



# Comune di Monte Cremasco

Provincia di Cremona

Via Roma 12

Tel. 0373.791121

www.comune.montecremasco.cr.it

Progettisti

Arch. LUIGI MEANTI – Ripalta Cr.sca

Ing. FULVIO MARAZZI – Crema

## INTERVENTI FINALIZZATI ALL'AVVIO DI PROCESSI DI RIGENERAZIONE URBANA

Finanziamento mediante Decreto Regionale nr. 2804 del 03.03.2022

### RISTRUTTURAZIONE AREA DELLE FESTE – via Ugo Foscolo

#### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Ai sensi dell'art. 23 comma 5 del D. Lgs. 50-2016



*Allegato R09*

#### RELAZIONE TECNICA - IMPIANTO GAS



Progetto definitivo-esecutivo per :

## **IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO**

**RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

**Elaborato n° 1 - RELAZIONE TECNICA**

Elaborato n° 2 - REPORT DI CALCOLO

Elaborato n° 3 - TAVOLA DI PROGETTO

### **AREA FESTE**

Data di emissione : OTTOBRE 2022  
Revisione : 0

Elaborato n°

**1**

**RELAZIONE TECNICA**

Progetto n°  
**01/2022**

Committente : **AMMINISTRAZIONE  
COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)**



## SOMMARIO

Cap. 1 - GENERALITA' .....	3
1.1 Elenco degli impianti oggetto della relazione.....	3
Cap. 2 – PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
Cap. 3 – SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO .....	5
3.1 - Fornitura dell'energia elettrica .....	5
Cap. 4 – DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	6
4.1 Configurazione rete.....	6
4.2 Calcolo della rete .....	8
Cap. 5 - CRITERI GENERALI DI POSA.....	10
5.1 GENERALITÀ .....	10
5.2 MATERIALI DELLE TUBAZIONI .....	10
5.2.1 TUBI DI ACCIAIO.....	10
5.2.2 TUBI DI RAME .....	11
5.2.3 TUBI DI POLIETILENE.....	11
5.3 GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE.....	11
5.3.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO .....	11
5.3.2. TUBAZIONI IN RAME .....	12
5.3.3. TUBAZIONI IN POLIETILENE .....	12
5.4 POSA IN OPERA.....	13
5.4.1 PERCORSO DELLE TUBAZIONI.....	13
5.4.2 GENERALITÀ .....	13
5.4.3 MODALITÀ DI POSA IN OPERA ALL'ESTERNO DEI FABBRICATI .....	15
5.4.3.1 POSA IN OPERA INTERRATA.....	15
5.4.3.2 POSA IN OPERA IN VISTA .....	16
5.4.3.3 POSA IN OPERA IN CANALETTA.....	16
5.4.4 MODALITÀ DI POSA IN OPERA ALL'INTERNO DEI FABBRICATI.....	17
5.4.4.1 POSA IN OPERA IN APPOSITI ALLOGGIAMENTI.....	17
5.4.4.2 POSA IN OPERA IN GUAINA.....	18
5.5 GRUPPO DI MISURAZIONE.....	19
5.6 PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO.....	19
Cap. 6 - Impianti per la cottura di alimenti (cucine) - Installazione in apposito loCALE inserito nella volumetria del fabbricato servito. ....	21
6.1 Disposizioni generali.....	21
6.2 Ubicazione.....	21
6.3 Caratteristiche costruttive.....	21
6.4 Aperture di aerazione.....	22
6.5 Accesso.....	23
6.6 Comunicazioni .....	23
6.7 Disposizioni particolari.....	24
Allegati : .....	25



## **CAP. 1 - GENERALITA'**

### **1.1 Elenco degli impianti oggetto della relazione**

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio del **riscaldamento e ACS dello spogliatoio**, e della **cucina dell' AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

