

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Ambito legislativo

Ad oggi sono in vigore:

- Decreto Ministeriale 12 aprile 1996.
- Decreto legislativo n 152/2006
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 412/93.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Lo scarico dei prodotti della combustione deve avvenire a tetto.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Gli apparecchi possono scaricare i prodotti della combustione in:

- **nuovi sistemi fumari;**
- **sistemi fumari esistenti**, sottoposti con esito positivo alle verifiche previste dalla **UNI 10845**;

(Impianti a gas per uso domestico.

Sistemi per l'evacuazione dei prodotti alimentati a gas.

Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento)

- **Direttamente all'esterno** se è impossibile scaricare al tetto, **ove consentito dalla legislazione vigente** ed unicamente per apparecchi a gas a **condensazione** di portata termica nominale fino a **70 kW**.



SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

DPR 412/93 e s.m.i.

8. Negli impianti termici di nuova installazione, nella ristrutturazione degli impianti termici nonché nella sostituzione di generatori di calore destinati alla produzione di energia per la climatizzazione invernale o per la produzione di acqua calda sanitaria, per ciascun generatore di calore deve essere realizzato almeno un punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore stesso ed il camino allo scopo di consentire l'inserzione di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione dei gas di scarico ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni.

9. **Gli impianti termici installati successivamente al 31 agosto 2013 devono essere collegati ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione, con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.**

(comma così sostituito all'art. 17-bis della legge n. 90 del 2013)



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Il sistema di scarico dei prodotti della combustione deve essere progettato (DM 37/08) tenendo in considerazione i parametri fondamentali necessari, quali:

- Portata massica
- Temperatura dei fumi;
- Tipologia del combustibile;
- Sezione;
- Percorso;
- Posizionamento;
- Tipologia dei materiali da utilizzare.
- Altezza.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Qualsiasi sistema di scarico prodotti della combustione adottato, deve essere realizzato in modo da non compromettere la sicurezza statica dell'edificio, la verifica di questo requisito deve prevedere anche l'effetto dell'azione del vento.

Il sistema di scarico dei prodotti della combustione deve resistere nel tempo alle sollecitazioni meccaniche, al calore, all'azione dei prodotti della combustione e delle loro condense.

I sistemi di scarico devono essere regolarmente mantenuti secondo le istruzioni del fabbricante.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Il progetto secondo il DM 37/08

Tutti gli impianti ad eccezione di quelli dedicati al sollevamento di persone devono essere progettati.

Per gli impianti di maggiore complessità e pericolosità il Decreto prescrive l'obbligo del progetto, dell'impianto da parte di professionisti iscritti nel relativo albo professionale e nell'ambito delle rispettive competenze.

Il progetto deve precedere la realizzazione dell'impianto e per i nuovi impianti deve essere depositato in Comune all'atto della richiesta della concessione edilizia.

E' comunque indispensabile disporre di tale elaborato anche in occasione di lavori di installazione, trasformazione e ampliamento di impianti esistenti che superano i limiti di progetto definiti.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Il progetto secondo il DM 37/08

Impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas: l'insieme delle tubazioni, dei serbatoi e dei loro accessori, dal punto di consegna del gas, anche in forma liquida, fino agli apparecchi utilizzatori, l'installazione ed i collegamenti dei medesimi, le predisposizioni edili e meccaniche per l'aerazione e la ventilazione dei locali in cui deve essere installato l'impianto, le predisposizioni edili e meccaniche per lo scarico all'esterno dei prodotti della combustione:

| Impianti di riscaldamento | Canne fumarie collettive ramificate |
|-----------------------------|--|
| Impianti di climatizzazione | Potenzialità \geq 40000 frigorie/ora (160000 BTU) |
| Impianti gas | Potenzialità > di 50kW |
| Impianti gas | Canne fumarie collettive |
| Impianti gas | Gas medicali |
| Impianti antincendio | Inseriti in attività soggetta a CPI o se presenti più di quattro idranti o dieci apparecchi di rilevamento |

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Gli apparecchi scaricano i prodotti della combustione all'esterno, attraverso i seguenti elementi:

- 1) canali da fumo o condotti di scarico, collegati direttamente, o per mezzo di un collettore,
- 2) camino/sistema intubato/terminale di tiraggio/terminale di scarico.
- 3) Comignoli

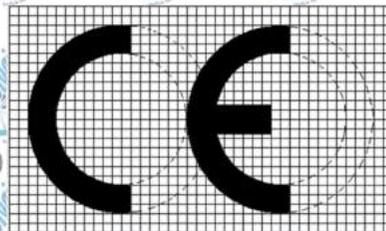


Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

I camini, i canali da fumo, i condotti di scarico, i collettori, i comignoli, i terminali di tiraggio e i terminali di scarico, e gli eventuali altri componenti del sistema devono essere conformi alle norme di prodotto specifiche.



I Materiali – Le Norme

| | |
|---------------------|--|
| UNI EN 1806:2006 | Camini - Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola - Requisiti e metodi di prova |
| UNI EN 1856-1:2007 | Camini - Requisiti per camini metallici - Parte 1: Prodotti per sistemi camino |
| UNI EN 1856-2:2006 | Camini - Requisiti per camini metallici - Parte 2: Condotti interni e canali da fumo metallici |
| UNI EN 1857:2008 | Camini - Componenti - Condotti fumari di calcestruzzo |
| UNI EN 1858:2009 | Camini - Componenti - Blocchi di calcestruzzo |
| UNI EN 1859:2007 | Camini - Camini metallici - Metodi di prova |
| UNI 10640:1997 | Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica. |
| UNI 10641:1997 | Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica |
| UNI/TS 11278:2008 | Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici - Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del |
| UNI EN 12446:2005 | Camini - Componenti - Elementi esterni di calcestruzzo |
| UNI EN 13063-1:2007 | Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per la resistenza al fuoco da fuliggine |
| UNI EN 13063-2:2007 | Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 2: Requisiti e metodi di prova in condizioni umide |
| UNI EN 13063-3:2007 | Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 3: Requisiti e metodi di prova per sistemi camino a flusso bilanciato |
| UNI EN 13069:2005 | Camini - Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini - Requisiti e metodi di prova |
| UNI EN 13084-1:2007 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 1: Requisiti generali |

I Materiali – Le Norme

| | |
|---------------------|--|
| UNI EN 13084-2:2007 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 2: Camini di calcestruzzo |
| UNI EN 13084-4:2006 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 4: Condotti interni di mattoni - Progettazione e costruzione |
| UNI EN 13084-5:2005 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 5: Materiali per condotti interni di mattoni - Specifiche di prodotto |
| UNI EN 13084-6:2005 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 6: Pareti interne di acciaio - Progettazione e costruzione |
| UNI EN 13084-7:2006 | Camini strutturalmente indipendenti - Parte 7: Specifiche di prodotto applicabili ad elementi cilindrici di acciaio da utilizzare per camini di acciaio a parete singola e per pareti interne di acciaio |
| UNI EN 13084-8:2006 | Camini industriali strutturalmente indipendenti - Parte 8: Progettazione e costruzione di camini costituiti da elementi di supporto (pali) e condotti satellite per i fumi |
| UNI EN 13216-1:2006 | Camini - Metodi di prova per sistemi di camini - Parte 1: Metodi di prova generali |
| UNI EN 13384-1:2008 | Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio |
| UNI EN 13384-2:2004 | Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a pi apparecchi da riscaldamento |
| UNI EN 13384-3:2006 | Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 3: Metodi per l'elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento |

