

Comune di Roma (RM)

## PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO GAS

Relazione tecnica e di calcolo

**Impianto:** Impianto rete gas

**Committente:** Mario ROSSI

**Indirizzo:** Via Verdi, 1 - Roma (RM)

Roma, 08/02/2019

Il Tecnico  
(ing. Paolo BIANCHI)

---

STUDIO DI PROGETTAZIONE BIANCHI  
ing. BIANCHI Paolo  
via Italia, 1  
Roma (RM)  
06123456777 - 06123456788  
pbianchi@acca.it



Copyright ACCA software S.p.A.

## DATI GENERALI

### Committente

Nome Cognome	<b>Mario ROSSI</b>
Codice Fiscale	<b>MRRRSS1234567891</b>
P.IVA	<b>12345678901</b>
Indirizzo	<b>via Roma, 1</b>
CAP - Comune	<b>00100 - Roma (RM)</b>
Telefono	<b>0612345678</b>
Fax	<b>0612345678</b>
E-mail	<b>mrossi@acca.it</b>

### Tecnico

Nome Cognome	<b>Paolo BIANCHI</b>
Qualifica	<b>ing.</b>
Ragione Sociale	<b>STUDIO DI PROGETTAZIONE BIANCHI</b>
Codice Fiscale	<b>PLLBNN1234567899</b>
P.IVA	<b>12345678901</b>
Data di nascita	<b>26/06/1970</b>
Luogo di nascita	<b>RO</b>
Albo	<b>Ingegneri</b>
Provincia Iscrizione	<b>RM</b>
Numero Iscrizione	<b>321123321</b>
Indirizzo	<b>via Italia, 1</b>
CAP - Comune	<b>00100 - Roma (RM)</b>
Telefono	<b>06123456777</b>
Fax	<b>06123456788</b>
E-mail	<b>pbianchi@acca.it</b>

### Edificio

Denominazione	<b>Casa indipendente</b>
Descrizione	<b>Edificio isolato destinato a civile abitazione</b>
Destinazione d'uso	<b>Civile abitazione</b>
Indirizzo	<b>Via Verdi, 1</b>
CAP - Comune	<b>00100 - Roma (RM)</b>
Zona soggetta a gelo	<b>Si</b>
Zona sismica	<b>Si</b>

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

### Norme

---

<b>UNI 7128</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni
<b>UNI 7129-1</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 1: Impianto interno
<b>UNI 7129-2</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione
<b>UNI 7129-3</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
<b>UNI 7129-4</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
<b>UNI 7129-5</b>	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 5: Sistemi di scarico delle condense
<b>UNI 7131</b>	Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione
<b>UNI 7140</b>	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare
<b>UNI 7141</b>	Apparecchi a gas per uso domestico - Portagomma e fascette
<b>UNI EN 751-1</b>	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 1: Composti di tenuta anaerobici
<b>UNI EN 751-2</b>	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 2: Composti di tenuta non indurenti
<b>UNI EN 751-3</b>	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 3: Nastri di PTFE non sinterizzato
<b>UNI EN 1057</b>	Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
<b>UNI EN 1254-1</b>	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare
<b>UNI EN 1254-2</b>	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione
<b>UNI EN 1254-4</b>	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione
<b>UNI EN 1254-5</b>	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare
<b>UNI EN 1775</b>	Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio $\leq 5$ bar – Raccomandazioni funzionali
<b>UNI EN ISO 3183</b>	Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
<b>UNI EN 10240</b>	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici
<b>UNI EN 10242</b>	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
<b>UNI EN 10241</b>	Raccordi di acciaio filettati per tubi
<b>UNI EN 10255</b>	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
<b>UNI EN 10305-3</b>	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi saldati calibrati a freddo

<b>UNI EN 10312</b>	Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
<b>UNI EN 1555-2</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
<b>UNI EN 1555-3</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi
<b>UNI EN 1555-4</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole
<b>UNI EN 11344</b>	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni
<b>UNI EN 10088-3</b>	Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
<b>UNI EN 15266</b>	Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,5 bar
<b>UNI ISO 5256</b>	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrato o immerse - Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
<b>CEI EN 60335-2-31</b>	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per cappe da cucina
<b>UNI 8827</b>	Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo
<b>UNI 9036</b>	Gruppi di misura con contatori a pareti deformabili - Prescrizioni di installazione
<b>UNI 9165</b>	Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
<b>UNI EN 437</b>	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
<b>UNI 9860</b>	Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo
<b>UNI 9165</b>	Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
<b>UNI 10682</b>	Piccole centrali di GPL per reti di distribuzione - Progettazione, costruzione, installazione, collaudo ed esercizio
<b>UNI EN 10226-1</b>	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione
<b>UNI EN 10226-2</b>	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione
<b>UNI 9034</b>	Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 0.5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione
<b>UNI 10284</b>	Giunti isolanti monoblocco DN compreso tra 10 e 80 - PN 10
<b>UNI 10285</b>	Giunti isolanti monoblocco DN compreso tra 80 e 600 - PN 16
<b>UNI 10576</b>	Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo
<b>UNI EN 12954</b>	Protezione catodica di strutture metalliche interrato o immerse - Principi generali e applicazioni per condotte

# PREMESSA

## Installazione degli apparecchi di utilizzazione

---

Per ogni tipologia di installazione sono scelti e utilizzati materiali, componenti e apparecchi dichiarati idonei all'impiego previsto e conformi alle norme applicabili, nel rispetto della legislazione vigente.

Non è consentita l'installazione di apparecchi privi di dispositivi di sorveglianza di fiamma nei nuovi impianti, nella sostituzione di apparecchi in impianti esistenti, nel rifacimento/trasformazione/ampliamento di impianti esistenti.

L'installazione degli apparecchi a gas devono essere installati nel totale rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza elettrica.

Gli apparecchi a gas sono installati ad una distanza di almeno 1,5 m da eventuali contatori, siano essi elettrici o del gas ovvero sono realizzati dei setti separatori tra apparecchio e contatore in modo da evitare che eventuali fughe di gas possano trovare punti di innesco.

## Materiali

---

I materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto fanno riferimento a norme tecniche di prodotto e sono dichiarati idonei dal fabbricante e conformi a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia.

Inoltre, i materiali utilizzati sono idonei alla tipologia e al luogo di installazione, sono integri, privi di danni visibili cagionati dal trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

## Definizioni

---

**Apparecchio di Tipo A:** apparecchio non previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono nel locale di installazione.

In base alla UNI 7129, il locale di installazione di un apparecchio di tipo A deve essere sempre aerato e ventilato. Nel locale sono realizzate obbligatoriamente due aperture permanenti rivolte verso l'ambiente esterno; in particolare:

- a) una prima apertura, destinata alla aerazione del locale di installazione posizionata in prossimità del soffitto, ad un'altezza comunque non minore di 1,80 m dal pavimento e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>;
- b) una seconda apertura, destinata alla ventilazione del locale di installazione posizionata in prossimità del pavimento, ad una altezza comunque non maggiore di 30 cm dal pavimento stesso e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>.

**Apparecchio di Tipo B:** apparecchio previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo che evacua i prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente avviene nel locale d'installazione e l'evacuazione dei prodotti della combustione avviene all'esterno del locale stesso.

In base alla UNI 7129, il locale di installazione degli apparecchi di tipo B deve essere sempre ventilato, inoltre deve essere aerato o aerabile. L'apertura di ventilazione potrà essere posizionata a qualsiasi quota rispetto al livello del pavimento. Le aperture di ventilazione per gli apparecchi di tipo B alimentati da gas combustibile avente densità relativa  $\geq 0,8$ , devono essere posizionate ad una altezza non maggiore di 30 cm dal pavimento.

**Apparecchio di Tipo C:** apparecchio il cui circuito di combustione (prelievo dell'aria comburente, camera di combustione, scambiatore di calore e evacuazione dei prodotti della combustione) è a tenuta rispetto al locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della

combustione avvengono direttamente all'esterno del locale.

**Apparecchio di cottura:** apparecchi destinati alla cottura dei cibi quali forni a gas e piani di cottura siano essi ad incasso, separati fra loro oppure incorporati in un unico apparecchio chiamato solitamente "cucina a gas".

Nel caso della UNI 7129, il locale di installazione di un apparecchio di cottura deve essere sempre aerato e ventilato (v. anche punto successivo).

**Apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma:** apparecchio di cottura dotato di dispositivo di sorveglianza di fiamma che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas, e la interrompe in assenza della fiamma.

Nel caso della UNI 7129, il locale di installazione di un apparecchio di cottura deve essere sempre aerato e ventilato. Le aperture permanenti sono realizzate come segue:

a) una prima, destinata all'aerazione del locale di installazione, posizionata in prossimità del soffitto, ad un'altezza comunque non minore di 1,80 m dal livello del pavimento e una sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>; l'apertura deve essere realizzata necessariamente nel locale stesso di installazione dell'apparecchio di cottura;

b) una seconda, destinata alla ventilazione del locale di installazione, ad un'altezza comunque non maggiore di 30 cm dal pavimento e con sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>; l'apertura può essere realizzata nel locale stesso di installazione dell'apparecchio di cottura o nel locale per l'aria comburente. In tutti i restanti casi (cappa a tiraggio naturale, cappa aspirante elettrica, elettroventilatore) l'apertura di ventilazione potrà essere posizionata a qualsiasi quota rispetto al livello del pavimento con un minimo di 100 cm<sup>2</sup>.

Le aperture di ventilazione per gli apparecchi di cottura alimentati da gas combustibile avente densità relativa  $\geq 0,8$ , devono avere il filo inferiore ad un'altezza non maggiore di 30 cm dal pavimento.

L'aerazione di tipo diretto è consentita purché la portata termica nominale massima complessiva riferita agli apparecchi di tipo A e agli apparecchi di cottura installati nel medesimo locale non sia maggiore di 15 kW.

La portata oraria di ricambio di aria della cappa aspirante elettrica o dell'elettroventilatore deve essere almeno pari a 2 m<sup>3</sup>/h per ogni kW riferito alla portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di cottura compresi nel locale di installazione.

**Aerazione:** ricambio dell'aria necessaria sia per lo smaltimento dei prodotti della combustione, sia per evitare miscele con un tenore pericoloso di gas non combustibili.

**Locale aerato:** locale dotato di dispositivi che consentono l'aerazione permanente. Tali dispositivi possono essere costituiti da:

- una o più aperture comunicanti permanentemente con l'esterno, realizzate su pareti perimetrali, serramenti o infissi;
- condotti di aerazione.

**Locale aerabile:** locale dotato di dispositivi che consentono l'aerazione su necessità. Tali dispositivi possono essere costituiti da generiche aperture apribili e comunicanti direttamente con l'esterno quali porte, finestre, portafinestre, lucernari, ecc. Si definiscono altresì aerabili i locali d'installazione dotati di più aperture (porte, finestre, aperture permanenti) non direttamente comunicanti con l'esterno, ma comunicanti con almeno due locali dotati di aperture apribili e comunicanti direttamente con l'esterno.

**Ventilazione:** afflusso dell'aria necessaria alla combustione.

**Locale ventilato:** locale dotato di dispositivi che consentono la ventilazione (diretta o indiretta). Tali dispositivi possono essere costituiti da:

- aperture permanenti rivolte verso l'esterno, realizzate su pareti/serramenti/infissi;
- aperture permanenti rivolte verso un locale per l'aria comburente;

- condotti di ventilazione.

**Locale per la ventilazione indiretta:** locale comunicante in modo permanente con il locale d'installazione di apparecchi a gas, provvisto di almeno due aperture di ventilazione:

- la prima rivolta direttamente verso l'esterno;
- la seconda destinata all'adduzione dell'aria comburente nel locale di installazione.

**Q:** portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi installati nel medesimo locale, espressa in kW (esclusi gli apparecchi di tipo C).

**K:** coefficiente di ventilazione.

**QA:** portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo A installati nel locale.

**QB:** portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo B installati nel locale.

**Q<sub>TipoC</sub>:** portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo C installati nel locale.

**QC:** portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di cottura preesistenti, senza dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

**Qcs:** portata termica nominale massima complessiva espressa in kW riferita, agli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

## Idoneità dei locali di installazione

Sulle pareti, nei soffitti e nei pavimenti dei locali di installazione non devono esservi crepe, fessurazioni e fori, tali da consentire accidentali infiltrazioni di gas nelle strutture edili. I locali non presidiati devono essere sempre aerati e, se necessario, ventilati.