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: **Amm.ne comunale di Monte Cremasco (CR)**
- Committente: **Amm.ne comunale di Monte Cremasco (CR)**
- Indirizzo ubicazione impianto: **Via Ugo Foscolo Monte Cremasco (CR)**
- Destinazione d'uso dei fabbricati: **Ricreativo**
- Progettista: **Ing. Fulvio Marazzi - albo Cremona num. 941**



## **CAP. 2 – PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

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

- **UNI EN 1555-2:2021 Tubi di PE - SDR 11**
- **UNI 7129** - Impianti a gas per uso civile - Termini e definizioni" fornisce le nuove definizioni relative agli impianti di utilizzazione dei gas combustibili appartenenti alla 1a, 2a e 3a famiglia, di cui alla UNI EN 437 (gas di città/manifatturati, gas naturale, GPL) per uso civile.
- **UNI 11528** - Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio
- **DM 08 novembre 2019** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.



## CAP. 3 – SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

### 3.1 - Fornitura dell'energia elettrica

Descrizione progetto	<b><i>Rete adduzione utenze varie</i></b>
Potenza totale impianto [kW]	<b><i>135,00</i></b>
Portata totale impianto [Nm <sup>3</sup> /h]	<b><i>13,55</i></b>
N° utenze servite	<b><i>4</i></b>
Elenco degli elaborati di progetto	<b><i>Vedi Allegati</i></b>

#### Dati gas:

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

#### Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	<b><i>-</i></b>
Tipo di calcolo	<b><i>Con recupero di statica</i></b>
Temperatura del gas [°C]	<b><i>10,0</i></b>
Pressione alimentazione [mbar]	<b><i>20,000</i></b>
Dp limite [mbar]	<b><i>1,000</i></b>

#### Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Quantità
<b><i>G1 SERVIZIO SPOGLIATOIO</i></b>	<b><i>60,00</i></b>	<b><i>6,02</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>G2 FUOCHI</i></b>	<b><i>35,00</i></b>	<b><i>3,51</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>G3 FRIGGITRICE</i></b>	<b><i>20,00</i></b>	<b><i>2,01</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>G4 PASTA</i></b>	<b><i>20,00</i></b>	<b><i>2,01</i></b>	<b><i>1</i></b>



## **CAP. 4 – DESCRIZIONE DELL'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 **214,86** dm<sup>3</sup>; 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 [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]
<b>Centrale termica spogliatoi</b>	<b>G1_SERVIZIO SPOGLIATOIO</b>	<b>60,00</b>	<b>6,02</b>
<b>Cucina</b>	<b>G2_FUOCHI</b>	<b>35,00</b>	<b>2,01</b>
<b>Cucina</b>	<b>G3_FRIGGITRICE</b>	<b>20,00</b>	<b>3,51</b>
<b>Cucina</b>	<b>G4_PASTA</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</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 11528.**
- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa in canaletta, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa in strutture appositamente realizzate, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa in alloggiamento tecnico, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**

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 11528.**
- **Posa in canaletta, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa in appositi alloggiamenti antincendio, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa in strutture appositamente realizzate, 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 11528.**

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 **5.21.20**, 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 **10,00%**.

#### 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>G1 SERVIZIO SPOGLIATOIO</b>	<b>60,00</b>	<b>6,02</b>	<b>1</b>
<b>G2 FUOCHI</b>	<b>35,00</b>	<b>2,01</b>	<b>1</b>
<b>G3 FRIGGITRICE</b>	<b>20,00</b>	<b>3,51</b>	<b>1</b>
<b>G4 PASTA</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</b>	<b>1</b>

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **10 - FUOCHI** che ha una pressione residua di **18,977 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>20</b>	<b>38</b>	
<b>PE</b>	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>UNI EN 1555-2:2021</b>

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



## **CAP. 5 - CRITERI GENERALI DI POSA**

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas **Metano** deve essere eseguita in conformità alle norme. (D.M. 08/11/2019)

### IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS

Le tubazioni del gas possono attraversare edifici pregevoli per arte e storia, in quanto l'attuale quadro normativo inerente gli edifici in oggetto specificati non vieta esplicitamente la realizzazione, purché nel rispetto della regola dell'arte. (Nota Prot. n° P121/4109 sott. 51 del 20/3/2001)

#### **5.1 GENERALITÀ**

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. L'impianto interno ed i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente.