13

I Materiali – Le Norme

| | |
|---------------------|---|
| UNI EN 13502:2004 | Camini - Requisiti e metodi di prova per terminali di terracotta/ceramica |
| UNI EN 14241-1:2005 | Camini - Sigilli di elastomeri e sigillanti di elastomeri - Requisiti dei materiali e metodi di prova - Parte 1: Sigilli nei condotti di scarico |
| UNI EN 14297:2006 | Camini - Metodo di prova per la resistenza al gelo-disgelo dei componenti per camini |
| UNI EN 1443:2005 | Camini - Requisiti generali |
| UNI EN 14471:2005 | Camini - Sistemi di camini con condotti interni di plastica - Requisiti e metodi di prova |
| UNI EN 1457:2004 | Camini - Condotti interni di terracotta/ ceramica - Requisiti e metodi di prova |
| UNI EN 14989-1:2007 | Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 1: Terminali verticali aria/fumi per apparecchi di tipo C6 |
| UNI EN 14989-2:2008 | Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 2: Condotti per fumi e aria comburente per apparecchi a tenuta stagna |
| UNI EN 15287-1:2008 | Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 1: Camini per apparecchi di riscaldamento a tenuta non stagna |
| UNI EN 15287-2:2008 | Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 2: Camini per apparecchi a tenuta stagna |

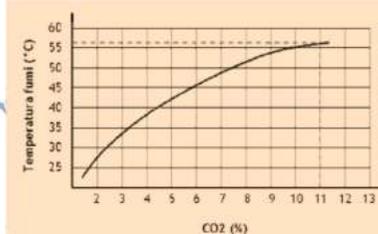
14

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Nella progettazione, realizzazione e manutenzione dei sistemi di scarico occorre considerare che **gli apparecchi a condensazione** e quelli a funzionanti bassa temperatura possono generare prodotti della combustione con temperature prossime al punto di rugiada (la temperatura di rugiada varia anche in funzione della composizione dei fumi).



Temperatura di rugiada dei prodotti della combustione del metano, in base alla % di CO² nei fumi



Requisiti generali

15

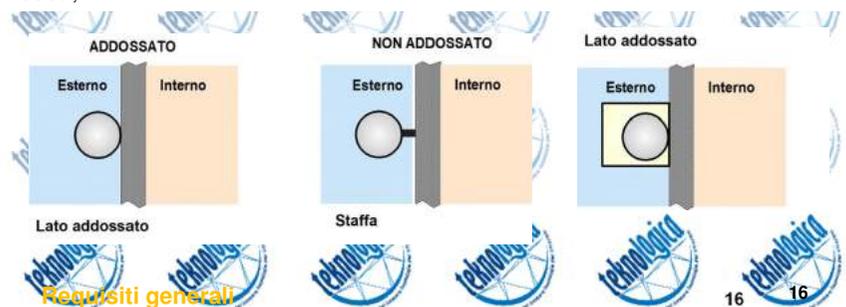
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

lo scarico dei prodotti della combustione può essere realizzata in uno dei seguenti modi:

- scarico in **camino** operante **in depressione**;
- scarico in **camino** operante con **pressione positiva** rispetto all'ambiente di installazione, **collocato all'esterno dell'unità abitativa e non addossato ad essa**;



Requisiti generali

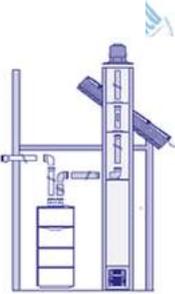
16

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

- scarico tramite un **condotto per intubamento funzionante con pressione positiva** rispetto all'ambiente di installazione, collocato **nei vani tecnici dell'edificio**;
- scarico tramite **un condotto per intubamento operante in depressione**;
- scarico diretto a mezzo di terminale (a parete o a tetto).



Non consentito l'uso di canne fumarie collettiva!!!

Requisiti generali

17 17

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Requisiti e classificazione

La classificazione dei prodotti utilizzati per i sistemi di scarico dei fumi in relazione ai requisiti minimi prestazionali, **non si applicano ai camini strutturalmente indipendenti** (libera installazione o autoportante), (tali componenti devono comunque essere conformi alle rispettive norme di prodotto);

I requisiti dei condotti di scarico che sono parte integrante di apparecchi a gas, installati a vista (ispezionabili) e smontabili sono assicurati dalla marcatura CE apposta dal Fabbricante.

I requisiti dei condotti di scarico non si applicano alle canne o condotti di aspirazione aria.

Non ricadono in regolamento 305/11 CPD

Non ricadono in EN UNI camini e condotti scarico

Requisiti generali

18 18

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Scarico della condensa

Quando il sistema per lo scarico dei prodotti della combustione può trovarsi ad operare in condizioni di umido (cioè sempre perché in fase transitoria, come all'accensione degli apparecchi, si crea condensa), è necessario **prevedere e realizzare un sistema di scarico della condensa.**

Nel sistema deve essere evitato il ristagno della condensa, ad eccezione del battente liquido presente nell'eventuale sifone di scarico delle condense.



Requisiti generali

19 19

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Verifica dell'anticongelamento

La formazione di ghiaccio nel sistema di scarico può compromettere il regolare funzionamento dell'apparecchio riducendo la sezione di scarico dei fumi e/o delle condense, in sede progettuale deve essere considerato che la temperatura della parete interna dei condotti non possa essere minore di 0°C in tutte le condizioni di funzionamento dell'apparecchio alla temperatura esterna di progetto.

Requisiti generali

20 20

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Tenuta

Il fabbricante del sistema di scarico dei fumi deve garantire le **condizioni di tenuta**, cioè la resistenza alla permeabilità dei gas ed alla diffusione del vapore/condensati.

L'installatore deve eseguire una prova di tenuta al termine del montaggio dei sistemi di scarico funzionanti in pressione positiva posti all'interno del fabbricato.

L'esito della prova di tenuta deve essere riportato sulla dichiarazione di conformità e sull'eventuale placca camino.

(il contenuto della dichiarazione di conformità è definito dalle leggi e non dalla norma tecnica il termine deve essere inteso come dovrebbe. La conformazione della placca camino e i suoi contenuti sono definiti dalla norma di prodotto e non prevede l'indicazione della prova di tenuta)



21

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

TENUTA

La classe minima di tenuta dei sistemi funzionanti in **pressione negativa** è **N1**

La classe minima di tenuta dei sistemi funzionanti in **pressione positiva** è **P1**, ma le installazioni **esterne all'edificio possono essere P2**

Quando la pressione di esercizio dei sistemi di scarico è maggiore di 200 Pa la scelta della classe di pressione da utilizzare deve ricadere su quella superiore idonea.