Gli apparecchi possono essere installati in vani tecnici opportunamente aerati, individuati all'interno o all'esterno dell'edificio. Tali vani tecnici devono essere dotati di un'apertura permanente di aerazione, rivolta verso l'esterno, di sezione non inferiore a 100 cm<sup>2</sup> ovvero essere areati tramite canali di aerazione di sezione non minore a 150 cm<sup>2</sup>. Nel caso di installazione di apparecchi di tipo diverso dal C, i vani tecnici devono essere opportunamente ventilati.

Nei locali adibiti a camera da letto è vietata l'installazione di apparecchi di cottura e quelli di tipo A e B, fatta eccezione nei monolocali nei quali sono consentiti se dotati del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Nei locali uso bagno, nei gabinetti non è possibile installare apparecchi di tipo A e di tipo B; se non è possibile installare un equivalente apparecchio di tipo C collegato ad un nuovo sistema fumario, è sempre possibile installare un apparecchio di tipo B maggiorando del 50% l'apertura di ventilazione prevista con un minimo di 200 cm<sup>2</sup>.

Nei locali in cui sono presenti generatori di calore a combustibile solido e in quelli direttamente comunicanti è vietata l'installazione di apparecchi di tipo A e B.

Nel caso di apparecchi alimentati con gas aventi densità relativa maggiore di 0,8, i locali di installazione non possono avere il pavimento al di sotto del piano di campagna ovvero essere comunicanti anche tramite scale o rampe con locali aventi pavimenti al di sotto del piano di campagna, salvo le seguenti eccezioni:

- il locale di installazione sia aerato;
- la soglia, tra il locale di installazione e gli altri locali con pavimento sotto il piano di campagna posti in comunicazione con esso, sia rialzata di almeno 15 cm rispetto al filo inferiore dell'apertura di aerazione;
- l'apertura di aerazione consenta l'evacuazione del gas verso l'esterno e non siano presenti ostacoli posti entro un raggio di 1,5 m nell'ambiente esterno.

In ogni caso l'ubicazione degli apparecchi deve consentire una idonea evacuazione dei prodotti della combustione, l'eventuale scarico/trattamento delle condense e il facile accesso per la manutenzione.

L'ubicazione è condotta in considerazione di:

- tipologia degli apparecchi;
- tipologia del gas combustibile utilizzato;
- posizione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;
- eventuale ubicazione dei sistemi di scarico dei reflui;
- compartimentazione del/dei locali di installazione del/degli apparecchi.



La UNI 7129 fissa i criteri per la progettazione, l'installazione e il collaudo degli impianti domestici e similari per l'utilizzazione dei gas combustibili appartenenti alla 1a, 2a e 3a famiglia ed alimentati da rete di distribuzione di cui alla UNI 9165 e UNI 10682.

Si applica all'installazione di apparecchi aventi singola portata termica nominale massima non maggiore di 35 kW ed alla realizzazione della ventilazione e/o aerazione dei locali di installazione.

### Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo A

In presenza di apparecchi di tipo A, il locale di installazione deve essere sempre areato e ventilato, esclusivamente in modo diretto.

Nel locale di installazione devono essere realizzate due aperture permanenti rivolte verso l'esterno con le seguenti caratteristiche:

- a) una prima apertura, destinata alla aerazione del locale, posizionata in prossimità del soffitto con filo inferiore ad un'altezza comunque non minore di 180 cm dal pavimento e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>;
- b) una seconda apertura, destinata alla ventilazione del locale, posizionata in prossimità del pavimento con filo inferiore ad una altezza comunque non maggiore di 30 cm dal pavimento stesso e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>.

È vietata l'installazione di apparecchi di tipo A:

- nei locali uso bagno, gabinetti, camere da letto e monocali;
- nei locali con volume minore di 1.5 m<sup>3</sup> e per ogni kW di portata termica installata e minore di 12 m<sup>3</sup>;
- in un unico locale, se la portata termica nominale complessiva dei medesimi è maggiore di 15 kW.

### Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo B

Il locale oggetto dell'installazione di apparecchi di tipo B deve essere sempre ventilato ed inoltre essere areato o areabile.

La ventilazione del locale sede di installazione può essere realizzata in modo diretto o in modo indiretto.

La ventilazione diretta può essere realizzata anche mediante condotti singoli, collettivi o attraverso sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) a semplice o doppio flusso.

La ventilazione indiretta è consentita purché il locale di installazione dell'apparecchio e il locale per l'aria comburente siano entrambi privi di apparecchi di tipo A. Inoltre, il locale per l'aria comburente deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) deve essere messo in comunicazione con il locale di installazione tramite un'apertura permanente, realizzata tramite maggiorazione della fessura porta/pavimento o con griglie su porte o pareti divisorie comuni;
- b) la sezione utile netta delle suddette aperture permanenti di comunicazione deve essere almeno pari alla sezione utile netta dell'apertura di ventilazione presente nel locale per l'aria comburente;
- c) non deve essere una camera da letto, un locale uso bagno, un locale classificato con pericolo di incendio, un locale potenzialmente pericoloso e non deve costituire parte comune dell'immobile;
- d) non deve essere messo in depressione rispetto al locale da ventilare.

L'apertura di ventilazione può essere posizionata a qualsiasi quota dal pavimento.

Nel caso di gas con densità relativa non inferiore a 0.8, se l'apertura di ventilazione è posizionata a non più di 30 cm dal pavimento può svolgere anche la funzione di smaltimento delle eventuali fughe di gas.

### Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo C

Il locale di installazione di apparecchi di tipo C non richiede ventilazione, rimanendo sempre necessaria la condizione che sia aerabile o aerato.

## Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di cottura

---

Il locale di installazione di un apparecchio di cottura deve essere sempre aerato e dotato di sistemi di esalazione, mentre deve essere ventilato se necessario.

L'aerazione necessaria può essere ottenuta mediante l'installazione di uno o più dei sistemi sotto indicati:

- a) cappa a tiraggio naturale collegata mediante un canale di esalazione ad un condotto o canna fumaria per vapori di cottura o direttamente all'esterno;
- b) cappa aspirante elettrica (munita di ventilatore) collegata mediante un canale di esalazione ad un condotto per vapori di cottura o direttamente all'esterno. La cappa è da mettere in funzione per tutto il tempo di funzionamento dell'apparecchio. L'installazione della cappa deve essere realizzata secondo le istruzioni del fabbricante;
- c) elettroventilatore collocato sulla parte alta di una parete del locale di installazione (su serramenti e/o infissi rivolti verso l'esterno), oppure collegato ad un condotto di esalazione, a suo uso esclusivo. L'elettroventilatore è da mettere in funzione per tutto il tempo di funzionamento degli apparecchi di cottura;
- d) aerazione di tipo diretto, consentita purché la portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di tipo A e degli apparecchi di cottura installati nel medesimo locale non sia maggiore di 15 kW.

Nel caso installazione di una cappa aspirante elettrica di cui al punto b) o di un elettroventilatore di cui al punto c), ferma restando la possibilità di dimensionare il ricambio di aria del locale di installazione per fini non esclusivamente legati alla sicurezza degli impianti alimentati a combustibile gassoso, la portata oraria di ricambio di aria della cappa aspirante elettrica o dell'elettroventilatore deve essere almeno pari a 2 m<sup>3</sup>/h per ogni kW di portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di cottura compresi nel locale di installazione.

In presenza di apparecchi di cottura con portata termica nominale complessiva superiore ai 15 kW, l'esalazione deve essere espletata mediante una cappa aspirante elettrica di cui al punto b).

La ventilazione di un locale in cui è installato un apparecchio di cottura può essere realizzata in modo diretto o in modo indiretto.

La ventilazione diretta può essere realizzata anche mediante condotti singoli, collettivi o attraverso sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) a semplice o doppio flusso.

La ventilazione indiretta è consentita purché il locale di installazione dell'apparecchio e il locale per l'aria comburente siano entrambi privi di apparecchi di tipo A. Inoltre, il locale per l'aria comburente deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) deve essere messo in comunicazione con il locale di installazione tramite un'apertura permanente, realizzata tramite maggiorazione della fessura porta/pavimento o con griglie su porte o pareti divisorie comuni;
- b) la sezione utile netta delle suddetti aperture permanenti di comunicazione deve essere almeno pari alla sezione utile netta dell'apertura di ventilazione presente nel locale per l'aria comburente;
- c) non deve essere una camera da letto, un locale uso bagno, un locale classificato con pericolo di incendio, un locale potenzialmente pericoloso e non deve costituire parte comune dell'immobile;
- d) non deve essere messo in depressione rispetto al locale da ventilare.

Nel caso in cui siano installati apparecchi di cottura con sorveglianza di fiamma, se l'aerazione e la ventilazione sono realizzate mediante aperture permanenti, bisogna rispettare le seguenti condizioni:

- a) nel locale stesso di installazione dell'apparecchio di cottura deve essere presente un'apertura, destinata alla aerazione del locale, posizionata in prossimità del soffitto con filo inferiore ad un'altezza comunque non minore di 180 cm dal pavimento e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>;
- b) nel locale di installazione dell'apparecchio, o nel locale per l'aria comburente, deve essere presente una seconda apertura, destinata alla ventilazione del locale, posizionata in prossimità del pavimento con filo inferiore ad una altezza comunque non maggiore di 30 cm dal pavimento stesso e sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>.

Negli altri casi in cui l'aerazione è realizzata mediante cappa a tiraggio naturale, cappa aspirante elettrica o elettroventilatore, l'apertura di ventilazione può essere posizionata a qualsiasi quota rispetto al pavimento e

opportunamente dimensionata con sezione netta almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>.

Nel caso in cui siano installati apparecchi di cottura senza sorveglianza di fiamma, bisogna incrementare del 100% la sezione delle aperture, tenendo conto del tipo di gas utilizzato, allo scopo di garantire lo smaltimento di eventuali dispersioni di gas.

Se il gas combustibile ha una densità relativa maggiore od uguale a 0.8, l'apertura di ventilazione posta ad una quota non maggiore di 30 cm dal livello del pavimento può svolgere anche la funzione di smaltimento di eventuali dispersioni di gas.

Se l'evacuazione dei prodotti di combustione degli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma è garantita mediante una cappa a tiraggio naturale o una cappa aspirante elettrica o un elettroventilatore, il dimensionamento ed la verifica della sezione netta totale delle aperture destinate alla ventilazione non devono essere eseguite nel caso in cui sono garantiti i seguenti requisiti:

- nessun apparecchio di tipo A, di tipo B o nessun apparecchio di cottura senza sorveglianza di fiamma installato nel locale;
- la portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di cottura con sorveglianza di fiamma installati deve essere non maggiore di 15 kW;
- la volumetria del locale di installazione non deve essere minore di 20 m<sup>3</sup>;
- nel locale di installazione devono esserci porte, finestre e/o portefinestre apribili e installate su pareti perimetrali rivolte verso l'esterno.

#### Caratteristiche delle aperture di ventilazione e di aerazione

Le aperture di ventilazione ed aerazione possono essere realizzate nella muratura, su porte, sugli elementi finestrati del locale di installazione rivolte verso l'esterno oppure su serramenti rivolti verso l'esterno, a condizione che:

- devono essere protette sia nella zona di ingresso che nella zona di uscita dell'aria, mediante griglie, reti o altri sistemi di protezione equivalenti;
- devono essere realizzate in modo da rendere possibili operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- deve essere garantito il libero passaggio dell'aria al netto dei sistemi di protezione necessari;
- la sezione netta sia misurabile in modo diretto;
- nel caso di aperture di ventilazione, la funzionalità dell'apertura sia verificabile strumentalmente tramite la differenza di pressione statica tra ambiente esterno e locale di installazione dell'apparecchio.

#### Caratteristiche delle aperture di aerazione

L'aerazione del locale di installazione può essere assicurata mediante una o più aperture a condizione che:

- siano tutte realizzate nel locale di installazione, rispettando le disposizioni inerenti il posizionamento;
- abbiano tutte una sezione utile netta non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

L'aerazione può anche essere assicurata da un canale di aerazione ad uso esclusivo, a condizione che:

- sia impermeabile ai fumi e ai gas;
- sia privo di cambi di direzione a spigoli vivi;
- abbia una sezione utile netta pari almeno a 1,5 volte la sezione netta prevista nel caso di apertura di aerazione non canalizzata e comunque non minore di 150 cm<sup>2</sup>;
- sia comunque collegato a parete rivolta verso l'esterno di un locale adiacente al locale di installazione.