#### **5.2 MATERIALI DELLE TUBAZIONI**

Possono essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

##### **5.2.1 TUBI DI ACCIAIO**

- a) i tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863;
- b) i tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8488.



## **5.2.2 TUBI DI RAME**

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI 6507, serie B. Nel caso di interrimento lo spessore non può essere minore di 2,0 mm.

## **5.2.3 TUBI DI POLIETILENE**

I tubi di polietilene, ammessi unicamente per l'interramento all'esterno di edifici, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI ISO 4437 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.

## **5.3 GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE**

### **5.3.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO**

- a) l'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- b) le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;
- c) nell'utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego di mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità maggiore di 0,8), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. È vietato l'uso di biacca, minio o altri materiali simili; Ing. Mauro Malizia – Impianti termici a gas - testo coordinato - Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno Pag. 17
- d) tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- e) le valvole devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di



quella del tubo sul quale vengono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

### **5.3.2. TUBAZIONI IN RAME**

a) le giunzioni dei tubi di rame devono essere realizzate mediante brasatura capillare forte;

b) i collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, devono essere realizzate mediante brasatura forte o raccordi filettati;

c) non è ammesso l'impiego di giunti misti all'interno degli edifici, ad eccezione del collegamento della tubazione in rame con l'apparecchio utilizzatore;

d) le valvole per i tubi di rame devono essere di ottone, di bronzo o di acciaio, con le medesime caratteristiche di cui al punto 5.3.1 lettera e).

### **5.3.3. TUBAZIONI IN POLIETILENE**

a) i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene; le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili;

b) le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene-metallo idonei per saldatura o raccordi metallici filettati o saldati. Sono altresì ammesse giunzioni flangiate;



c) le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio, sempre con le medesime caratteristiche di cui al punto 5.3.1. lettera e)

## **5.4 POSA IN OPERA**

### **5.4.1 PERCORSO DELLE TUBAZIONI**

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

a) all'esterno dei fabbricati:

- interrato;
- in vista;
- in canaletta;

b) all'interno dei fabbricati:

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco;
- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal D.M. 24 novembre 1984.

### **5.4.2 GENERALITÀ**



- a) le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.
- b) è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- c) è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;
- d) 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;
- e) è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;
- f) all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale (25) con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- 25 Sulla possibilità di proteggere la valvola di intercettazione manuale del gas, si fa presente che non esistono motivazioni ostative al riguardo, purchè sia garantita la manovrabilità manuale della valvola stessa (Nota Prot. n° P704/4134 sott. 58 del 11/6/2001). (In particolare non è in contrasto con la vigente normativa la protezione della valvola di intercettazione del gas entro una cassetta metallica aerata e munita di sportello frangibile tale da assicurare la chiusura rapida).
- g) per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui.



h) nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri peri-metrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;

i) è vietato l'attraversamento di giunti sismici;

l) le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;

m) fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma;

### **5.4.3 MODALITÀ DI POSA IN OPERA ALL'ESTERNO DEI FABBRICATI**

#### **5.4.3.1 POSA IN OPERA INTERRATA**

a) tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;

b) le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Per le tubazioni in polietilene è inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;





c) l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;

d) le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;

e) le tubazioni metalliche interrate devono essere protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e devono essere posate ad una distanza reci-proca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi. Ing. Mauro Malizia – Impianti termici a gas - testo coordinato - Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno  
Pag. 19

#### **5.4.3.2 POSA IN OPERA IN VISTA**

1) Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuoti-menti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

2) Le tubazioni di gas di densità non superiore a 0,8 devono essere 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 altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione. All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

#### **5.4.3.3 POSA IN OPERA IN CANALETTA**

Le canalette devono essere:



- ricavate nell'estradosso delle pareti;
- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento;
- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno 100 cm<sup>2</sup> cadauna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta. L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a 0,8, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna;
- ad esclusivo servizio dell'impianto;