22

22

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

| Apparecchi Tipo B e C | Raccordo apparecchio/camino | | Sistema di scarico fumi | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|
| | Tipologia del collegamento | Pressione di esercizio e/o progetto | Tipologia | Ubicazione | Pressione di esercizio e/o progetto | Classe minima di pressione |
| Senza ventilatore | Collettore o Canale da fumo | Negativa | Camino | Interno/Esterno | Negativa | N1 |
| | | | Condotto per intubamento | Interno | Negativa | N1 |
| Con ventilatore | Collettore o Canale da fumo | Negativa | Camino | Interno | Negativa | N1 |
| | | | Condotto per intubamento | Interno | Negativa | N1 |
| | Collettore o Condotto di scarico | Positiva | Camino | Interno | Negativa | N1 |
| | | | Camino | Esterno | Negativa | N1 |
| | | | Camino | Esterno | Positiva ¹⁾ | P2 |
| | | | Condotto per intubamento | Interno | Negativa | N1 |
| Condotto per intubamento | Interno | Positiva | P1 | | | |

¹⁾ Camino non addossato alla parete.

Requisiti generali

23

23

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

| Tipo di pressione | Pressione di prova [Pa] | Portata di dispersione [l/s·m ²] |
|-------------------|-------------------------|--|
| N1 | 40 | <2,0 |
| P1 | 200 | <0,006 |
| P2 | 200 | <0,120 |
| H1 | 200 e 5 000 | <0,006 |
| H2 | 200 e 5 000 | <0,120 |

N - Sistemi di scarico dei prodotti della combustione funzionanti con pressione negativa;

P - Sistemi di scarico dei prodotti della combustione funzionanti con pressione positiva;

H - Sistemi di scarico dei prodotti della combustione funzionanti con pressione altamente positiva

¹ Parzialmente od integralmente in asole tecniche dell'edificio (condotto intubato)

² Diretta nell'ambiente esterno (non addossato a locali abitati)

Requisiti generali

24

24

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Temperatura

Devono essere scelti ed installati sistemi di scarico dei fumi con classe superiore alla temperatura massima di uscita fumi dichiarata fabbricante dell'apparecchio.

Se non è disponibile il valore della massima temperatura di uscita dei fumi in uscita all'apparecchio è **necessario che l'apparecchio o sistema siano dotati di un dispositivo che limiti la temperatura di uscita dei fumi** (termostato fumi), se questo dispositivo non è presente occorre installarlo sul sistema di scarico non essendo possibile modificare l'apparecchio.

La classe **minima di temperatura è T200**, per le **caldaie a condensazioni la classe minima è T120**. Per gli apparecchi dotati di **dispositivo di limitazione della temperatura dei prodotti della combustione** è ammessa una classe di temperatura inferiore a **T200 ma non inferiore a T120** in relazione al valore regolato della temperatura dei fumi dell'apparecchio.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

| Classe di temperatura | Temperatura nominale di lavoro [°C] | Temperatura a cui è stata eseguita la prova [°C] |
|-----------------------|---|--|
| T080 | T minore o uguale di 80 | 100 |
| T100 | T maggiore di 80 e minore o uguale a 100 | 120 |
| T120 | T maggiore di 100 e minore o uguale a 20 | 150 |
| T140 | T maggiore di 120 e minore o uguale a 140 | 170 |
| T160 | T maggiore di 140 e minore o uguale a 160 | 190 |
| T200 | T maggiore di 160 e minore o uguale a 200 | 250 |
| T250 | T maggiore di 200 e minore o uguale a 250 | 300 |
| T300 | T maggiore di 250 e minore o uguale a 300 | 350 |
| T400 | T maggiore di 300 e minore o uguale a 400 | 500 |
| T450 | T maggiore di 400 e minore o uguale a 450 | 550 |
| T600 | T maggiore di 450 e minore o uguale a 600 | 700 |



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

RESISTENZA AD UMIDO

Nel caso di apparecchi di Tipo B senza ventilatore al classe di resistenza ad umido può essere W o D.

Nel caso di apparecchi di Tipo B muniti di ventilatore la classe di resistenza ad umido è W.

Nel caso di apparecchi di tipo C, la classe di resistenza ad umido è W.

Gli apparecchi a condensazione e a bassa temperatura necessitano classe di resistenza ad umido è W.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

RESISTENZA AD UMIDO

...

| | |
|---|--|
| D | funzionamento a secco: Condizione in cui un camino è progettato per funzionare normalmente con temperatura della superficie della parete interna del condotto fumario maggiore del punto di rugiada dell'acqua |
| W | funzionamento a umido: Condizione di funzionamento che si ha quando il camino è progettato per funzionare normalmente con temperatura della superficie della parete interna del condotto fumario uguale o minore del punto di rugiada dell'acqua. |



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Resistenza alla corrosione

La condensa e i prodotti della combustione possono corrodere i camini, gli apparecchi alimentati a:

- **Gas naturale o GPL** devono avere **classe** di resistenza **1** secondo **UNI EN 1443**
- **Gas manifatturato o biogas** devono avere **classe** di resistenza **2** secondo **UNI EN 1443**.
- **La UNI EN 1443 stabilisce i requisiti generali di classificazione di tutte le tipologie di sistemi di scarico dei fumi, le singole norme di prodotto possono presentar e una classificazione di tipo diversa, ma i produttori dei sistemi forniscono la correlazione della classe di resistenza con l'equivalente UNI 1443.**



Requisiti generali

29

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

| Resistenza alla corrosione | V1 per combustibili GASSOSI | V2 per combustibili LIQUIDI | V3 per combustibili SOLIDI |
|-------------------------------|---|--|--|
| combustibili GASSOSI | Gas: con solfuri ≤ 50 mg/m3 Gas naturale L+H | Gas Gas naturale L+H | Gas Gas naturale L+H |
| combustibili LIQUIDI | Kerosene: solfuri ≤ 50 mg/m3 | Kerosene con zolfo > 50 mg/m3, Gasolio con zolfo ≤ 0.2%, Legna per caminetti aperti; | Kerosene con zolfo > 50 mg/m3 Gasolio con zolfo >0.2%, Legna per caminetti aperti; |
| combustibili SOLIDI (legna) | NO | Caminetti a focolare aperto | Caminetti a focolare aperto Stufe a focolare chiuso |
| combustibili SOLIDI (carbone) | NO | NO | Carbone |
| combustibili SOLIDI (torba) | NO | NO | Torba |



Requisiti generali

30

30

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Secondo la UNI EN 1443 la classe 2 è superiore rispetto alla 1 e quindi ne soddisfa automaticamente, la classe 3 che soddisfa le caratteristiche delle classi 1 e 2.

Classe di corrosione in accordo alla EN 1856/1 - (secco - umido)

| | per combustibili GASSOSI | | per combustibili LIQUIDI | | per combustibili SOLIDI | |
|----|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | D (secco) | W (umido) | D (secco) | W (umido) | D (secco) | W (umido) |
| V1 | SI | SI | - | - | - | - |
| V2 | SI | SI | SI | SI | SI | - |
| V3 | SI | - | SI | - | SI | - |



Requisiti generali

31

31

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Guarnizioni

Le guarnizioni di tenuta presenti nei condotti sono parte integrante del **sistema predisposto dal fabbricante**, non possono essere sostituite con altre non fornite dal fabbricante perché si perderebbe la congruità con la classificazione.