#### Caratteristiche delle aperture di ventilazione

La ventilazione del locale di installazione può essere assicurata mediante una o più aperture di ventilazione a condizione che:

- abbiano, ognuna, una sezione utile netta non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>;
- la somma delle sezioni nette di tali aperture, realizzate nel locale di installazione o, se consentito, in

locale per l'aria comburente, deve essere non inferiore alla sezione netta minima calcolata;

La ventilazione del locale di installazione può essere anche assicurata mediante un canale di ventilazione o tramite condotti collettivi, a condizione che:

- sia impermeabile ai fumi e ai gas;
- sia privo di cambi di direzione a spigoli vivi;
- abbia una sezione utile netta paria almeno a 1,5 volte la sezione netta prevista nel caso di apertura di ventilazione non canalizzata e comunque non minore di 150 cm<sup>2</sup>;
- sia comunque collegato a parete rivolta verso l'esterno di un locale adiacente al locale di installazione.

La ventilazione può essere realizzata mediante appositi dispositivi, diversi dalla semplice apertura di ventilazione, purché sia sempre garantita la sezione netta di passaggio calcolata mediante la formula indicata nella sezione "Calcolo della sezione netta totale delle aperture di ventilazione" sotto "Metodi di calcolo".

La UNI 9860 definisce i criteri per la progettazione, la costruzione, il collaudo, la conduzione, la manutenzione ed il risanamento degli impianti gas di derivazione di utenza. Tali impianti non devono avere una pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 5 bar. La norma si applica a tutti gli impianti di derivazione che possono essere alimentati dai gas appartenenti alla prima famiglia (gas manifatturati), seconda famiglia (gas naturali) e alla terza famiglia (gas di petrolio liquefatti - GPL), definite nella UNI EN 437.

## Definizioni di pressioni

---

Si definiscono:

- pressione di esercizio ( $P_e$ ): pressione relativa alla quale un determinato impianto di derivazione di utenza è normalmente esercito. Tale pressione non può essere maggiore della pressione massima di esercizio  $P$ ;
- pressione massima di esercizio ( $P$ ): pressione massima alla quale può essere esercito un impianto di derivazione di utenza. Essa può essere comunque maggiore di 0.004 MPa (0,04 bar), per gas con densità relativa ( $d$ ) non maggiore di 0,8, e di 0.007 MPa (0.07 bar) per gas con densità relativa ( $d$ ) maggiore di 0,8; questi due limiti sono indicati nella norma con la sigla  $P_{DM}$ , espressa in MPa (bar).

## Perdite di carico

---

Il dimensionamento degli impianti di derivazione di utenza deve essere effettuato per contenere le perdite di carico entro valori che consentano:

- il corretto funzionamento dei gruppi di riduzione, per gli impianti alimentati con pressione di esercizio  $P_e$  maggiore della pressione  $P_{DM}$ ;
- per gli impianti alimentati a pressione di esercizio  $P_e$  non maggiore di  $P_{DM}$ , le perdite di carico devono essere contenute entro:
  - 50 Pa (0.5 mbar), per i gas della prima famiglia;
  - 100 Pa (1.0 mbar), per i gas della seconda famiglia;
  - 200 Pa (2.0 mbar), per i gas della terza famiglia.

Nel dimensionamento è necessario tenere conto della velocità del gas nelle condotte, che deve essere tale da limitare sia il trascinarsi di eventuali impurità che i fenomeni di rumorosità. Le velocità massime da adottare sono:

- 25 m/s negli impianti con pressione di esercizio  $P_e > 0.15$  MPa (1.5 bar);
- 15 m/s negli impianti con pressione di esercizio  $P_{DM} < P_e \leq 0.15$  MPa (1.5 bar);
- 5 m/s negli impianti con pressione di esercizio  $P_e \leq P_{DM}$

## METODI DI CALCOLO

### Premessa

Il dimensionamento delle tubazioni di adduzione dei combustibili gassosi, degli accessori, dei dispositivi, dei pezzi speciali e degli eventuali riduttori di pressione, facenti parte dell'impianto interno, deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante. A questo scopo devono essere opportunamente determinate le perdite di carico sotto elencate:

- perdite di carico distribuite dovute all'attrito interno nel tratto di tubazione considerato;
- perdite di carico localizzate dovute a giunti, cambi di sezione, curve, gomiti, ecc.;
- variazione di pressione dovuta all'eventuale differenza di livello tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore.

Oltre a quanto sopra riportato, sono tenuti in considerazione eventuali altri fattori che possono influenzare il corretto dimensionamento: pressione di erogazione del gas combustibile fornito immediatamente a monte del punto di inizio, caratteristiche del gas utilizzato, contemporaneità di funzionamento degli apparecchi alimentati dall'impianto alla portata massima nominale, effetti delle variazioni della pressione sui dispositivi di controllo nelle fasi di accensione dei bruciatori.

### Calcolo perdite di carico

Sulla base della potenza termica di ogni utenza e del potere calorifico del gas, viene determinata la quantità totale di gas da erogare, vengono quindi calcolate le lunghezze equivalenti relative ad ogni tratto e la caduta di pressione distinguendo se siamo in bassa o alta pressione. Per il calcolo delle perdite di carico  $\Delta P_d$  si utilizzano le formule di Renouard valide per valori  $Q/D < 150$  [ $m^3/(h \times mm)$ ]:

- per gas a bassa pressione, della 7<sup>a</sup> specie:

$$\Delta P_d = P_A - P_B = 2.275 \times 10^4 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \quad [\text{mbar}]$$

- per gas a bassa pressione, della 7<sup>a</sup> specie, nel campo di validità della UNI 7129:

$$\Delta P_d = P_A - P_B = k \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d^{0.82} \times l_d \quad [\text{mbar}]$$

- per gas ad alta e media pressione, dalla 1<sup>a</sup> alla 6<sup>a</sup> specie:

$$P_A^2 - P_B^2 = 46.737 \times 10^6 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \quad [\text{mbar}^2]$$

dove:

Q	portata [ $Sm^3/h$ ]
k	è la costante che tiene conto della rugosità delle pareti interne del tubo valida per semplificazione per tutti i materiali. Il suo valore varia in funzione del gas utilizzato ed è pari a 19296 per gas della II famiglia (naturale), 18090 per gas della III famiglia (GPL) e 17860 per gas della I famiglia (propano)
d	densità del gas relativa all'aria [a 15 °C e pressione atmosferica pari a 1 013.25 mbar]
$l_d$	lunghezza del tratto di condotta [m]
$P_A$	pressione all'ingresso della tubazione [bar]
$P_B$	pressione alla fine della tubazione [bar]
$D_N$	diametro interno della tubazione [mm]

Il diametro di ogni tratto è quindi determinato in modo tale che la perdita di carico, ottenuta come somma del contributo delle perdite distribuite e di quelle localizzate, non superi la perdita di carico massima o la

velocità del fluido non superi la massima velocità imposta.

### Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli

---

Per calcolare la perdita di carico complessiva occorre sommare algebricamente alle perdite di carico distribuite e localizzate la differenza di pressione relativa ( $\Delta P_h$ ), qualora esistente.

Nel caso di tratti di tubazione verticali,  $\Delta P_h$ , misurata rispetto all'aria, si ottiene dall'applicazione della formula seguente:

$$\Delta P_h = (\gamma_g - \gamma_a) \times h \times g \quad [\text{Pa}]$$

dove:

$\gamma_g$	massa volumica del gas (a 15 °C e 1 013.25 mbar) [kg/m <sup>3</sup> ]
$\gamma_a$	massa volumica dell'aria (a 15 °C e 1 013.25 mbar) [kg/m <sup>3</sup> ]
$h$	differenza di quota tra la base e il punto terminale del tratto verticale [m]
$g$	accelerazione di gravità (pari a 9.81 m/s <sup>2</sup> ).

### Calcolo della sezione netta totale delle aperture di ventilazione $S_t$

---

La sezione netta totale  $S_t$  delle aperture destinate alla ventilazione del locale di installazione, se non ricade nel campo di applicabilità della  $S_{T1}$  e della  $S_{T2}$ , deve essere almeno pari a:

$$S_t = K \times Q_t \geq 100 \text{ cm}^2$$

dove:

$K$	coefficiente di ventilazione pari a 6 cm <sup>2</sup> /kW
$Q_t$	portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi installati nel medesimo locale [kW].

Sono esclusi dal calcolo gli apparecchi di tipo C.

È consentito suddividere la sezione totale calcolata secondo la formula su una o più aperture purché la sezione minima di ciascuna apertura non sia minore di 100 cm<sup>2</sup>.

### Calcolo della sezione netta totale delle aperture di ventilazione $S_{T1}$ e $S_{T2}$

---

La sezione netta totale  $S_{T1}$  delle aperture destinate alla ventilazione del locale di installazione deve essere almeno pari a:

$$S_{T1} = (6 \times Q_A) + (6 \times Q_B) + (12 \times Q_{SS}) + (6 \times K \times Q_{CS}) \quad [\text{cm}^2]$$

dove:

$Q_A$	portata termica nominale massima complessiva, riferita agli apparecchi di tipo A installati nel locale [kW]
$Q_B$	portata termica nominale massima complessiva, riferita agli apparecchi di tipo B installati nel locale [kW]
$Q_{SS}$	portata termica nominale massima complessiva, riferita agli apparecchi di cottura preesistenti, senza dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale [kW]
$Q_{CS}$	portata termica nominale massima complessiva, riferita agli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale [kW]
$K = 0$	se l'evacuazione dei prodotti della combustione degli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma installati nel locale è assicurata mediante cappa a tiraggio naturale, cappa aspirante elettrica o elettroventilatore e se, contemporaneamente, risultano soddisfatti i seguenti ulteriori requisiti: nessun apparecchio di tipo B e/o di tipo A e/o nessun apparecchio di cottura senza dispositivo di sorveglianza di fiamma installato nel locale; portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma installati non maggiore di 15 kW; volumetria del

locale di installazione non minore di 20 m<sup>3</sup>. Ai fini del calcolo della volumetria del locale di installazione si considera anche il locale adiacente e comunicante senza interposizione di porte, purché detto locale non sia adibito a camera da letto, non sia sede di installazione di apparecchi a gas (di tipo A e/o B) e non sia un locale classificato con pericolo di incendio; presenza nel locale di installazione di porte, finestre e/o portafinestra, apribili, e installate su pareti perimetrali rivolte verso l'esterno

K = 1 se l'evacuazione dei prodotti della combustione degli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma installati nel locale è assicurata mediante cappa a tiraggio naturale o aspirante elettrica oppure mediante elettroventilatore

La verifica del valore minimo della sezione netta totale non deve essere eseguita quando il parametro K assume il valore zero.

La sezione netta totale deve essere non minore di 200 cm<sup>2</sup> nel caso in cui il locale è sede di installazione di apparecchi di cottura senza sorveglianza di fiamma; in tutti i restanti casi, la sezione netta totale deve essere non minore di 100 cm<sup>2</sup>.

Se nel locale sono installati apparecchi di tipo B e se nel locale medesimo, o in un locale con esse comunicante, è collocato un elettroventilatore o una cappa aspirante elettrica con portata oraria di ricambio Q<sub>E</sub> [m<sup>3</sup>/h], si deve utilizzare la relazione:

$$S_{T2} = (6 \times Q_B) \times [1 + 0.5 Q_E / Q_B] ^{0.74}$$

purché risulti

$$S_{T2} \geq S_{T1}$$



# IMPIANTO

Impianto rete gas metano a servizio di un edificio di civile abitazione.

L'impianto è suddiviso in sezioni in funzione delle classificazioni utilizzate, del gas e delle reti o sorgenti in esso presenti. Nel successivo paragrafo vengono trattate le singole sezioni in modo più approfondito.