#### **5.4.4 MODALITÀ DI POSA IN OPERA ALL'INTERNO DEI FABBRICATI**

##### **5.4.4.1 POSA IN OPERA IN APPOSITI ALLOGGIAMENTI**

26 Se la tubazione attraversa locali in cui si svolgono attività soggette ai controlli dei Vigili dei Fuoco, le tubazioni devono essere installate in appositi alloggiamenti con le caratteristiche di cui al punto 5.4.4.1 del D.M. 12.04.96 (Nota Prot. n° P419/4134 sott. 58 del 8/4/1999).

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno.



- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 metri da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

#### **5.4.4.2 POSA IN OPERA IN GUAINA**

Le guaine devono essere:

- in vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- le guaine devono essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile.
- le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine.
- sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni. Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, ce- Ing. Mauro Malizia – Impianti termici a gas - testo coordinato - Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno Pag. 20

mento plastico e simili). È vietato l'impiego di gesso.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento, protette da guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed



attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

## **5.5 GRUPPO DI MISURAZIONE**

Il contatore del gas deve essere installato all'esterno in contenitore o nicchia aerata oppure all'interno in locale o in nicchia entrambi aerati direttamente dall'esterno.

## **5.6 PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO**

- 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 im-pianto.

- 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 6a specie: 1 bar,

- 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:

- 24 ore per tubazioni interrate di 6<sup>a</sup> specie;



- 4 ore per tubazioni non interrate di 6<sup>^</sup> specie;
- 30 min per tubazioni di 7<sup>^</sup> specie;

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

e) 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.

f) La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.



## **CAP. 6 - IMPIANTI PER LA COTTURA DI ALIMENTI (CUCINE) - INSTALLAZIONE IN APPOSITO LOCALE INSERITO NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO.**

### **6.1 Disposizioni generali**

1. Il locale deve essere ad uso esclusivo degli impianti di produzione del calore. Sono ammessi, inoltre, eventuali apparecchi o dispositivi destinati a funzioni complementari o ausiliarie del medesimo impianto. 10
2. Inoltre, sono ammessi servizi accessori al locale cucina (ad es. lavaggio stoviglie, dispensa, spogliatoi, ecc..) anche in locali direttamente comunicanti

### **6.2 Ubicazione**

1. Il piano di calpestio più basso dei locali non può essere ubicato a quota inferiore a – 5 m rispetto al piano di riferimento.
2. Il locale deve possedere una parete esterna la cui lunghezza minima non deve essere inferiore al 15% del perimetro.

### **6.3 Caratteristiche costruttive**

1. I locali devono costituire compartimento antincendio.
2. Gli elementi costruttivi del locale devono possedere i seguenti requisiti, in funzione della portata termica totale dell'impianto Q<sub>TOT</sub>

Q <sub>TOT</sub>	Resistenza al fuoco Strutture portanti	Resistenza al fuoco Elementi separanti
≤ 116 kW	R ≥ 60	REI/EI ≥ 60
> 116 kW	R ≥ 120	REI/EI ≥ 120



## 6.4 Aperture di aerazione

1. I locali devono essere dotati di aperture di aerazione permanenti realizzate su pareti esterne.
2. Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione permanenti, la copertura è considerata parete esterna qualora confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50 % della superficie in pianta del locale.
3. La superficie complessiva minima  $S$  [m<sup>2</sup>] delle aperture di aerazione permanenti dovrà essere calcolata con la seguente formula:

$$S \geq k \cdot z \cdot Q \quad \text{dove:}$$

**Q** portata termica totale espressa in kW

**k** parametro dipendente dalla posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento ricavabile dalla successiva tabella.

**z** parametro che tiene in considerazione la presenza di un impianto di rivelazione gas che comanda una elettrovalvola automatica a riarmo manuale all'esterno del locale e dispositivi di segnalazione ottici e acustici modulato in funzione della posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento. Il valore è ricavabile dalla successiva tabella.