Requisiti generali

32

32

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Reazione al fuoco

I sistemi di scarico dei prodotti della combustione di qualsiasi tipo, non devono partecipare ad un'eventuale combustione, per questo motivo **devono essere di classe A1 di reazione al fuoco.**

I sistemi intubati asserviti ad apparecchi a condensazione o a basse temperatura possono scaricare i prodotti della combustione in condotti non di classe A1 (plastici), ma la superficie del vano/asola/sistema di scarico fumi ospitante deve essere di classe A1.



33 33

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

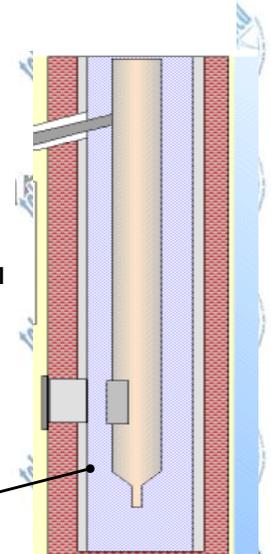
SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Adduzione di aria comburente

Il sistema di adduzione dell'aria comburente deve essere realizzato in modo tale da evitare l'aspirazione dei prodotti della combustione al suo interno.

Quando il sistema di adduzione dell'aria comburente è inserito nella struttura dell'edificio, il sistema stesso o la struttura che lo contiene deve essere di classe A1 di reazione al fuoco.



34 34

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

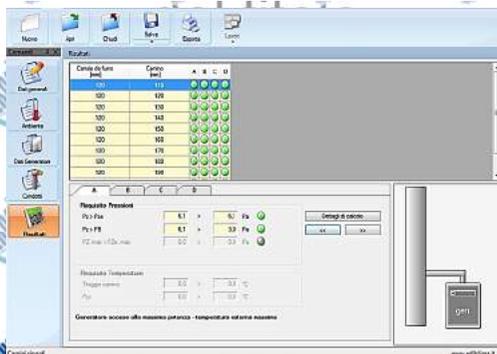
Requisiti generali

Metodo di calcolo termo-fluidodinamico

Il sistema di scarico dei prodotti della combustione deve essere progettato.

Sono elementi di progettazione i dati tecnici forniti dal fabbricante

dell'apparecchio e del sistema di scarico dei fumi e le norme di progettazione.



Requisiti generali

35 35

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

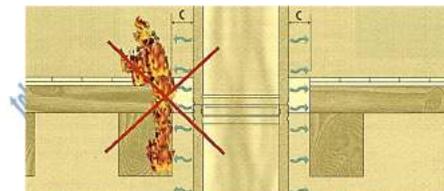
SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Distanza da materiali combustibili

In considerazione del fatto che durante l'esercizio la temperatura dei sistemi di scarico dei fumi può raggiungere valori elevati tali da costituire un pericolo di incendio per i materiali combustibili adiacenti, occorre installare i condotti in modo da rispettare il valore di distanza da materiali combustibili definito dal fabbricante del sistema.

In assenza di specifiche informazioni la distanza minima tra condotti e materiali combustibili deve essere di almeno 500mm oppure deve essere calcolata la UNI EN 15287-1.



Requisiti generali

36

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

Distanza da materiali combustibili

La temperatura dei condotti durante il funzionamento dell'impianto può determinare anche il rischio di ustione, devono essere presi accorgimenti per prevenire questo rischio.



| Materiale della parete esterna | Massimi valori di temperatura (riferiti ad una temperatura ambiente di 20°C) [°C] |
|---|---|
| Acciaio nudo | 70 |
| Acciaio verniciato | 80 |
| Acciaio smaltato | 86 |
| Acciaio ricoperto da materiale plastico | 90 |

Requisiti generali

37

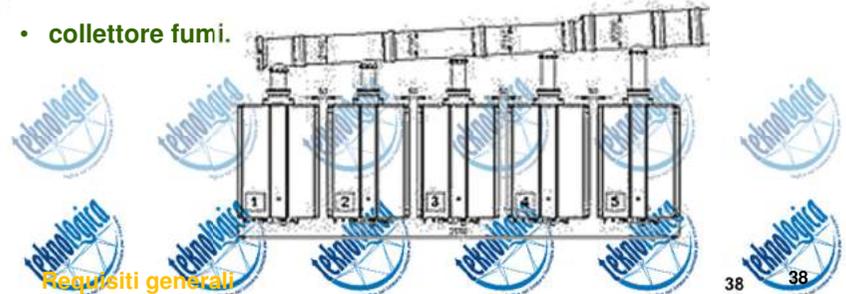
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

COLLEGAMENTO TRA APPARECCHIO E CAMINO/CONDOTTO INTUBATO

Requisiti generali

Il collegamento degli apparecchi ad un camino o ad un condotto per l'intubamento può essere realizzato con:

- canale da fumo;
- condotto di scarico dei prodotti della combustione;
- collettore fumi.



Requisiti generali

38

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CANALE DA FUMO

Requisiti specifici

In aggiunta ai requisiti generali validi per tutti i sistemi di scarico il **canale da fumo deve:**

- essere installato conformemente alle istruzioni del fabbricante;
- essere posato a vista o essere ispezionabile e smontabile per tutta la sua lunghezza;
- essere manutentabile;



CANALE DA FUMO

39

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CANALE DA FUMO

Requisiti specifici

...

- essere a tenuta di fumi e condense. I materiali di tenuta eventualmente presenti (guarnizioni) devono essere resistenti al calore, alla condizione di umido ed alla corrosione;
- essere installato in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- avere andamento tale da garantire il corretto funzionamento dell'apparecchio ed evitare il ristagno di condense.

CANALE DA FUMO

40

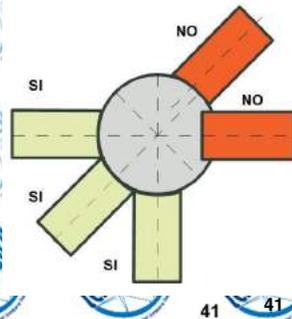
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CANALE DA FUMO Requisiti specifici

Inoltre il canale da fumo deve avere un andamento sub-orizzontale pari ad almeno il 5% (circa 3°).



Il canale da fumo deve essere saldamente fissato a tenuta all'imbocco del camino o condotto intubato, senza sporgere all'interno, l'asse del tratto terminale di imbocco e l'asse del camino devono intersecarsi.



CANALE DA FUMO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

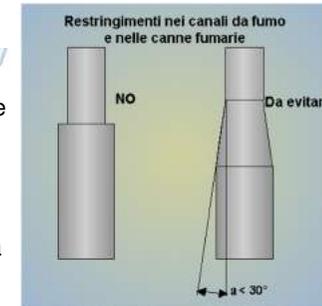
CANALE DA FUMO Requisiti specifici

Il canale da fumo deve avere, una sezione maggiore o uguale a quella dell'attacco del tubo di scarico dell'apparecchio.

Quando il canale da fumo ha diametro maggiore del camino/condotto intubato deve essere installata una riduzione (conica) in corrispondenza dell'imbocco al camino/condotto intubato;

Sul canale da fumo non devono essere presenti dispositivi di intercettazione, serrande e simili, se già presenti in opera devono essere eliminati;

La giunzione tra il canale da fumo ed il camino, condotto intubato deve avvenire mediante un raccordo a "T";



CANALE DA FUMO

42 42

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CANALE DA FUMO Requisiti specifici

Sul canale da fumo deve essere presente una presa per il campionamento dei fumi conformemente a quanto previsto dalla UNI 10389-1 .