## Sezione dall'alimentazione "Allaccio rete METANO"

La sezione inizia dal nodo di alimentazione denominato "Allaccio rete METANO"; di seguito sono riportati i dati:

DATI DEL GAS	
Nome del gas	Metano G20
Descrizione	
Famiglia	Seconda
Potere calorifico inferiore	34 020 (kJ/m <sup>3</sup> )
Potere calorifico superiore	37 764 (kJ/m <sup>3</sup> )
Densità relativa all'aria	0.555
Viscosità cinematica	15.7 (10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s)
Massa volumica	0.7174 (kg/m <sup>3</sup> )

DATI DELLA SEZIONE	
Normativa	UNI 9860
Pressione massima esercizio	40.00 (mbar)
Massima perdita pressione	1.00 (mbar)
Velocità massima esercizio	5.00 (m/sec)
Tipo di condotte	CONDOTTE DI 7 <sup>a</sup> SPECIE

## Dimensionamento della sezione - "Allaccio rete METANO"

Le tubazioni utilizzate nella sezione sono riportate di seguito:

Codice	Tubazione	Materiale
T.005	POLIETILENE PE 25 UNI7990-79 PN10 GAS	Polietilene
T.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media Gas	Acciaio

I dati relativi al dimensionamento dei tratti di tubazione sono riportati nella seguente tabella:

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	ΔP (mbar)
Allaccio rete METANO --> Giunto Transizione	T.005	Piano Terra	Interrato	50	33.20	2 "	6.50	39.954	4.66	0.05
Giunto Transizione --> CURVA	T.001	Piano Terra	A vista	25	27.30	1 "	1.50	39.993	4.66	-0.04
CURVA --> Contatore 55.T0	T.001	Piano Terra	A vista	25	27.30	1 "	0.15	39.986	4.66	0.01
Contatore 55.T0 --> Rete gas 66.T0	T.001	Piano Terra	A vista	25	27.30	1 "	0.36	39.978	4.66	0.01

I pezzi speciali utilizzati nella sezione sono riportati di seguito:

Codice	Tipo Elemento	Materiale	Descrizione	Materiali compatibili	Sistemi di giunzione
EG.A.003	Giunto di transizione	Generico	Giunto di transizione	Generico	Generico
GN.D.0008	Curva	Generico	Curva 90: Acciaio	AcciaioRame	Generico

RB.D.001	Rubinetto	Generico	Rubinetto Standard	Generico	Generico
----------	-----------	----------	--------------------	----------	----------

I dati relativi al dimensionamento dei pezzi speciali sono riportati nella seguente tabella:

Elemento	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	$\Delta P$ (mbar)
Giunto di transizione	EG.A.003	Piano Terra	A vista	---	33.2		---
Curva	GN.D.0008	Piano Terra	A vista	---	27.3		0.003
Rubinetto	RB.D.001	Piano Terra	A vista	---	27.3		0.002

### Piegature della sezione - "Allaccio rete METANO"

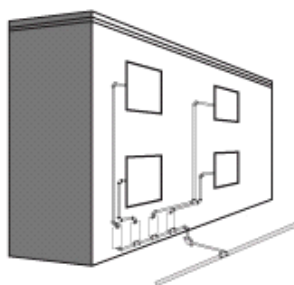
Giunto	Tubazione	Tipo giunto	Descrizione	$\Delta P$ (mbar)
GNG1	Allaccio rete METANO --> Giunto Transizione	Curva	Curva	0.001

### Sezione dalla rete "Rete gas 66.T0" - (UNI 7129)

Di seguito si riportano i dati della sezione che inizia dalla rete "Rete gas 66.T0" e che viene alimentata dalla sorgente denominata "Allaccio rete METANO":

DATI DELLA SEZIONE	
Normativa	UNI 7129
Pressione massima esercizio	40.00 (mbar)
Pressione minima esercizio	0.00 (mbar)
Massima perdita pressione	1.00 (mbar)
Velocità massima esercizio	5.00 (m/sec)
Tipo di condotte	CONDOTTE DI 7 <sup>a</sup> SPECIE

La sezione è allacciata alla sorgente mediante "Allaccio alla rete di distribuzione con contatori esterni all'edificio", come mostrato nell'immagine che segue:



### UtENZE della sezione - "Rete gas 66.T0"

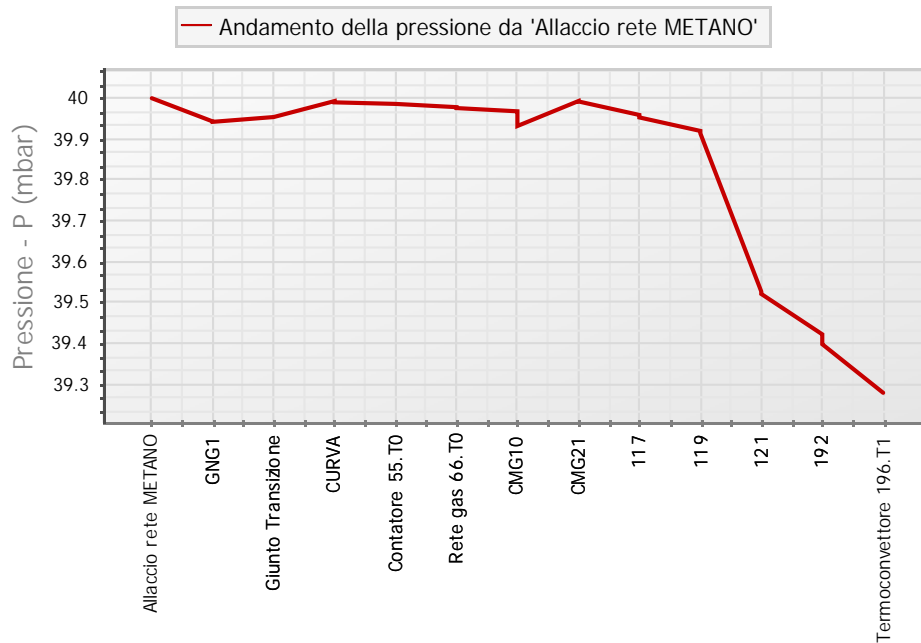
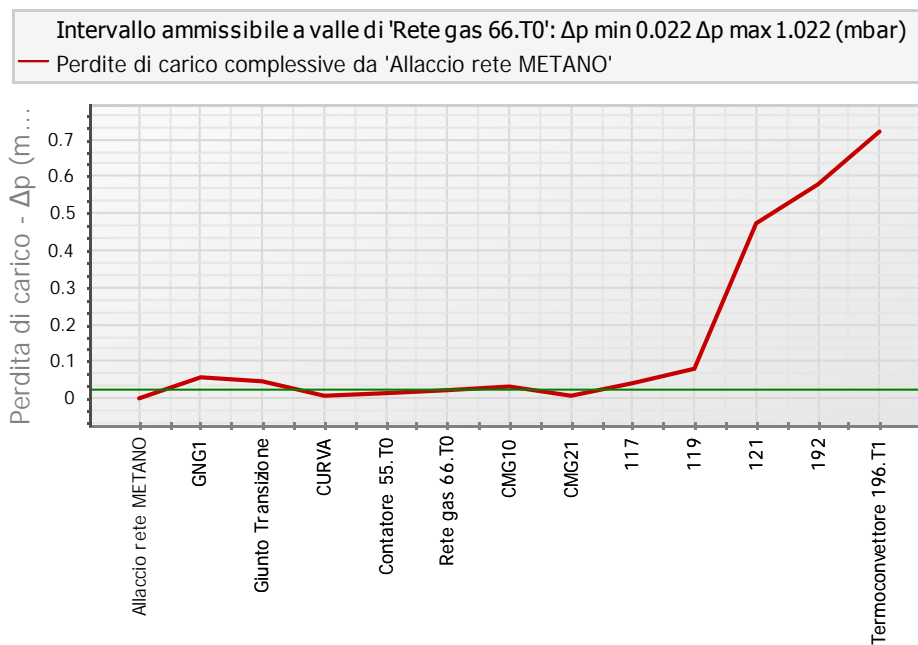
Codice	Descrizione	Portata (m <sup>3</sup> /h)	Potenza (kW)	P. residua (mbar)	$\Delta P_s$ (mbar)	$\Delta P_r$ (mbar)
Termoconvettore 196.T1	Termoconvettore standard - tipo C	0.42	4.00	39.28	0.72	0.70
Forno a Gas	Forno standard	0.32	3.00	39.33	0.67	0.65
Piano cottura 278.T0	Piano cottura standard	0.95	9.00	39.28	0.72	0.70
Caldaia 183.T0	Caldaia standard - tipo C	2.54	24.00	39.05	0.95	0.93
Termoconvettore 266.T0	Termoconvettore standard - tipo C	0.42	4.00	39.16	0.84	0.82

Legenda

$\Delta P_s$ : differenza di pressione rispetto alla sorgente

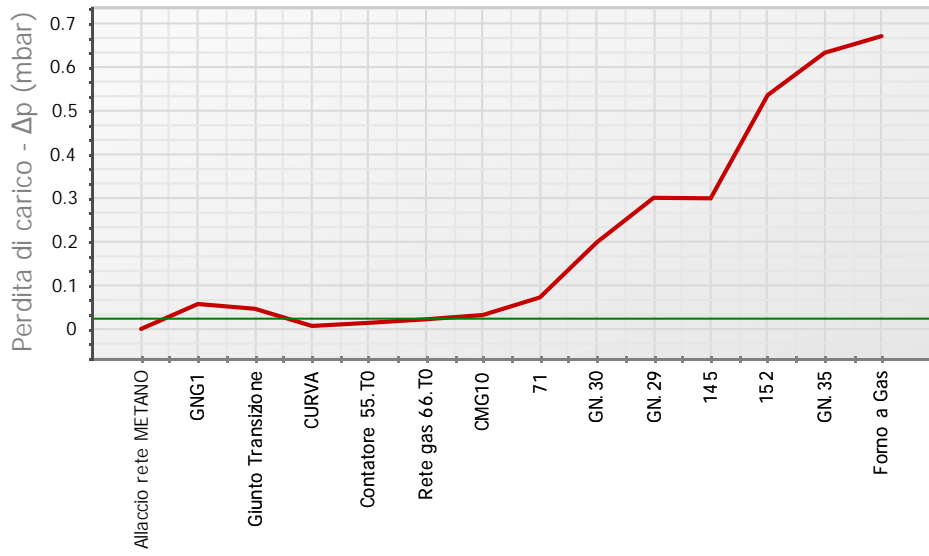
$\Delta P_r$ : differenza di pressione rispetto alla rete

## Grafici utenza - "Termoconvettore 196.T1"

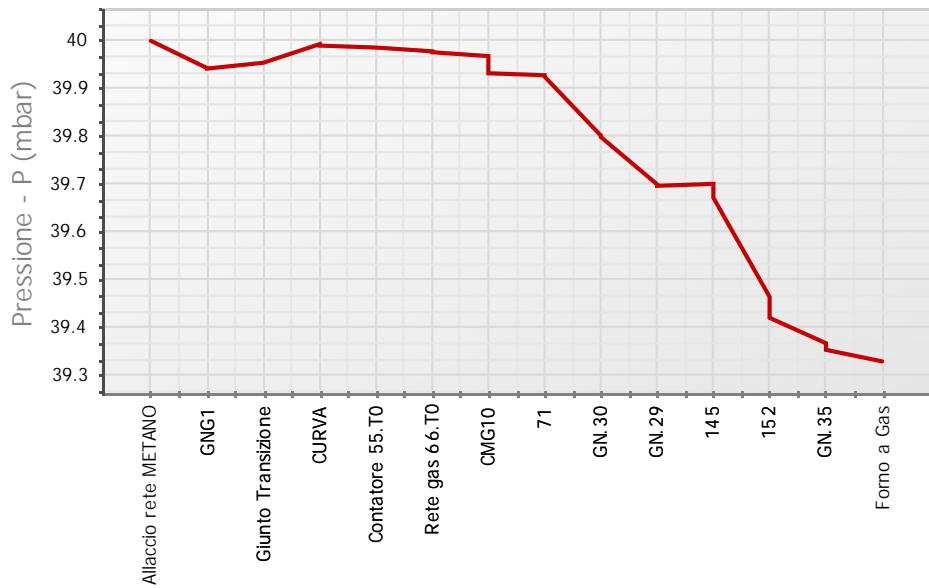


## Grafici utenza - "Forno a Gas"

Intervallo ammissibile a valle di 'Rete gas 66.T0':  $\Delta p$  min 0.022  $\Delta p$  max 1.022 (mbar)  
 — Perdite di carico complessive da 'Allaccio rete METANO'