Ubicazione del locale	k	z	
		Standard	In presenza di impianto di rivelazione gas che comanda un'elettrovalvola automatica a riarmo manuale, posta all'esterno del locale, e dispositivi di segnalazione ottici e acustici
Locali fuori terra	0,0010	1,0	0,8
Locali seminterrati o interrati di tipo A	0,0015	1,0	0,9



## 6.5 Accesso

1. L'accesso può avvenire:

- direttamente dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,9m realizzata in materiale di classe 0 di reazione al fuoco italiana o di classe A1 di reazione al fuoco europea;
- e/o dal locale consumazione pasti, tramite una o più porte larghe almeno 0,9 m di caratteristiche almeno EI 60 per portate termiche superiori a 116 kW e EI 30 negli altri casi, dotate di dispositivo di auto-chiusura, anche del tipo normalmente aperto purché comandate da un sistema di rivelazione incendi e/o di gas.

## 6.6 Comunicazioni

1. È consentita la comunicazione con il locale consumazione pasti alle condizioni impartite per l'accesso dal locale medesimo.

2. È, inoltre, consentita la comunicazione tra la cucina ed altri ambienti, pertinenti l'attività servita dall'impianto e diversi dal locale consumazione pasti, tramite:

- disimpegno di tipo 1 per impianti con  $Q_{TOT} \leq 116$  kW;
- disimpegno di tipo 2 per impianti con  $Q_{TOT} > 116$  kW;
- **disimpegno di tipo 3 nel caso di comunicazioni con i locali a pubblico spettacolo.**

In caso di apparecchi alimentati a gas con densità non superiore a 0,8 sono consentite nel disimpegno di tipo 3 (\*) aperture di aerazione comandate.

3. Eventuali altre modalità di comunicazione indicate dalle regole tecniche pertinenti le attività servite sono prevalenti, qualora più cautelative, rispetto a quelle previste dal presente decreto.

7.2.6.1 Limitazioni per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8





1. La comunicazione con caserme, locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, attività comprese nei punti 41, 58, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73 (ad uso terziario), 75, 77 cat. C (per altezza antincendio oltre 54 m) e 78 dell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 , può avvenire esclusivamente tramite disimpegno di tipo 3 indipendentemente dalla portata termica.

## 6.7 Disposizioni particolari

1. Nel caso in cui l'aerazione sia realizzata tramite aperture di aerazione comandate, l'impianto di rivelazione deve comandare anche un'elettrovalvola automatica a riarmo manuale posta sull'impianto interno all'esterno del locale di installazione, nonché azionare dispositivi di segnalazione ottici ed acustici.

(\*) disimpegno di tipo 2: locale con strutture/elementi separanti di caratteristiche minime REI/EI 60 con porte EI 60;

disimpegno di tipo 3: disimpegno di tipo 2 con le seguenti ulteriori caratteristiche:

- superficie in pianta netta minima pari a 2 m<sup>2</sup>;
- aperture di aerazione permanenti di superficie complessiva non inferiore a 0,5 m<sup>2</sup>, realizzate su parete esterna. In alternativa, per apparecchi alimentati con gas a densità non superiore a 0,8, è consentito l'utilizzo di un condotto di aerazione di sezione non inferiore a 0,1 m<sup>2</sup>; qualora i locali fossero interrati, il condotto di aerazione deve sfociare all'esterno a filo del piano di riferimento, anche senza il requisito di attestazione per il disimpegno.