CANALE DA FUMO

43 43

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

In aggiunta ai requisiti generali il **condotto di scarico** dei prodotti della combustione deve:

- **essere installato conformemente alle istruzioni del fabbricante;**
- essere posato a vista o essere ispezionabile e smontabile per tutta la sua lunghezza;
- essere a tenuta di fumi e condense. I materiali di tenuta eventualmente presenti (guarnizioni) devono essere resistenti al calore, alla condizione di umido ed alla corrosione;
- essere installato in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- avere andamento tale da garantire il corretto funzionamento dell'apparecchio ed evitare il ristagno di condense.

CONDOTTO DI SCARICO

44 44

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

Il condotto di scarico dei prodotti della combustione deve avere un andamento sub-orizzontale pari ad almeno il 5% (circa 3°).

Quando il condotto di scarico dei prodotti della combustione è parte integrante dell'apparecchio devono essere rispettate le istruzioni del fabbricante.

Gli apparecchi di tipo B e di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione, possono essere collegati a condotti di scarico con pendenza negativa se previsto dal fabbricante dell'apparecchio o verificato con calcolo e previsto dal fabbricante del sistema di scarico, il camino o condotto per intubamento deve essere dotato di un sistema di scarico della condensa.

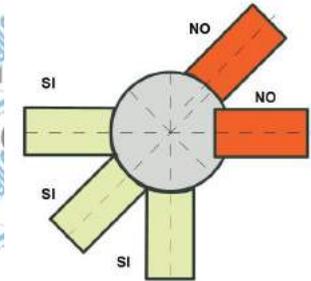
CONDOTTO DI SCARICO

45

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

Il condotto di scarico dei prodotti della combustione deve inoltre essere saldamente fissato a tenuta all'imbocco del camino o condotto intubato, senza sporgere all'interno né indurre o trasmettere vibrazioni significative tra le parti. L'asse del tratto terminale di imbocco del condotto e l'asse del camino devono intersecarsi.



CONDOTTO DI SCARICO

46

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

Il **condotto di scarico** dei prodotti della combustione **che è parte integrante dell'apparecchio** (Tipo C escluso C6) deve essere installato secondo le **istruzioni del fabbricante**.

Il condotto che non è parte integrante dell'apparecchio (**Tipo B forzato e C6**) deve essere dimensionato (**UNI EN 13384-1**) ed **installato seguendo le istruzioni del fabbricante del condotto**.

CONDOTTO DI SCARICO

47

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

Il condotto di scarico, deve comunque:

- Avere, una sezione maggiore o uguale a quella dell'attacco del tubo di scarico dell'apparecchio.
- Quando il condotto di scarico ha diametro maggiore del camino/condotto intubato deve essere installata una riduzione (conica) in corrispondenza dell'imbocco al camino/condotto intubato;
- Sul condotto di scarico non devono essere presenti dispositivi di intercettazione, serrande e simili, se già presenti in opera devono essere eliminati;
- Essere posizionato ad almeno 500mm da materiali combustibili o alla distanza prevista dal fabbricante del condotto.

CONDOTTO DI SCARICO

48

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

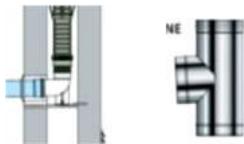
CONDOTTO DI SCARICO Requisiti specifici

Possono essere utilizzati unicamente i dispositivi espressamente **previsti dal fabbricante dell'apparecchio** o previsti dal progetto del sistema;

La giunzione tra il condotto di scarico ed il camino, condotto intubato deve avvenire mediante **un raccordo a "T"**;

La giunzione tra il condotto di scarico dei prodotti della combustione ed il camino/condotto intubato può avvenire con:

- **Gomito;**
- **Elemento a T;**
- **Direttamente in verticale.**



CONDOTTO DI SCARICO

49

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

COLLETTORE DI SCARICO Requisiti specifici

Il collettore di scarico dei prodotti della combustione, raccoglie e convoglia i prodotti della combustione emessi da **più apparecchi in un camino o un condotto intubato**.

Al collettore possono **essere collegati solo apparecchi dello stesso tipo**; alimentati con lo **stesso combustibile** e con lo **stesso modo di funzionamento** (tradizionale, condensazione, bassa temperatura)



COLLETTORE DI SCARICO

50

50

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

COLLETTORE DI SCARICO Requisiti specifici

Il collettore di scarico dei prodotti della combustione deve:

- avere sezione interna di forma circolare, ovale o almeno con spigoli arrotondati aventi raggio di curvatura non minore di 20 mm;
- essere privo di dispositivi di intercettazione non previste dal fabbricante dell'apparecchio;
- avere gli eventuali regolatori di tiraggio del tipo a sicurezza intrinseca positiva, cioè in qualsiasi condizione deve essere impedita la fuoriuscita dei prodotti della combustione in ambiente;



COLLETTORE DI SCARICO

51

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

COLLETTORE DI SCARICO Requisiti specifici

...

- garantire che in ogni condizione di funzionamento degli apparecchi **non si verifichino un ritorno di prodotti della combustione nell'apparecchio** e/o nel locale di installazione degli apparecchi;
- Essere collegato ad apparecchi posti nello stesso locale.
- avere sviluppo **verticale o orizzontale**;
- avere **una sezione dimensionata** secondo la **UNI EN 13384-2**;
- essere installato secondo le istruzioni fornite a corredo dal fabbricante



COLLETTORE DI SCARICO

52

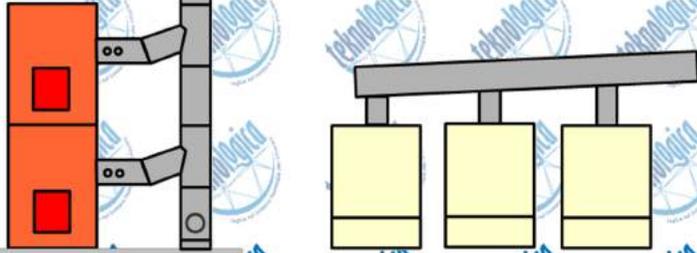
52

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

COLLETTORE DI SCARICO Requisiti specifici

Il collettore è un tutt'uno con i condotti/canali da fumo provenienti dagli apparecchi.

Se il collettore ha uno sviluppo orizzontale può attraversare un locale adiacente a quello di installazione degli apparecchi.



