

# REGIONE UMBRIA COMUNE DI TODI

OPERA:

Nuova linea gas Metano a servizio del laboratorio di chimica e fisica dell'Istituto Einaudi

OGGETTO:

## RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

- ☐ W. F.  
☐ Preliminare  
☐ Definitivo  
☒ Esecutivo

PROPRIETA':

### Ente LA CONSOLAZIONE ETAB

LOCALITA':

### Via Menecali, 1 - Todi (PG)

N° COMM:

26067

TAVOLA:

26067\_E\_I0\_RTG01\_00

|                                                   |        |             |              |
|---------------------------------------------------|--------|-------------|--------------|
| Scala: --                                         | REV. : | Data:       | Descrizione: |
| File: 256067_E_I0_RTG01_00                        | 00     | Aprile/2026 | 1° EMISSIONE |
| N° Archivio: 26067                                |        |             |              |
| Verificato da: Ing. Alessandro Schiaffella        |        |             |              |
| Progettista: Ing. F. Stella - Ing. A. Schiaffella |        |             |              |



FUTURA S.R.L. - SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via F. Panzarola n.48  
Ponte San Giovanni (PG)  
P.IVA 03930620541  
mail: info@futuraingegneria.eu  
PEC: futuraingegneria@legalmail.it

Ing. Francesco Stella  
Ing. Alessandro Schiaffella  
Ing. Michele Frustagatti  
Ing. Mario Ceccarelli

FIRMA DIRETTORE TECNICO



FIRMA PROGETTISTA



## **Relazione Tecnica progetto rete distribuzione gas**

PROGETTISTA **Ing. Francesco Stella – Ing. Alessandro Schiaffella**

INDIRIZZO **Via F. Panzarola, n°48 - 06135 Perugia (PG)**

EDIFICIO **Istituto Tecnico Commerciale "Einaudi-Ciuffelli"  
Via Menecali, n°9 - 06059 Todi (PG)**

COMMITTENTE **La Consolazione E.T.A.B.**

DESCRIZIONE  
IMPIANTO **Nuova linea gas Metano a servizio di laboratorio  
scolastico per esperimenti di chimica/fisica/scienze**

DATA **20 Aprile 2026**

REVISIONE **00**

### **I TECNICI**

**Ing. Francesco Stella**

**Ing. Alessandro Schiaffella**



**FUTURA S.R.L. - SOCIETÀ DI INGEGNERIA**  
**VIA F. PANZAROLA, 48 - 06135 PERUGIA (PG)**

## **DICE**

- 1. GENERALITÀ**
- 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. SCHEDA RIASSUNTIVA 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**

## 1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio di **Nuova rete gas Metano a servizio di laboratorio scolastico per esperimenti di chimica/fisica/scienze**

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: **LA CONSOLAZIONE E.T.A.B.**
- Committente: **La Consolazione E.T.A.B.**
- Indirizzo ubicazione impianto: **Via Menecali, n°9 - 06059 Todi (PG)**
- Destinazione d'uso dei fabbricati: **Edificio adibito ad attività scolastiche**
- Progettista: **Ing. Francesco Stella – Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia (PG), n°A2784**
- Progettista: **Ing. Alessandro Schiaffella – Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia (PG), n°A3556**

## 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 11344:2014** **Tubi multistrato**
- **UNI EN 1057:2010** **Tubi di rame - sp. 1,0**

## 3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

|                                    |                                                                                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrizione progetto               | <b>Nuova linea gas Metano a servizio di laboratorio scolastico per esperimenti di chimica/fisica/scienze</b> |
| Potenza totale impianto [kW]       | <b>28,00</b>                                                                                                 |
| Portata totale impianto [m³/h]     | <b>2,66</b>                                                                                                  |
| N° utenze servite                  | <b>14</b>                                                                                                    |
| Elenco degli elaborati di progetto | <b>Vedi Allegati</b>                                                                                         |

### Dati gas:

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| Gas utilizzato                      | <b>Metano</b> |
| Potere calorifico superiore [MJ/m³] | <b>38,311</b> |
| Potere calorifico inferiore [MJ/m³] | <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>Senza recupero di statica</b> |
| Temperatura del gas [°C]       | <b>0,0</b>                       |
| Pressione alimentazione [mbar] | <b>20,000</b>                    |
| Dp limite [mbar]               | <b>1,000</b>                     |

#### Dati apparecchi:

| Descrizione         | Potenza<br>[kW] | Portata<br>[m³/h] | Quantità  |
|---------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       | <b>14</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 **20,00** mbar.

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

La rete di tubazioni è del tipo **ramificata** con un volume pari a **21,81** dm³; lo sviluppo planoaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

#### 4.1.2 Valvole

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

#### 4.1.3 Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

| Locale installazione          | Utenza              | Potenza<br>[kW] | Portata<br>[m³/h] |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |
| <b>Laboratorio scolastico</b> | <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>       |

|                        |              |      |      |
|------------------------|--------------|------|------|
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |
| Laboratorio scolastico | Becco Bunsen | 2,00 | 0,19 |

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 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.**

• **Posa in guaina (controtubo), in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**

• **Posa sotto traccia (solo in guaina), 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 **6.25.1**, 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 **senza 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<br>[kW] | Portata<br>[m <sup>3</sup> /h] | Quantità  |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|
| <b>Becco Bunsen</b> | <b>2,00</b>     | <b>0,19</b>                    | <b>14</b> |

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **81 - Becco Bunsen** che ha una pressione residua di **19,437** mbar.

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

| Materiale          | DN<br>minimo | DN<br>massimo | Norma                   |
|--------------------|--------------|---------------|-------------------------|
| <b>Multistrato</b> | <b>14</b>    | <b>14</b>     | <b>UNI 11344:2014</b>   |
| <b>Rame</b>        | <b>20</b>    | <b>20</b>     | <b>UNI EN 1057:2010</b> |
| <b>Rame</b>        | <b>25</b>    | <b>25</b>     | <b>UNI EN 1057:2010</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.**