## **CAP. 7- ALLEGATI**

### **ALLEGATI :**

Report di calcolo

Tavola di progetto



<p><u>Progetto definitivo-esecutivo per :</u></p> <p><b>IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO</b></p>	
<p><b>RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO</b></p>	
<p>ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO</p>	
Elaborato n° 1	- RELAZIONE TECNICA
<b>Elaborato n° 2</b>	<b>- REPORT DI CALCOLO</b>
Elaborato n° 3	- TAVOLA DI PROGETTO
<b>AREA FESTE</b>	
Data di emissione : OTTOBRE 2022	
Revisione : 0	
Elaborato n°	<b>REPORT DI CALCOLO</b>
<b>2</b>	
Progetto n° <b>01/2022</b>	Committente : <b>AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)</b>



## **Relazione di calcolo DIMENSIONAMENTO RETE GAS**

EDIFICIO: **Edificio ricreativo**  
INDIRIZZO: **Via Ugo Foscolo Monte Cremasco (CR)**

IMPIANTO: **Rete adduzione utenze cucina**

COMMITTENTE: **Amm.ne comunale di Monte Cremasco (CR)**  
INDIRIZZO: **Via Roma n. 12 Monte Cremasco (CR)**

DATA: **20/10/2022**

File di calcolo **1532\_MonteCUCINA.E41**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.21.20

**MARAZZI ING. FULVIO - STUDIO DI INGEGNERIA**  
VIA SANTA CHIARA, 11 - 26013 CREMA (CR)

## VINCOLI DI PROGETTO

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

### LOCALITA'

Comune: **Monte Cremasco**  
Provincia: **Cremona**  
Altitudine: **84** m  
Pressione assoluta: **1003,140** 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]
<b>FUOCHI</b>	<b>35,00</b>	<b>3,51</b>
<b>PASTA</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</b>
<b>FRIGGITRICE</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</b>
<b>SERVIZIO SPOGLIATOIO</b>	<b>60,00</b>	<b>6,02</b>

## **Alimentazione**

### **PARAMETRI DI CALCOLO**

Temperatura di calcolo:	<b>10,0</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>135,00</b>	kW
Portata:	<b>13,55</b>	Nm <sup>3</sup> /h
$\Delta p$ totale:	<b>1,023</b>	mbar
Pressione residua:	<b>18,977</b>	mbar
Velocità massima:	<b>3,18</b>	m/s
Utenza sfavorita:	<b>10 - FUOCHI</b>	

**DATI RETE**

<b>Nodo iniz.</b>	<b>Nodo fin.</b>	<b>Lungh. [m]</b>	<b>Descrizione tubazione</b>	<b>DN</b>	<b>n. curve</b>	<b>n. tee</b>	<b>n. valv.</b>	<b>Utenza</b>	<b>Potenza [kW]</b>	<b>Portata [Nm<sup>3</sup>/h]</b>
1	2	25,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	63	1	0	1			
2	3	40,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	63	2	0	0			
3	4	30,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	4	1	0			
3	7	15,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	0	1	0			
4	5	8,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	1	0	1			
5	6	2,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	38	1	0	1	SERVIZIO SPOGLIATOIO	60,00	6,02
7	8	5,00	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	0	0	1			
8	9	2,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	1	0	1	FRIGGITRICE	20,00	2,01
8	10	2,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	1	0	1	FUOCHI	35,00	3,51
8	11	2,00	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	1	0	1	PASTA	20,00	2,01

## RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	25,00	0,5 / -0,6	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	63	51,4	63,0	13,55	1,86	0,237
2	3	40,00	-0,6	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	63	51,4	63,0	13,55	1,86	0,348
3	4	30,00	-0,6	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	40,8	50,0	6,02	1,31	0,220
3	7	15,00	-0,6	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	40,8	50,0	7,53	1,64	0,149
4	5	8,00	-0,6 / 1	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	40,8	50,0	6,02	1,31	0,079
5	6	2,00	1	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	38	38,0	40,0	6,02	1,51	0,048
7	8	5,00	-0,6 / 0,5	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	40,8	50,0	7,53	1,64	0,061
8	9	2,00	0,5	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	20,0	22,0	2,01	1,82	0,083
8	10	2,00	0,5	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	20,0	22,0	3,51	3,18	0,227
8	11	2,00	0,5	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	20,0	22,0	2,01	1,82	0,083