COLLETTORE DI SCARICO

53

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

ATTRAVERSAMENTO DI LOCALI DIVERSI Requisiti specifici

Quando necessario è possibile attraversare il locale adiacente a quello di installazione degli apparecchi per realizzare il collegamento al camino/condotto intubato, in questo caso occorre sempre **operare nel rispetto delle regole di prevenzione incendi** (**compartmentazione e idoneità dei locali**), inoltre occorre osservare le seguenti condizioni:

- Il locale non deve essere adibito ad uso abitativo e/o non vi devono permanere persone;
- Il locale non deve essere con pericolo di esplosione;

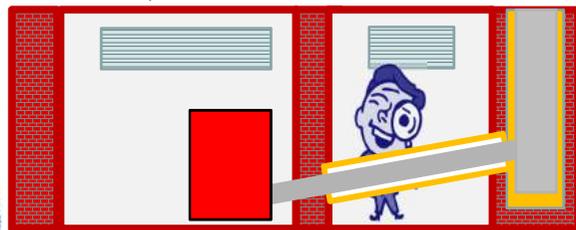
ATTRAVERSAMENTO ALTRI LOCALI CON CANALI E CONDOTTI

54

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

ATTRAVERSAMENTO DI LOCALI DIVERSI Requisiti specifici

- Il locale deve aerato o aerabile attraverso finestre, portefinestre, porte, ecc. prospicienti verso l'esterno.
- Il **condotto/collettore posto in attraversamento dei locali** deve essere **compartmentato** in un vano tecnico **ispezionabile** con caratteristiche di **resistenza al fuoco non inferiori a quelle della centrale termica** e comunque non inferiori a quelle del locale attraversato se di classe di resistenza al fuoco superiore



ATTRAVERSAMENTO ALTRI LOCALI CON CANALI E CONDOTTI

55

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici

Caratteristiche di un camino

Generalità

In aggiunta ai requisiti generali validi per tutti sistemi di scarico il camino deve:

Il camino deve essere progettato da un professionista quando è asservito ad impianti con potenzialità superiore a 50 kW (DM 37/08).
Il camino deve comunque essere sempre dimensionato.



CAMINO

56

56

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici - dimensionamento

Il dimensionamento dei camini singoli può essere eseguito con la norma UNI EN 13384-1 o altri metodi di calcolo di comprovata efficacia.

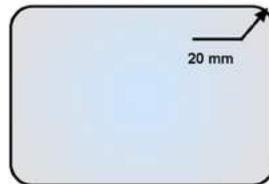
Sezione interna

La sezione interna può essere di forma circolare, quadrata o rettangolare.

Quando la sezione è quadrangolare i lati devono essere arrotondati con un raggio di almeno 20mm, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non deve essere maggiore di 1,5. Al fine del calcolo le sezioni quadrangolari sono considerate come diametro idraulico corrispondente.

$$D = 4S/I$$

D = diametro idraulico
S = sezione
I = perimetro efficace (interno)



I camini devono mantenere il valore del diametro idraulico costante in tutta la loro lunghezza, le eventuali variazioni di sezione devono essere verificate con il metodo di calcolo e devono comunque garantire il corretto funzionamento.

CAMINO

57

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – ausili di aspirazione

In impianti nuovi non è consentito l'utilizzo di organi meccanici ausiliari di aspirazione.

Nella ristrutturazione di impianti a gas esistenti, se:

- L'apparecchio collegato è di Tipo B a tiraggio naturale
- Il camino esistente non è funzionale ed idoneo
- Non è possibile realizzare un nuovo sistema di scarico (camino o condotto intubato);



È possibile installare un sistema di elettroaspirazione dei prodotti della combustione posto alla sommità del camino, a condizione che:

- L'elettroaspiratore funzioni contemporaneamente al generatore;
- Il mancato funzionamento del ventilatore determini l'arresto del bruciatore.

CAMINO

58

58

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – camera di base

Camera di base

I camini senza comignolo collegati con generatori a condensazione devono essere dotati di camera di base e relativo scarico delle condense.

I camini collegati a generatori a condensazione devono essere dotati di camera di base secondo le indicazioni del fabbricante dell'apparecchio.

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Raccolta e smaltimento condense</p> | <p>raccolta e smaltimento delle condense adeguatamente sifonate e collegato alla rete fognaria nel caso di funzionamento a umido (vedi caldaie a condensazione).</p> |
|--|--|--|

CAMINO

59

59

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – camera di base

I camini collegati a generatori non a condensazione devono avere una camera di raccolta alla base con le seguenti caratteristiche:

- Altezza sotto il punto di imbocco del canale/condotto di scarico fumi pari ad almeno 0,5 m;
- Avere un'apertura di ispezione per consentire l'ispezione del camino e/o la rimozione di eventuali corpi estranei;
- Essere realizzata in modo che le condense siano raccolte e smaltite;
- Avere le stesse caratteristiche tecniche del sistema di scarico dei prodotti della combustione.

CAMINO

60

60

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – aperture di ispezione

Apertura di ispezione

Alla base del camino deve essere realizzata un'apertura di ispezione (se il sistema di scarico dei prodotti della combustione è già dotato di camera di base non è necessaria), l'apertura di ispezione deve le stesse caratteristiche del sistema.

In prossimità dei cambiamenti di direzione dei condotti costituenti il camino, potrebbero essere necessarie aperture di ispezione per agevolare le operazioni di controllo e manutenzione.



61 61

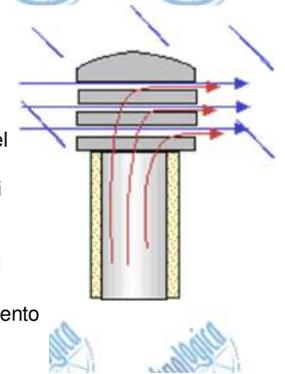
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – comignolo

Il comignolo è l'elemento terminale del camino, alcune tipologie di sistemi di scarico possono essere sprovviste di comignolo.

Il comignolo deve:

- avere sezione utile di uscita non minore del doppio di quella del camino;
- essere realizzato in modo da impedire l'ingresso nel sistema di pioggia, neve e di corpi estranei;
- essere solidamente installato;
- assicurare lo scarico dei prodotti della combustione in caso di venti di ogni direzione ed inclinazione
- essere costruito in modo da impedire la fuoriuscita il congelamento delle condense all'esterno;



I sistemi sprovvisti di comignolo devono essere di classe W per il funzionamento a umido, devono essere dotati di camera di base per la raccolta delle condense e devono avere un sistema di smaltimento delle condense stesse.



62 62

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CAMINO Requisiti specifici – cambi di direzione

I camini devono avere andamento verticale, se ciò non è possibile, i cambiamenti di direzione devono essere calcolati.