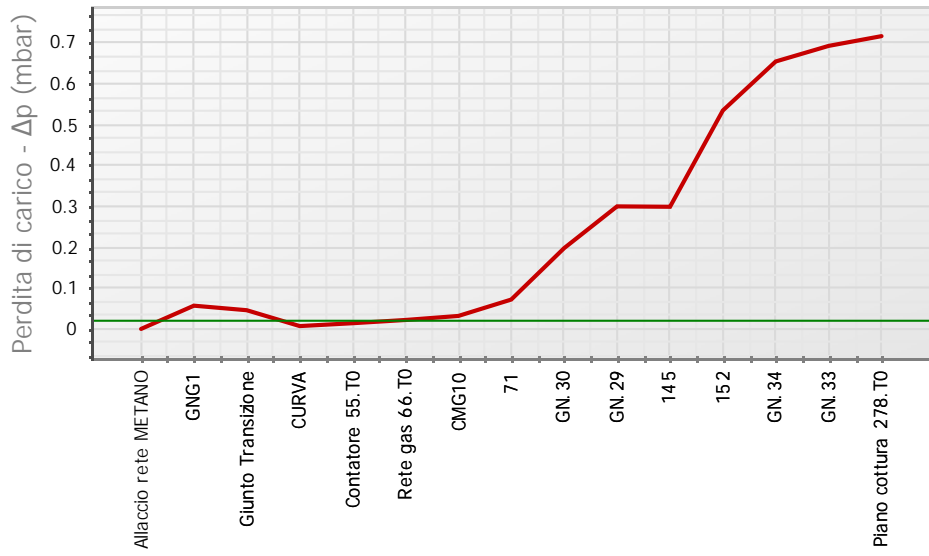


— Andamento della pressione da 'Allaccio rete METANO'

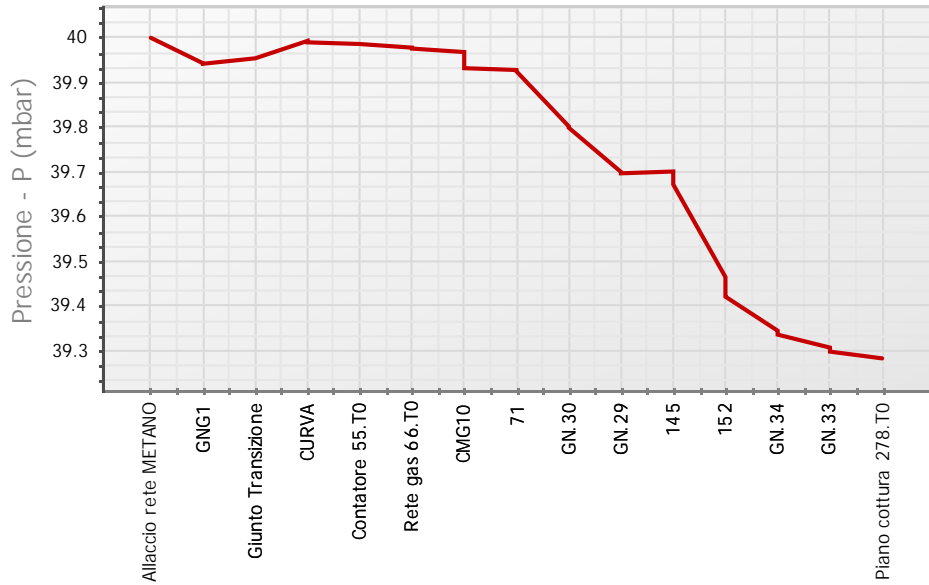


Grafici utenza - "Piano cottura 278.T0"

Intervallo ammissibile a valle di 'Rete gas 66.T0':  $\Delta p$  min 0.022  $\Delta p$  max 1.022 (mbar)  
 — Perdite di carico complessive da 'Allaccio rete METANO'

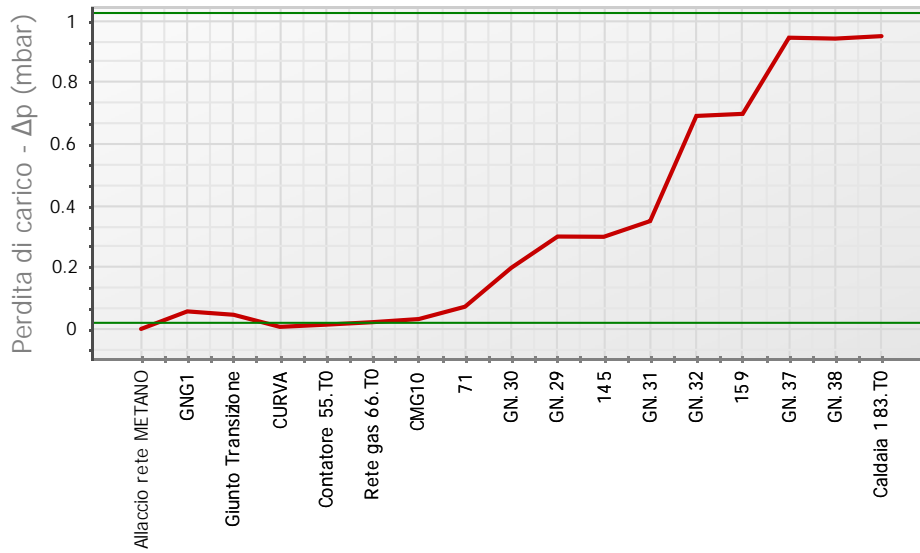


— Andamento della pressione da 'Allaccio rete METANO'

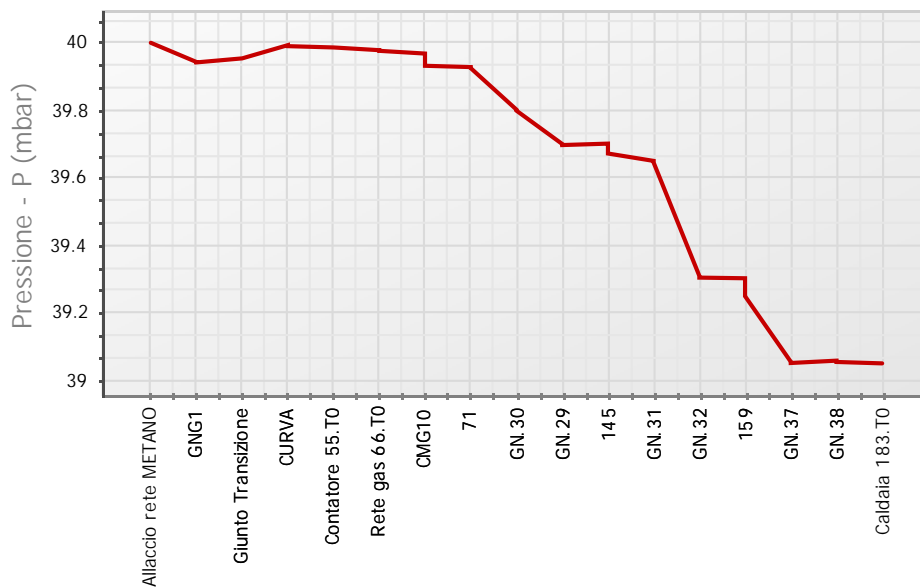


Grafici utenza - "Caldaia 183.T0"

Intervallo ammissibile a valle di 'Rete gas 66.T0':  $\Delta p$  min 0.022  $\Delta p$  max 1.022 (mbar)  
 — Perdite di carico complessive da 'Allaccio rete METANO'

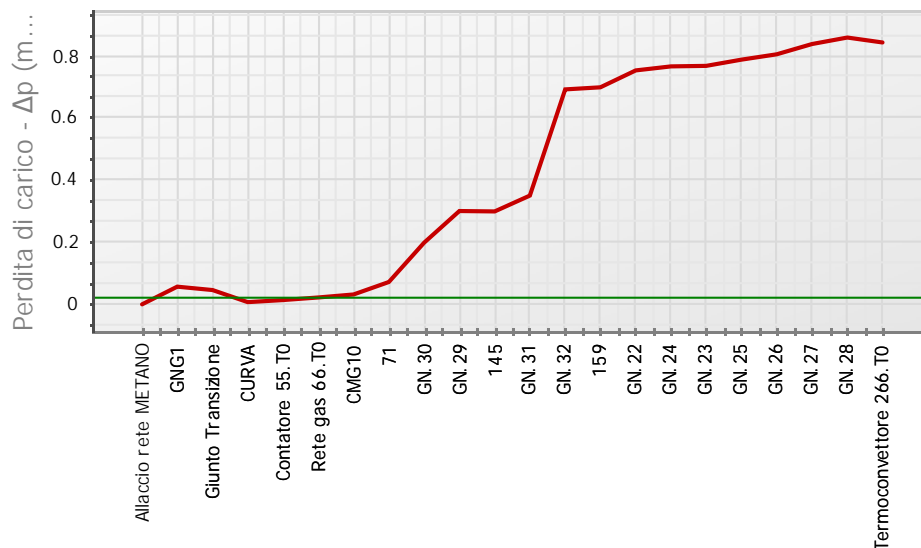


— Andamento della pressione da 'Allaccio rete METANO'

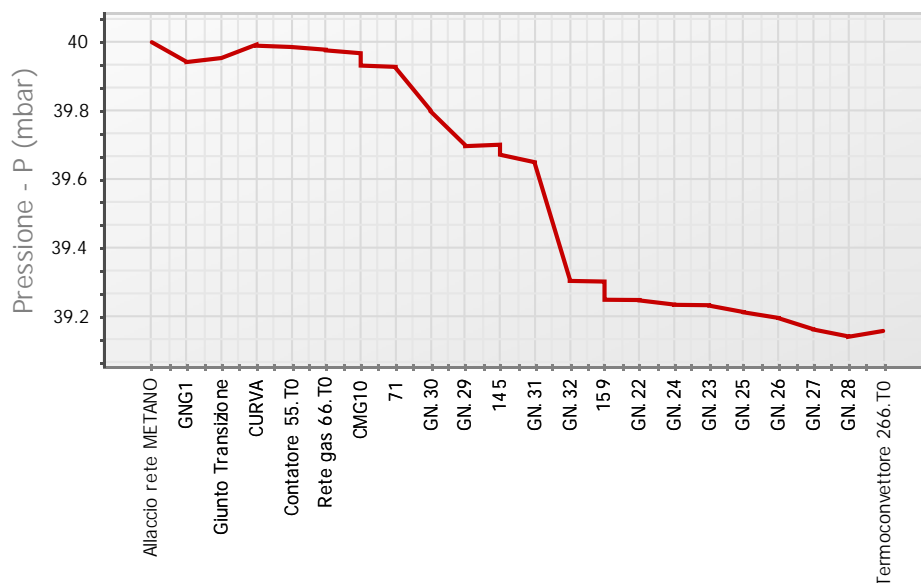


Grafici utenza - "Termoconvettore 266.T0"

Intervallo ammissibile a valle di 'Rete gas 66.T0':  $\Delta p$  min 0.022  $\Delta p$  max 1.022 (mbar)  
 — Perdite di carico complessive da 'Allaccio rete METANO'



— Andamento della pressione da 'Allaccio rete METANO'



## Dimensionamento della sezione - "Rete gas 66.T0"

Le tubazioni utilizzate nella sezione si riportano nella tabella seguente:

Codice	Tubazione	Materiale
T.013	RAME - UNI EN 1057 - Nudo	Rame
T.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media Gas	Acciaio

Sono riportati, di seguito, i dati relativi al dimensionamento dei tratti di tubazione:

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ (mbar)
Rete gas 66.T0 --> CMG10	T.013	Piano Terra	A vista	28	25.00		0.21	39.968	4.66	0.01
CMG10 --> 71	T.013	Piano Terra	A vista	28	25.00		0.13	39.928	4.23	0.04
CMG21 --> CMG10	T.001	Piano Primo	A vista	10	12.60	3/8 "	1.65	39.993	0.42	0.02
71 --> 145	T.013	Piano	Sotto	28	25.00		5.05	39.701	4.23	0.23

		Terra	traccia							
CMG21 --> 117	T.013	Piano Primo	A vista	10	8.00		0.30	39.959	0.42	0.03
117 --> 119	T.013	Piano Primo	Sotto traccia	10	8.00		0.30	39.920	0.42	0.04
119 --> 121	T.013	Piano Primo	Sotto traccia	10	8.00		3.50	39.527	0.42	0.39
145 --> 152	T.013	Piano Terra	Sotto traccia	15	13.00		2.64	39.465	1.27	0.24
159 --> 145	T.013	Piano Terra	Sotto traccia	22	19.00		6.10	39.302	2.96	-0.40
121 --> 192	T.013	Piano Primo	Sotto traccia	8	6.00		0.25	39.422	0.42	0.11
152 --> Piano cottura 278.T0	T.013	Piano Terra	Sotto traccia	14	10.00		0.80	39.283	0.95	0.18
152 --> Forno a Gas	T.013	Piano Terra	A vista	8	6.00		0.34	39.330	0.32	0.14
192 --> Termoconvettore 196.T1	T.013	Piano Primo	A vista	8	6.00		0.27	39.279	0.42	0.14
159 --> Termoconvettore 266.T0	T.013	Piano Terra	Sotto traccia	15	13.00		9.05	39.158	0.42	0.14
159 --> Caldaia 183.T0	T.013	Piano Terra	Sotto traccia	22	19.00		5.81	39.050	2.54	0.25

