDIFICIO: **Spogliatoi campo sportivo Casola Valsenio**

INDIRIZZO: **Casola Valsenio**

IMPIANTO: **Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio, area di intervento denominata "Furina"**

COMMITTENTE: **Comune di Casola Valsenio**

INDIRIZZO:

DATA: **22/10/2019**

File di calcolo **19 499 02\_associazioni.E4I**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC74I versione 5.19.9

**Studio Associato Energia**  
Viale Marconi 30/3, 48018 Faenza (RA)

## VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **UNI 7129 -I**  
Con recupero di statica: **Si**

### LOCALITA'

Comune: **Casola Valsenio**  
Provincia: **Ravenna**  
Altitudine: **195** m  
Pressione assoluta: **989,620** mbar

### TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **Metano**  
Potere calorifico superiore: **38,311** MJ/m<sup>3</sup>  
Potere calorifico inferiore: **34,56** MJ/m<sup>3</sup>  
Temperatura critica: **-82,57** °C  
Pressione critica: **46040** mbar

### ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]
<i>caldaia I</i>	<b>34,00</b>	<b>3,20</b>

## Alimentazione

### PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo:	<b>15,0</b>	°C
Pressione di alimentazione:	<b>20,000</b>	mbar
$\Delta p$ ammissibile:	<b>1,000</b>	mbar
Velocità ammissibile:	<b>5,00</b>	m/s

### PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica:	<b>34,00</b>	kW
Portata:	<b>3,20</b>	m <sup>3</sup> /h
$\Delta p$ totale:	<b>0,455</b>	mbar
Pressione residua:	<b>19,545</b>	mbar
Velocità massima:	<b>1,70</b>	m/s
Utenza sfavorita:	<b>7 - caldaia I</b>	

**DATI RETE**

<b>Nodo iniz.</b>	<b>Nodo fin.</b>	<b>Lungh. [m]</b>	<b>Descrizione tubazione</b>	<b>DN</b>	<b>Utenza</b>	<b>Potenza [kW]</b>	<b>Portata [m<sup>3</sup>/h]</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1,00</i>	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>26</i>			
<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1,00</i>	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>26</i>			
<i>3</i>	<i>4</i>	<i>65,00</i>	<i>UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11</i>	<i>40</i>			
<i>4</i>	<i>5</i>	<i>1,00</i>	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>26</i>			
<i>5</i>	<i>6</i>	<i>1,00</i>	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>26</i>			
<i>6</i>	<i>7</i>	<i>0,50</i>	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>26</i>	<i>caldaia I</i>	<i>34,00</i>	<i>3,20</i>

## RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [m³/h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,017
2	3	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,017
3	4	65,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	40	32,6	40,0	3,07	1,08	0,379
4	5	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,017
5	6	1,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,017
6	7	0,50	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	3,07	1,70	0,008

## RISULTATI UTENZE

Nodo	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
7	caldaia I	34,00	3,20	0,455	19,545

## COMPUTI

### COMPUTO TUBAZIONI

Cod. tubo	Descrizione	Ø nomin.	Ø interno [mm]	Ø esterno [mm]	Lungh. totale [m]	Massa totale [kg]	Cont. gas [dm <sup>3</sup> ]
e15110	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	26	26,0	28,0	4,50	3,40	2,39
e30005	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	40	32,6	40,0	65,00	25,81	54,25

<b>TOTALE</b>	<b>69,50</b>	<b>29,20</b>	<b>56,64</b>
---------------	--------------	--------------	--------------

### COMPUTO UTENZE

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Numero
caldaia I	34,00	3,20	1

<b>TOTALE</b>	<b>34,00</b>	<b>3,20</b>	<b>1</b>
---------------	--------------	-------------	----------