Camino funzionante in pressione negativa

I camini funzionanti in pressione negativa, detti anche a tiraggio naturale, **non possono avere più di due cambiamenti di direzione con angolo non maggiore di 45°** rispetto alla verticale. Soluzioni diverse devono essere oggetto di progettazione. **Non devono essere presenti tratti in contropendenza.**

Camino funzionante in pressione positiva

I camini funzionanti in pressione positiva, **non possono avere più di due cambiamenti di direzione con angolo non maggiore di 45°** rispetto alla verticale. Soluzioni diverse devono essere oggetto di progettazione. Non devono essere presenti tratti in contropendenza



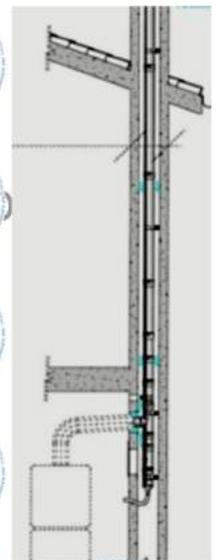
63

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO Requisiti specifici

Oltre ai requisiti previsti per tutti i sistemi di scarico, il sistema intubato deve:

- essere **protetto con accessori che impediscano la penetrazione** delle precipitazioni atmosferiche, se questi accessori non sono presenti, il sistema deve essere di **classe W per il funzionamento a umido** ed avere la camera di base;
- deve **evitare la penetrazione delle precipitazioni negli apparecchi collegati al sistema**;
- essere dotato, nel caso di funzionamento ad umido, di **drenaggio delle condense**, collegato al sistema di scarico delle condense;
- essere **calcolato** considerando il sistema di scarico e le strutture edili o meccaniche ospitanti in modo globale, al fine del calcolo della resistenza termica di parete;
- **essere inserito in un vano tecnico incombustibile e ad uso esclusivo**;
- essere costruito in modo da consentire le **dilatazioni termiche senza compromettere la sicurezza e la funzionalità**;
- essere costruito in modo che **le condense non possano ristagnare** lungo il percorso;



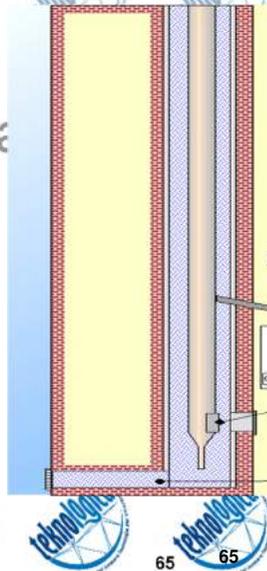
64 64

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici

- ...
 - essere **senza ostruzioni o restringimenti** tali da pregiudicarne la sicurezza;
 - avere **l'intercapedine di ventilazione** per l'adduzione di aria comburente aperta alla sommità e correttamente dimensionata (almeno il **150% della sezione del condotto di scarico dei prodotti della combustione**)
 - avere una **riduzione massima della sezione di ventilazione del 10% in corrispondenza delle giunzioni o dei sistemi di centratura** dei singoli elementi all'interno del vano ospitante.



65 65

CONDOTTO INTUBATO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici

Il fabbricante del sistema intubato deve inoltre fornire le sia le **prescrizioni per l'installazione e il corretto utilizzo, sia le indicazioni relative alla manutenzione.**

I giunti del sistema intubato devono:

- assicurare **la stabilità** del complesso;
- **evitare la disgiunzione** degli elementi durante l'installazione e durante l'esercizio.

L'installazione di condotti e componenti metallici deve tenere in considerazione le disposizioni delle norme CEI e in particolare per quanto riguarda la protezione dalle scariche elettriche ed atmosferiche.



CONDOTTO INTUBATO

66

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

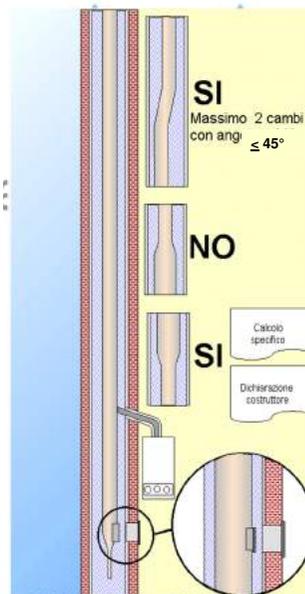
CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – pressione negativa

Sistemi intubati funzionanti a **pressione negativa** –
Requisiti specifici

Oltre ai requisiti di carattere generale i sistemi intubati funzionanti in pressione negativa devono:

- avere andamento **prevalentemente verticale** con **non più di due cambiamenti** di direzione con un angolo d'inclinazione **non maggiore di 45°**;
- **Non avere restringimenti della sezione**
- **Avere allargamenti di sezione solo se supportati da calcolo specifico o dichiarati idonei dal fabbricante**;
- avere una **camera di raccolta alla base** del condotto di altezza minima di tre volte il diametro o 500mm
- Avere **l'accesso alla camera di raccolta attraverso un'apertura di ispezione** con chiusura.
- Avere il **sistema di chiusura e la camera di raccolta con le stesse caratteristiche del sistema.**



67 67

CONDOTTO INTUBATO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – pressione positiva

Oltre ai requisiti di carattere generale i sistemi intubati funzionanti in pressione positiva devono:

- Avere eventuali **restringimenti di sezione e/o cambiamenti di direzione solo se supportati da calcolo specifico** o dichiarati idonei dal fabbricante;
- Avere una **sezione di ventilazione tra il sistema intubato e il camino/vano ospitante**. La sezione di ventilazione deve essere **aperta alla base e alla sommità**, oppure può essere presente un **canale di collegamento tra l'apertura alla base e l'esterno**.
- Quando la sezione di **ventilazione è utilizzata per addurre aria comburente** all'apparecchio l'apertura alla base per il collegamento verso l'esterno non è necessaria e la sezione di ventilazione deve essere calcolata, se non è previsto il progetto la sezione dell'intercapedine di ventilazione di almeno il **150% della sezione di scarico** dei prodotti della combustione, oppure di sezione calcolata



SI ≥ 1,5 SF

Non necessaria apertura di ventilazione alla base

CAMINO

68 68

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

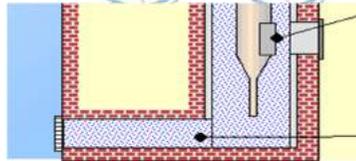
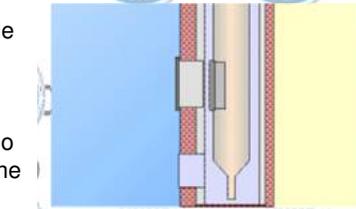
CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – pressione negativa

- Avere l'apertura alla base, o l'eventuale canale di collegamento, **con sezione netta pari alla sezione di ventilazione e comunque non minore di 100 cm²**;
- Avere l'apertura alla base protetta con griglie o dispositivi simili che non ne riducano la sezione utile.

In presenza di specifico progetto sono consentite misure diverse.

L'intercapedine libera di ventilazione può non essere realizzata nei sistemi intubati posti all'esterno dell'edificio e non addossati a locali abitati



CONDOTTO INTUBATO

69 69

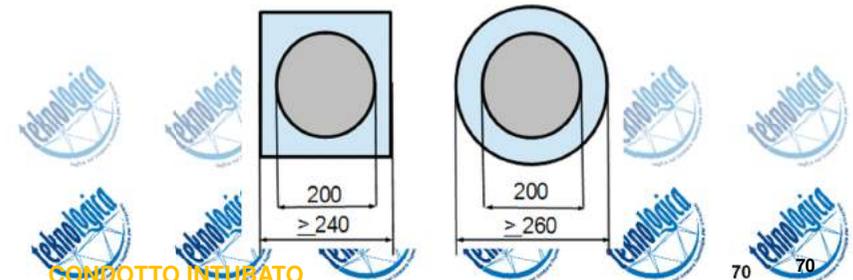
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – pressione positiva

La sezione libera netta dell'intercapedine di ventilazione deve rispettare anche i seguenti requisiti:

- nel caso di vani ospitanti di sezione quadrangolare e condotto intubato di forma circolare, la distanza minima tra le pareti opposte non deve essere minore di 20 mm.
- nel caso di asole tecniche di sezione circolare e condotto intubato di forma circolare, la distanza minima tra le pareti opposte non deve essere minore di 30 mm..