I pezzi speciali utilizzati nella sezione sono riportati di seguito:

Codice	Tipo Elemento	Materiale	Descrizione	Materiali compatibili	Sistemi di giunzione
RB.D.001	Rubinetto	Generico	Rubinetto Standard	Generico	Generico
GN.D.0016	TEE	Generico	TEE: Rame	AcciaioRame	Generico
GN.D.0013	Curva	Generico	Curva 90: Rame	Rame	Generico
GN.D.0008	Curva	Generico	Curva 90: Acciaio	AcciaioRame	Generico

I dati relativi al dimensionamento dei pezzi speciali sono riportati nella seguente tabella:

Elemento	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	$\Delta P$ (mbar)
Rubinetto	RB.D.001	Piano Terra	A vista	---	27.3		0.002
Giunto a 'T'	GN.D.0016	Piano Terra	A vista	---	25		0.036
Curva	GN.D.0013	Piano Terra	A vista	---	25		0.003
Curva	GN.D.0008	Piano Primo	A vista	---	12.6		0.001
Curva	GN.D.0013	Piano Primo	A vista	---	8		0.006
Curva	GN.D.0013	Piano Primo	A vista	---	8		0.006
Giunto a 'T'	GN.D.0016	Piano Terra	Sotto traccia	---	25		0.029
Curva	GN.D.0013	Piano Primo	A vista	---	8		0.006
Giunto a 'T'	GN.D.0016	Piano Terra	Sotto traccia	---	13		0.044
Curva	GN.D.0013	Piano Primo	A vista	---	6		0.024
Giunto a 'T'	GN.D.0016	Piano Terra	Sotto traccia	---	19		0.053

Piegature della sezione - "Rete gas 66.T0"

Giunto	Tubazione	Tipo giunto	Descrizione	$\Delta P$ (mbar)
GN.30	71 --> 145	Curva	Curva	0.003
GN.29	71 --> 145	Curva	Curva	0.003
GN.31	159 --> 145	Curva	Curva	0.005
GN.34	152 --> Piano cottura 278.T0	Curva	Curva	0.009
GN.35	152 --> Forno a Gas	Curva	Curva	0.014
GN.32	159 --> 145	Curva	Curva	0.005
GN.33	152 --> Piano cottura 278.T0	Curva	Curva	0.009
GN.22	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001
GN.37	159 --> Caldaia 183.T0	Curva	Curva	0.004
GN.24	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001



GN.38	159 --> Caldaia 183.T0	Curva	Curva	0.004
GN.23	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001
GN.25	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001
GN.26	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001
GN.27	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001
GN.28	159 --> Termoconvettore 266.T0	Curva	Curva	0.001

## Vani

Sono riportati, in tabella, i vani interessati dall'impianto gas con i dati della portata termica e volumetrica totale dovuta ai terminali dell'impianto in essi presenti; segue poi la descrizione dettagliata dei terminali per ogni vano.

Vano	Piano	Portata termica tot. (kW)	Portata volumetrica tot. (m <sup>3</sup> /h)	R.A.C.	V.M.C.	Area A.A. (cm <sup>2</sup> )	Area A.V. (cm <sup>2</sup> )	Area vano (m <sup>2</sup> )
Cucina - Cucina	Piano Terra	12.00	1.27	No	No	300	200	15.84
Locale bagno - W.C.	Piano Terra	24.00	2.54	No	No	---	---	8.36
Studio - Studio	Piano Primo	4.00	0.42	No	No	100	100	23.40
Soggiorno - Soggiorno	Piano Terra	4.00	0.42	No	No	100	100	44.57

Legenda

R.A.C.: Ricambio aria controllato meccanicamente

V.M.C.: Ventilazione meccanica controllata

A.A.: Aperture aerazione

A.V.: Aperture ventilazione

### Vano Cucina - Cucina

Tabella degli elementi di aerazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 323.T0	Griglia aerazione	Apertura permanente aerazione	210	200	-
Apertura Muro 324.T0	Cappa di aspirazione	Cappa aspirante elettrica	210	100	120.00

Tabella degli elementi di ventilazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 330.T0	Griglia Ventilazione	Apertura permanente ventilazione	30	200	-

Di seguito si riporta la tabella degli elementi terminali presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo apparecchio	Portata Volumetrica (m <sup>3</sup> /h)	Portata Termica (kW)
Standard - Piano cottura 1	Piano cottura standard	Cottura con sorveglianza fiamma	0.95	9.00
Q <sub>cs</sub> (kW)				9.00
Standard - Forno1	Forno standard	Cottura	0.32	3.00
Q <sub>c</sub> (kW)				3.00

La sezione netta totale S<sub>T1</sub> delle aperture destinate alla ventilazione del locale deve essere, in base alla normativa, almeno pari a 200 cm<sup>2</sup>; da progetto risulta 200 cm<sup>2</sup>, per cui la norma UNI 7129-2 risulta verificata.

### Vano Locale bagno - W.C.

Di seguito si riporta la tabella degli elementi terminali presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo apparecchio	Portata Volumetrica (m <sup>3</sup> /h)	Portata Termica (kW)
Standard - Caldaia tipo C	Caldaia standard - tipo C	Tipo C	2.54	24.00
Q <sub>TipoC</sub> (kW)				24.00

### Vano Studio - Studio

Tabella degli elementi di aerazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 226.T1	Griglia di Aerazione	Apertura permanente aerazione	210	100	-

Tabella degli elementi di ventilazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 171.T1	Griglia di ventilazione	Apertura permanente ventilazione	30	100	-

Di seguito si riporta la tabella degli elementi terminali presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo apparecchio	Portata Volumetrica (m <sup>3</sup> /h)	Portata Termica (kW)
Standard - Termoconvettore tipo C	Termoconvettore standard - tipo C	Tipo B	0.42	4.00
Q <sub>B</sub> (kW)				4.00

La sezione netta totale S<sub>t</sub> delle aperture destinate alla ventilazione del locale deve essere, in base alla normativa, almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>; da progetto risulta: 100 cm<sup>2</sup>, per cui la norma UNI 7129-2 risulta verificata.

Vano Soggiorno - Soggiorno

---

Tabella degli elementi di aerazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 327.T0	Griglia di Aerazione	Apertura permanente aerazione	210	100	-

Tabella degli elementi di ventilazione presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo	Quota (cm)	Superficie (cm <sup>2</sup> )	Portata (m <sup>3</sup> /h)
Apertura Muro 325.T0	Griglia di Ventilazione	Apertura permanente ventilazione	30	100	-

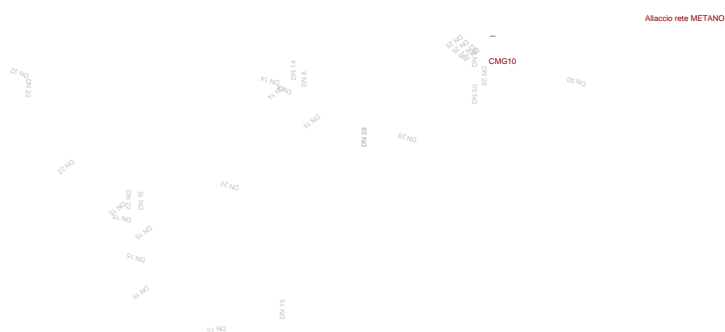
Di seguito si riporta la tabella degli elementi terminali presenti nel vano:

Codice	Descrizione	Tipo apparecchio	Portata Volumetrica (m <sup>3</sup> /h)	Portata Termica (kW)
Standard - Termoconvettore tipo C	Termoconvettore standard - tipo C	Tipo B	0.42	4.00
Q <sub>B</sub> (kW)				4.00

La sezione netta totale S<sub>t</sub> delle aperture destinate alla ventilazione del locale deve essere, in base alla normativa, almeno pari a 100 cm<sup>2</sup>; da progetto risulta: 100 cm<sup>2</sup>, per cui la norma UNI 7129-2 risulta verificata.

# SCHEMI POSOLOGICI

## Schema piano terra - vista assonometrica



### Legenda

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	Tubazione		Attacco alla rete di distribuzione
	Contatore		Colonna montante
	Rubinetto		Elemento generico
	Generatore		Forno a gas
	Piano cottura		Termoconvettore

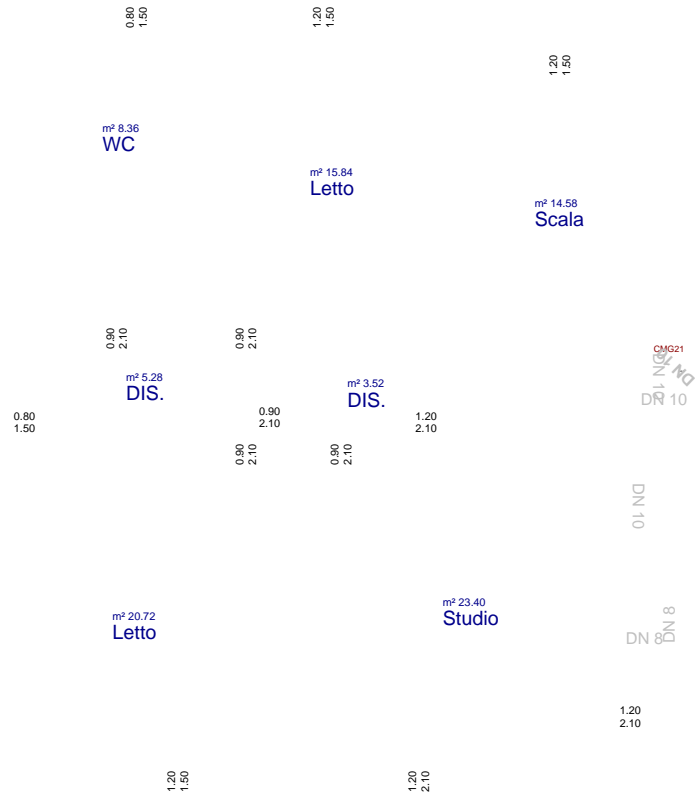
Di seguito si riporta la tabella con l'elenco dei componenti:

Tipo	Descrizione
Attacco rete	Allaccio rete METANO - Combustibile: Metano G20 - Altezza (cm): -30
Curva	CURVA - Altezza (cm): 150
Contatore	Contatore 55.T0 - Altezza (cm): 150
Curva	71 - Altezza (cm): 150
Colonna montante Gas	CMG10 - Altezza (cm): 150
TEE	145 - Altezza (cm): 15
TEE	152 - Altezza (cm): 15
TEE	159 - Altezza (cm): 15
Generatore	Caldaia 183.T0 - Tipo C - Port. term. (kW): 24.00 - Altezza (cm): 150
Termoconvettore	Termoconvettore 266.T0 - Tipo B - Port. term. (kW): 4.00 - Altezza (cm): 40
Forno	Forno a Gas - Cottura senza sorveglianza di fiamma - Port. term. (kW): 3.00 - Altezza (cm): 40
Piano cottura	Piano cottura 278.T0 - Cottura con sorveglianza di fiamma - Port. term. (kW): 9.00 - Altezza (cm): 40
Giunto di transizione	Giunto Transizione - Altezza (cm): 0
Rubinetto gas	Rete gas 66.T0 - Altezza (cm): 150
Tubazione gas	D: 27mm - Materiale: Acciaio - CURVA --> Contatore 55.T0 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.15
Tubazione gas	D: 27mm - Materiale: Acciaio - Contatore 55.T0 --> Rete gas 66.T0 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.36
Tubazione gas	D: 25mm - Materiale: Rame - CMG10 --> 71 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.13
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - 145 --> 152 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 2.64
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - 159 --> GN.22 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.09
Tubazione gas	D: 27mm - Materiale: Acciaio - Giunto Transizione --> CURVA - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 1.50
Tubazione gas	D: 25mm - Materiale: Rame - Rete gas 66.T0 --> CMG10 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.21
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.22 --> GN.24 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.24 --> GN.23 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.13
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.23 --> GN.25 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 1.78
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.25 --> GN.26 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 1.47
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.26 --> GN.27 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 3.02
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.27 --> GN.28 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 1.91
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Rame - GN.28 --> Termoconvettore 266.T0 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.45
Tubazione gas	D: 25mm - Materiale: Rame - 71 --> GN.30 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 1.55
Tubazione gas	D: 25mm - Materiale: Rame - GN.29 --> 145 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 25mm - Materiale: Rame - GN.30 --> GN.29 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 3.30
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - GN.32 --> 159 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - 145 --> GN.31 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - GN.31 --> GN.32 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 5.70
Tubazione gas	D: 10mm - Materiale: Rame - 152 --> GN.34 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.46
Tubazione gas	D: 10mm - Materiale: Rame - GN.33 --> Piano cottura 278.T0 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.09
Tubazione gas	D: 10mm - Materiale: Rame - GN.34 --> GN.33 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 6mm - Materiale: Rame - 152 --> GN.35 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 6mm - Materiale: Rame - GN.35 --> Forno a Gas - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.09
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - 159 --> GN.37 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 4.36
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - GN.37 --> GN.38 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 1.35
Tubazione gas	D: 19mm - Materiale: Rame - GN.38 --> Caldaia 183.T0 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.10
Tubazione gas	D: 33mm - Materiale: Polietilene - Allaccio rete METANO --> GNG1 - Tipo posa: Interrato - Lunghezza (m): 6.20
Tubazione gas	D: 33mm - Materiale: Polietilene - GNG1 --> Giunto Transizione - Tipo posa: Interrato - Lunghezza (m): 0.30