## **RISULTATI UTENZE**

<b>Nodo</b>	<b>Quota [m]</b>	<b>Descrizione utenza</b>	<b>Potenza [kW]</b>	<b>Portata [Nm<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Dp tot. [mbar]</b>	<b>Pressione residua [mbar]</b>
<b>6</b>	<b>1,0</b>	<b>SERVIZIO SPOGLIATOIO</b>	<b>60,00</b>	<b>6,02</b>	<b>0,906</b>	<b>19,094</b>
<b>9</b>	<b>0,5</b>	<b>FRIGGITRICE</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</b>	<b>0,879</b>	<b>19,121</b>
<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>FUOCHI</b>	<b>35,00</b>	<b>3,51</b>	<b>1,023</b>	<b>18,977</b>
<b>11</b>	<b>0,5</b>	<b>PASTA</b>	<b>20,00</b>	<b>2,01</b>	<b>0,879</b>	<b>19,121</b>

## **DATI ACCESSORI**

<b>Tratto</b>	<b>Descrizione - Marca/Modello</b>	<b>DN tubo</b>	<b>Cv</b>
<b>1-2</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>63</b>	<b>75,6</b>
<b>4-5</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>50</b>	<b>27,5</b>
<b>5-6</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>38</b>	<b>27,5</b>
<b>7-8</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>50</b>	<b>52,7</b>
<b>8-9</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>20</b>	<b>16,4</b>
<b>8-10</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>20</b>	<b>16,4</b>
<b>8-11</b>	<b>Rubinetto</b>	<b>20</b>	<b>16,4</b>

## 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> ]
e15109	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	20	20,0	22,0	6,00	3,52	1,88
e15112	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	38	38,0	40,0	2,00	2,18	2,27
e47006	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	50	40,8	50,0	58,00	35,79	75,83
e47007	UNI EN 1555-2:2021 - Tubi di PE - SDR 11	63	51,4	63,0	65,00	63,70	134,87

TOTALE 131,00 105,19 214,86

### COMPUTO UTENZE

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Numero
FUOCHI	35,00	3,51	1
PASTA	20,00	2,01	1
FRIGGITRICE	20,00	2,01	1
SERVIZIO SPOGLIATOIO	60,00	6,02	1

TOTALE 135,00 13,55 4

### COMPUTO ACCESSORI

Descrizione - Marca/Modello	DN tubo	Cv	Numero
Rubinetto	20	16,4	3
Rubinetto	38	27,5	1
Rubinetto	50	27,5	1
Rubinetto	50	52,7	1
Rubinetto	63	75,6	1

### COMPUTO CURVE

Cod. tubo	Descrizione	Angolo curva	DN	Numero
e15109	Curva a 90° stretta	-	20	3
e15112	Curva a 90° larga	-	38	1
e47006	Curva a 90° larga	-	50	1
e47006	Curva a 90° stretta	-	50	4
e47007	Curva a 90° larga	-	63	1
e47007	Curva a 90° stretta	-	63	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
<b>Raccordo</b>	<b>e47006</b>	<b>50</b>	<b>e47006</b>	<b>50</b>	<b>e47007</b>	<b>63</b>	<b>1</b>

### **COMPUTO CROCI**

Descrizione	Codice tubo 1	DN tubo 1	Codice tubo 2	DN tubo 2	Codice tubo 3	DN tubo 3	Codice tubo 4	DN tubo 4	Numero
<b>Croce</b>	<b>e47006</b>	<b>50</b>	<b>e15109</b>	<b>20</b>	<b>e15109</b>	<b>20</b>	<b>e15109</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

---

Progetto definitivo-esecutivo per :

## **IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO**

**RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

### ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Elaborato n° 1 - RELAZIONE TECNICA

Elaborato n° 2 - REPORT DI CALCOLO

**ELABORATO N° 3 - TAVOLA DI PROGETTO**

#### **AREA FESTE**

Data di emissione : OTTOBRE 2022  
Revisione : 0

Elaborato n°

**3**

**TAVOLA DI PROGETTO**

Progetto n°  
**01/2022**

Committente : **AMMINISTRAZIONE  
COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)**