## Piano primo

## PIANO PRIMO

(riferimento per le quote: piano calpestio)



### Legenda

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	Tubazione		Colonna montante
	Termoconvettore		

Di seguito si riporta la tabella con l'elenco dei componenti:

Tipo	Descrizione
Colonna montante Gas	CMG21 - Altezza (cm): 15
Curva	117 - Altezza (cm): 15
Curva	119 - Altezza (cm): 15
Curva	121 - Altezza (cm): 15
Curva	192 - Altezza (cm): 40
Termoconvettore	Termoconvettore 196.T1 - Tipo B - Port. term. (kW): 4.00 - Altezza (cm): 40
Tubazione gas	D: 8mm - Materiale: Rame - CMG21 --> 117 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.30
Tubazione gas	D: 8mm - Materiale: Rame - 117 --> 119 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.30
Tubazione gas	D: 8mm - Materiale: Rame - 119 --> 121 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 3.50

Tubazione gas	D: 6mm - Materiale: Rame - 121 --> 192 - Tipo posa: Sotto traccia - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 6mm - Materiale: Rame - 192 --> Termoconvettore 196.T1 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.27
Tubazione gas	D: 13mm - Materiale: Acciaio - CMG10 --> CMG21 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 1.65

## TABULATI

Codice	Tubazione	Materiale	Marca	Modello
T.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media Gas	Acciaio	Generica	Generico
T.013	RAME - UNI EN 1057 - Nudo	Rame	Generica	Generico
T.005	POLIETILENE PE 25 UNI7990-79 PN10 GAS	Polietilene	Generica	Generico

Tubazione	Codice	Lungh. (m)	Lunghezza equivalente (m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta P_d$ (mbar)	$\Delta P_c$ (mbar)	$\Delta P_h$ (mbar)	$\Delta P_t$ (mbar)	V (m/s)
CURVA --> Contatore 55.T0	T.001	0.15	---	4.66	25	27.30	0.004	0.003	---	0.007	2.21
Contatore 55.T0 --> Rete gas 66.T0	T.001	0.36	---	4.66	25	27.30	0.008	---	---	0.008	2.21
CMG10 --> 71	T.013	0.13	---	4.23	28	25.00	0.004	0.036	---	0.040	2.40
145 --> 152	T.013	2.64	---	1.27	15	13.00	0.207	0.029	---	0.236	2.66
159 --> Termoconvettore 266.T0	T.013	9.05	---	0.42	15	13.00	0.096	0.060	-0.012	0.144	0.89
CMG21 --> 117	T.013	0.30	---	0.42	10	8.00	0.033	0.001	---	0.034	2.34
117 --> 119	T.013	0.30	---	0.42	10	8.00	0.033	0.006	---	0.039	2.34
119 --> 121	T.013	3.50	---	0.42	10	8.00	0.387	0.006	---	0.393	2.34
121 --> 192	T.013	0.25	---	0.42	8	6.00	0.111	0.006	-0.012	0.105	4.16
192 --> Termoconvettore 196.T1	T.013	0.27	---	0.42	8	6.00	0.119	0.024	---	0.143	4.16
Giunto Transizione --> CURVA	T.001	1.50	---	4.66	25	27.30	0.035	---	-0.074	-0.039	2.21
Rete gas 66.T0 --> CMG10	T.013	0.21	---	4.66	28	25.00	0.008	0.002	---	0.010	2.63
71 --> 145	T.013	5.05	---	4.23	28	25.00	0.152	0.009	0.066	0.227	2.40
159 --> 145	T.013	6.10	---	2.96	22	19.00	0.360	0.039	---	0.399	2.90
152 --> Piano cottura 278.T0	T.013	0.80	---	0.95	14	10.00	0.132	0.062	-0.012	0.182	3.37
152 --> Forno a Gas	T.013	0.34	---	0.32	8	6.00	0.089	0.058	-0.012	0.135	3.12
159 --> Caldaia 183.T0	T.013	5.81	---	2.54	22	19.00	0.258	0.061	-0.067	0.252	2.49
CMG21 --> CMG10	T.001	1.65	---	0.42	10	12.60	0.020	0.036	-0.081	-0.025	0.94
Allaccio rete METANO --> Giunto Transizione	T.005	6.50	---	4.66	50	33.20	0.060	0.001	-0.015	0.046	1.49

### Legenda

- $\Delta P_d$ : perdita di carico distribuita sulla tubazione  
 $\Delta P_c$ : perdita di carico concentrata sulla tubazione



**$\Delta P_h$** : perdita di carico dovuta alla differenza di quota tra la base e il punto terminale della tubazione  
 **$\Delta P$** : perdita di carico totale sulla tubazione  
Q: portata  
v: velocità del gas all'interno della tubazione

Nodo	Tipo Elemento	Sottorete	Q (m <sup>3</sup> /h)	Pe (mbar)	Le (m)	k	Ø int. (mm)	ΔP <sub>c</sub> (mbar)	ΔP <sub>s</sub> (mbar)	ΔP <sub>r</sub> (mbar)	Quota (cm)
Allaccio rete METANO	Attacco alla rete di distribuzione	---	4.66	40.000	---	---	---	---	---	---	-30
CURVA	Curva	Allaccio rete METANO	4.66	39.993	---	---	27.300	0.003	0.007	---	150
Contatore 55.T0	Contatore	Allaccio rete METANO	4.66	39.986	---	---	---	---	0.014	---	150
71	Curva	Rete gas 66.T0	4.23	39.928	---	---	25.000	0.003	0.072	0.050	150
CMG10	Colonna montante Giunto a 'T'	Rete gas 66.T0	4.66	39.968	---	---	25.000	0.036	0.032	0.010	150
145	Giunto a 'T'	Rete gas 66.T0	4.23	39.701	---	---	25.000	0.029	0.299	0.277	15
152	Giunto a 'T'	Rete gas 66.T0	1.27	39.465	---	---	13.000	0.044	0.535	0.513	15
159	Giunto a 'T'	Rete gas 66.T0	2.96	39.302	---	---	19.000	0.053	0.698	0.676	15
Caldaia 183.T0	Generatore Tipo C	Rete gas 66.T0	2.54	39.050	---	---	---	---	0.950	0.928	150
CMG21	Colonna montante Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.993	---	---	12.600	0.001	0.007	-0.015	315
117	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.959	---	---	8.000	0.006	0.041	0.019	315
119	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.920	---	---	8.000	0.006	0.080	0.058	315
121	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.527	---	---	8.000	0.006	0.473	0.451	315
Termoconvettore 266.T0	Termoconvettore Tipo B	Rete gas 66.T0	0.42	39.158	---	---	---	---	0.842	0.820	40
Forno a Gas	Forno Cottura senza sorveglianza di fiamma	Rete gas 66.T0	0.32	39.330	---	---	---	---	0.670	0.648	40
Piano cottura 278.T0	Piano di cottura Cottura con sorveglianza di fiamma	Rete gas 66.T0	0.95	39.283	---	---	---	---	0.717	0.695	40
192	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.422	---	---	6.000	0.024	0.578	0.556	340
Termoconvettore 196.T1	Termoconvettore Tipo B	Rete gas 66.T0	0.42	39.279	---	---	---	---	0.721	0.699	340
Giunto Transizione	Giunto di transizione	Allaccio rete METANO	4.66	39.954	---	---	33.200	---	0.046	---	0
GN.22	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.248	---	---	13.000	0.001	0.752	0.730	15
GN.23	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.233	---	---	13.000	0.001	0.767	0.745	-5
GN.24	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.235	---	---	13.000	0.001	0.765	0.743	-5
GN.25	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.213	---	---	13.000	0.001	0.787	0.765	-5
GN.26	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.196	---	---	13.000	0.001	0.804	0.782	-5
GN.27	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.163	---	---	13.000	0.001	0.837	0.815	-5
GN.28	Curva	Rete gas 66.T0	0.42	39.142	---	---	13.000	0.001	0.858	0.836	-5
GN.29	Curva	Rete gas 66.T0	4.23	39.700	---	---	25.000	0.003	0.300	0.278	-5
GN.30	Curva	Rete gas 66.T0	4.23	39.802	---	---	25.000	0.003	0.198	0.176	-5
GN.31	Curva	Rete gas 66.T0	2.96	39.650	---	---	19.000	0.005	0.350	0.328	-5
GN.32	Curva	Rete gas 66.T0	2.96	39.309	---	---	19.000	0.005	0.691	0.669	-5

GN.33	Curva	Rete gas 66.T0	0.95	39.307	---	---	10.000	0.009	0.693	0.671	40
GN.34	Curva	Rete gas 66.T0	0.95	39.345	---	---	10.000	0.009	0.655	0.633	15
GN.35	Curva	Rete gas 66.T0	0.32	39.368	---	---	6.000	0.014	0.632	0.610	40
GN.37	Curva	Rete gas 66.T0	2.54	39.055	---	---	19.000	0.004	0.945	0.923	15
GN.38	Curva	Rete gas 66.T0	2.54	39.058	---	---	19.000	0.004	0.942	0.920	150
GNG1	Curva	Allaccio rete METANO	4.66	39.943	---	---	33.200	0.001	0.057	---	-30
Rete gas 66.T0	Rubinetto	Allaccio rete METANO	4.66	39.978	---	---	27.300	0.002	0.022	---	150

Legenda

Q: portata

Pe: pressione sul nodo

Le: lunghezza equivalente

**ΔP<sub>c</sub>**: perdita di carico dovuta alla lunghezza equivalente del nodo.

**ΔP<sub>s</sub>**: perdita di carico complessiva a partire dalla sorgente

**ΔP<sub>r</sub>**: perdita di carico complessiva a partire dalla rete

## APPENDICE A

### Criteria generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto

#### Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni devono essere mantenute preferibilmente all'esterno dei muri perimetrali e il tracciato all'interno dell'edificio deve interessare, prevalentemente, i locali da servire. Ove non sia possibile il collegamento diretto dall'esterno attraverso i muri perimetrali, è ammesso attraversare i locali ad uso comune (o parti comuni) operando nel rispetto delle disposizioni antincendio ed applicando le cautele e raccomandazioni sotto riportate:

- non è ammessa la posa della tubazione gas sottotraccia nei muri costituenti le parti comuni interne;
- deve essere sempre evitata la formazione di sacche dovute a trafiletti o fughe accidentali di gas;
- deve essere sempre garantita la possibilità di poter evacuare all'esterno eventuali trafiletti di gas;
- deve essere sempre evitata la possibilità che eventuali trafiletti di gas possano diffondersi all'interno negli interstizi delle strutture murarie;
- devono essere garantiti un corretto ancoraggio ed una adeguata protezione delle tubazioni da danneggiamenti ed urti accidentali e, ove necessario, da eventuali incendi (vedere UNI EN 1775);
- le tubazioni del gas non devono interferire con altri servizi. La distanza minima tra tubazioni del gas ed altri servizi deve essere non minore di 200 mm. Negli incroci e nei parallelismi, se tale distanza non può essere rispettata, deve essere evitato il contatto diretto interponendo setti separatori.

#### Installazione esterna a vista

Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali.

Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tale che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili.

Gli elementi di ancoraggio, per tubi di acciaio, devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri sino a 33,7 mm e non più di 3,0 m per i diametri maggiori.

Per tubi di rame, le distanze consigliate per lo staffaggio sono indicate nel prospetto seguente:

Diametri esterni della tubazione (mm)	Tubazione a vista		Tubazione occultata (In canaletta o apposito alloggiamento)
	Orizzontale (m)	Verticale (m)	Verticale (m)
fino a 10	1,0	1,5	3
da 12 a 18	1,2	1,8	3
da 22 a 28	1,8	2,4	3
da 35 a 42	2,4	3,0	3
da 54 a 64	2,7	3,0	3

#### Installazione interna a vista

Nei locali non aerati o non aerabili, cioè nei locali privi di aperture rivolte verso l'esterno, le giunzioni possono essere solo saldate o brasate.

Le tubazioni installate a vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere

opportunamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni.

Le tubazioni di acciaio installate a vista devono essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante appositi rivestimenti idonei al luogo di installazione, quali zincatura (UNI EN 10240) o verniciatura.

## Installazione di tubazioni interrato

Le tubazioni interrato devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne la completa individuazione quali, per esempio targhe da fissare a muro o sul terreno atte ad individuare l'asse della tubazione.

Tutti i tratti interrati delle tubazioni sono provvisti di un adeguato rivestimento/trattamento protettivo contro la corrosione.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o di materiale vagliato (granulometria non maggiore di 6 mm), di spessore minimo 100 mm e ricoperte, per altri 100 mm con materiale dello stesso tipo. È inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di segnalazione di colore giallo segnale (RAL 1003). Nel caso in cui la tubazione fuoriesca dal terreno all'esterno dell'edificio, subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il medesimo colore per almeno 300 mm o altro riferimento permanente (tubo con rivestimento di colore giallo, etichetta con scritta "GAS", ecc). Tale disposizione può non essere applicata per il tratto di tubazione di collegamento al gruppo di misura.

La profondità d'interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm (vedere figura A.6).

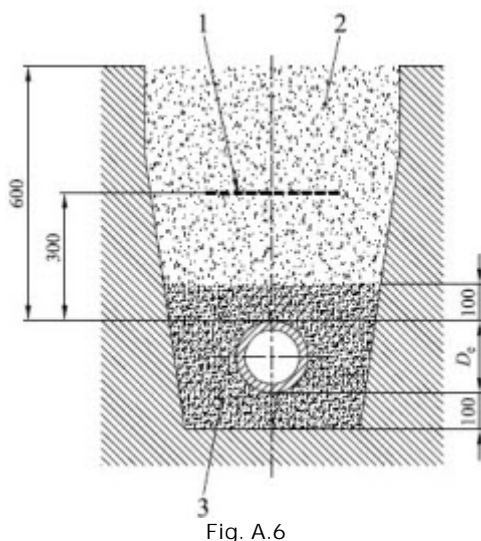


Fig. A.6

- 1 Nastro di segnalazione
- 2 Materiale di risulta
- 3 Sabbia

(Dimensioni in millimetri)

## Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche e di polietilene protette in apposito alloggiamento

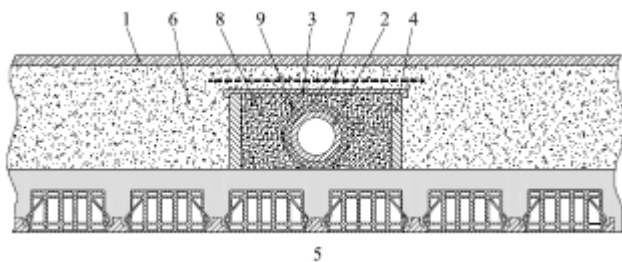


Fig. A.7

- 1 Pavimentazione
- 2 Tubazione
- 3 Piastra di copertura
- 4 Alloggiamento
- 5 Soletta
- 6 Terreno, materiale inerte di riempimento
- 7 Nastro di segnalazione
- 8 Sabbia
- 9 Rivestimento

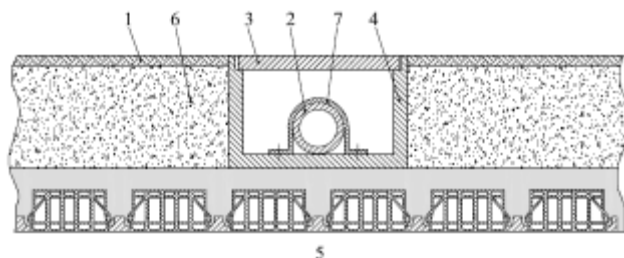


Fig. A.8

- 1 Pavimentazione
- 2 Tubazione
- 3 Griglia o piastra di copertura
- 4 Alloggiamento
- 5 Soletta
- 6 Terreno, materiale inerte di riempimento
- 7 Eventuale cavalletto di fissaggio

## Installazione di tubazioni interrate all'esterno nelle parti comuni

Le tubazioni possono essere interrate come descritto; in aggiunta, è concesso l'interramento di più tubazioni gas nello stesso scavo, anche a quote diverse, purché:

- tutte le tubazioni risultino posate sotto la profondità di interramento di 600 mm come definito nella figura A.12. In caso contrario, le tubazioni devono essere protette;
- le distanze tra singole tubazioni siano tali da consentire su ciascuna tubazione eventuali successivi interventi di manutenzione e/o sostituzione.
- sia resa possibile l'individuazione del percorso di ogni singola tubazione.

Esempio di posa interrata di più tubazioni

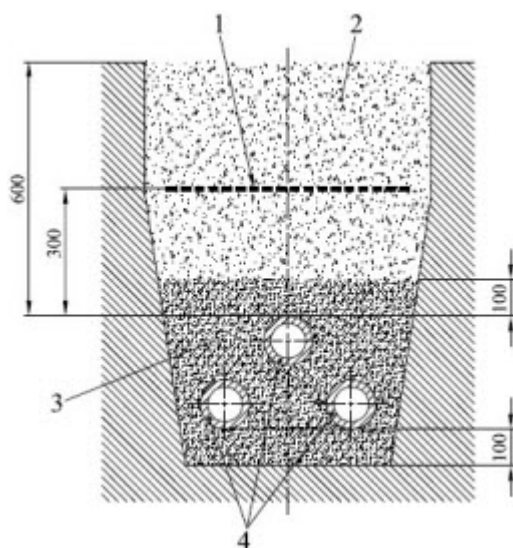


Fig. A.12

- 1 Nastro di segnalazione
- 2 Materiale di risulta
- 3 Sabbia
- 4 Tubazioni gas

(Dimensioni in millimetri)

## Installazioni interne sotto traccia

Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, ecc.) purché siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale e siano rispettate le condizioni di seguito riportate.

Le tubazioni inserite sotto traccia devono essere posate, parallele agli spigoli, ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli stessi (vedere figura A.9). I tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, devono avere la minore lunghezza possibile al di fuori dei 200 mm dagli spigoli (per esempio scaldabagno, caldaia, ecc.). Nella posa sotto pavimento, le luci delle porte non costituiscono discontinuità della parete.

Nel caso di posa sottotraccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, è preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia, per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, ecc. (vedere figura A.9).

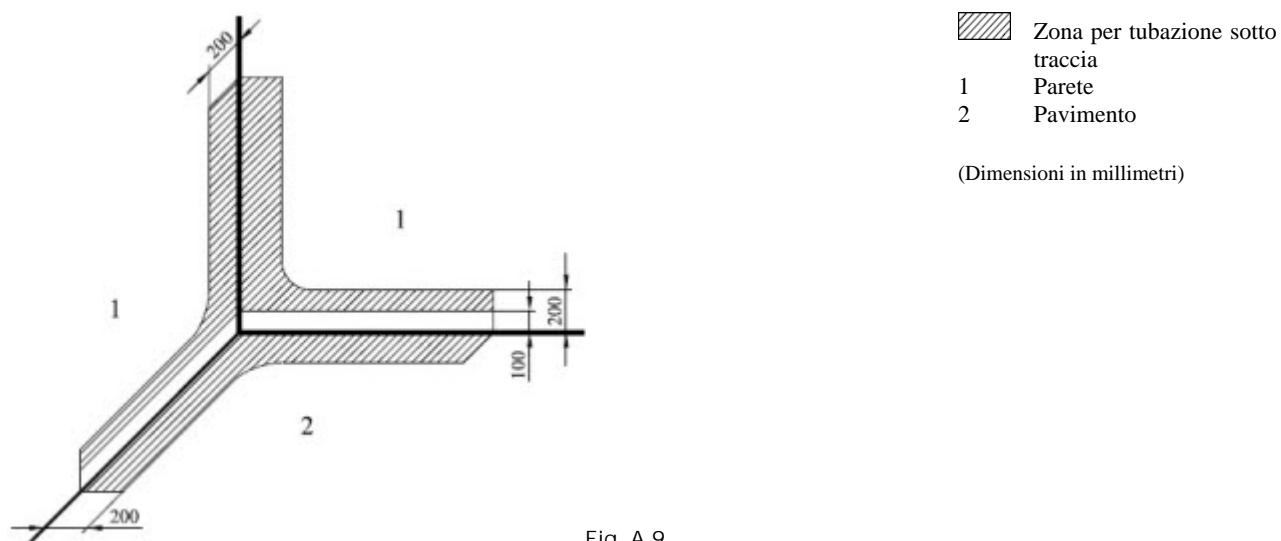


Fig. A.9

Nel caso in cui non sia possibile rispettare le distanze (per esempio isola di cottura), la tubazione deve risultare sempre ortogonale alle pareti ed il tracciato deve essere segnalato con elaborati grafici o simili (per esempio foto).

L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata direttamente in malta di cemento, costituita da una miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia operando come segue:

- realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale è collocata la tubazione;
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento realizzando attorno al tubo "massello di cemento" di spessore pari a 20 mm.



# INDICE

DATI GENERALI	2
Committente	2
Tecnico	2
Edificio	2
NORME DI RIFERIMENTO	3
Norme	3
PREMESSA	5
Installazione degli apparecchi di utilizzazione	5
Materiali	5
Definizioni	5
Idoneità dei locali di installazione	7
UNI 7129	9
Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo A	9
Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo B	9
Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di tipo C	9
Idoneità dei locali di installazione di apparecchi di cottura	10
Caratteristiche delle aperture di ventilazione e di aerazione	11
Caratteristiche delle aperture di aerazione	11
Caratteristiche delle aperture di ventilazione	11
UNI 9860	13
Definizioni di pressioni	13
Perdite di carico	13
METODI DI CALCOLO	14
Premessa	14
Calcolo perdite di carico	14
Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli	15
Calcolo della sezione netta totale delle aperture di ventilazione St	15
Calcolo della sezione netta totale delle aperture di ventilazione ST1 e ST2	15
IMPIANTO	17
Sezione dall'alimentazione "Allaccio rete METANO"	17
Dimensionamento della sezione - "Allaccio rete METANO"	17
Piegature della sezione - "Allaccio rete METANO"	18
Sezione dalla rete "Rete gas 66.T0" - (UNI 7129)	18
Utenze della sezione - "Rete gas 66.T0"	18
Grafici utenza - "Termoconvettore 196.T1"	19
Grafici utenza - "Forno a Gas"	19
Grafici utenza - "Piano cottura 278.T0"	20
Grafici utenza - "Caldaia 183.T0"	21
Grafici utenza - "Termoconvettore 266.T0"	22
Dimensionamento della sezione - "Rete gas 66.T0"	23
Piegature della sezione - "Rete gas 66.T0"	24
Vani	26
Vano Cucina - Cucina	26
Vano Locale bagno - W.C.	26
Vano Studio - Studio	26
Vano Soggiorno - Soggiorno	27
SCHEMI POSOLOGICI	28
Schema piano terra - vista assonometrica	28
Piano primo	29
TABULATI	32
APPENDICE A	36
Criteri generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto	36
Disposizioni generali per la posa in opera	36
Installazione esterna a vista	36
Installazione interna a vista	36
Installazione di tubazioni interrata	38
Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche e di polietilene protette in apposito	

alloggiamento .....	38
Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche protette in apposito alloggiamento .....	39
Installazione di tubazioni interrate all'esterno nelle parti comuni .....	39
Installazioni interne sotto traccia .....	39
Esempio di zone da utilizzare per la posa sottotraccia delle tubazioni a gas .....	40
INDICE .....	41