CONDOTTO INTUBATO

70 70

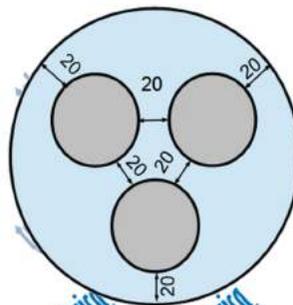
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – intubamento multiplo

Oltre ai requisiti di carattere generale devono essere rispettate le seguenti condizioni:

-tra la parete esterna di ciascun condotto intubato, la parete di ogni altro condotto intubato presente o la parete interna condotto esistente, deve essere presente una distanza di almeno 20 mm;



CONDOTTO INTUBATO

71

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

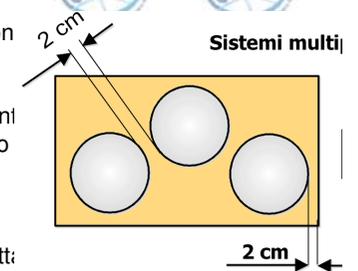
CONDOTTO INTUBATO

Requisiti specifici – intubamento multiplo

... Nel caso in cui all'interno di un condotto ospitante sono presenti sistemi intubati **funzionanti in regime stazionario sia in pressione negativa, sia in pressione positiva**, occorre prendere gli accorgimenti opportuni per evitare interferenze nel punto di sbocco atmosfera;

Ogni sistema di scarico deve essere dotato di una **targa identificativa posta alla sommità** che permetta di identificare l'apparecchio al quale è collegato. **Allo stesso modo anche i condotti di ventilazione collegati agli apparecchi devono poter essere identificati.**

È consentito realizzare sistemi multipli solo per apparecchi alimentati con combustibili gassosi.



CONDOTTO INTUBATO

72

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Lo sbocco dei prodotti della combustione in atmosfera deve essere posizionato in zone in cui non sono presenti sovrappressioni prevedibili.

A questo fine sono state individuate delle zone di rispetto degli edifici entro cui non è possibile scaricare i prodotti della combustione.

Le dimensioni delle zone di rispetto sono differenti in ragione del modo di funzionamento in **pressione positiva o negativa** del sistema di scarico dei prodotti della combustione e della quantità di fumi emessi e quindi della potenza termica installata.



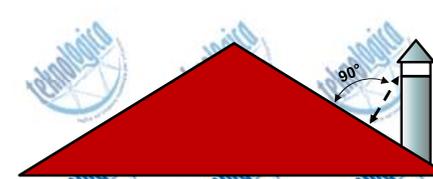
QUOTE DI SBOCCO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

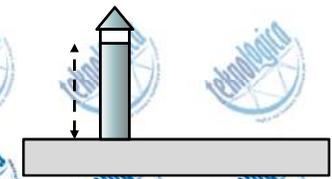
QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

La quota di sbocco si determina misurando l'**altezza minima che intercorre tra il manto di copertura e la sezione terminale** del camino o condotto, escluso l'eventuale comignolo o terminale.

Nella definizione della quota e del punto di sbocco le norme e le regole tecniche non possono considerare tutte le variabili che possono crearsi in condizioni reali di installazione, il progettista dovrà valutare l'effetto di venti predominanti e ostacoli che possano influire con lo scarico dei prodotti della combustione e sull'eventuale interferenza dei prodotti della combustione con luoghi abitati.



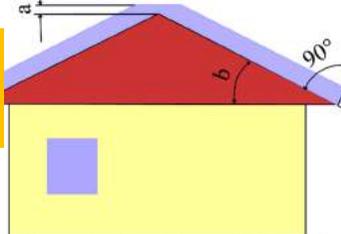
QUOTE DI SBOCCO



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Zona di rispetto per comignolo su tetto in pendenza ($\beta > 10^\circ$)

Sono considerati tetti in pendenza quelli dotati di inclinazione della falda maggiore di 10° sessagesimali.



Occorre sempre valutare la presenza di venti predominanti o ostacoli che possono influire sul corretto funzionamento del sistema e dell'eventuale reimmissione dei prodotti della combustione negli ambienti abitati.

| | Zona di rispetto [m] | | | | | | | |
|--|---|--------|----------|-------|--|--------|----------|-------|
| | Sistema fumari operante in pressione negativa | | | | Sistema fumario operante in pressione positiva | | | |
| Potenza complessiva generatori [kW] | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 |
| A - Altezza sopra il colmo del tetto | 0,5 | 0,5 | 1 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| C - Distanza misurata a 90° dalla superficie del tetto | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 |

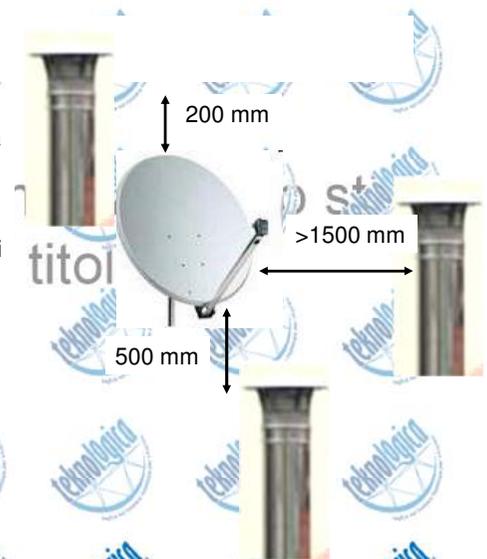
QUOTE DI SBOCCO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Il punto o la quota di sbocco non deve essere collocato in prossimità strutture (antenne paraboliche o altro) che, in caso di vento, possono creare zone di turbolenza ed ostacolare lo scarico e dispersione dei prodotti della combustione.

I comignoli rispetto le antenne devono rispettare le distanze dell'immagine.

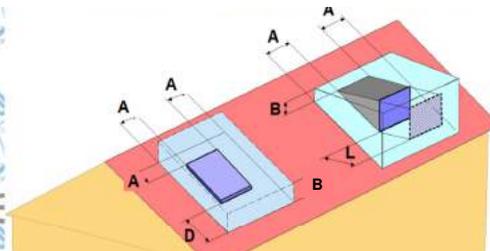


QUOTE DI SBOCCO

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Zone di rispetto del comignolo/terminale su tetti in pendenza in relazione ad abbaini e lucernari apribili

Nel caso di più apparecchi di portata termica maggiore di 35 kW che scaricano, in maniera indipendente, a distanza reciproca inferiore a un metro (da misurarsi tra le pareti esterne), le distanze di rispetto devono essere scelte considerando la somma delle portate termiche.



| Zona di rispetto [m] | | Sistema fumario operante in pressione negativa o positiva | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--------|----------|-------|-----|
| Potenza complessiva generatore [kW] | | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 | |
| Abbaino | A | Distanza laterale | 2,5 | 2,5 | 3,5 | 5 |
| | B | Altezza sopra il colmo della struttura | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| | L | Distanza frontale | 5 | 5 | 7,5 | 10 |
| Lucernario | A | Distanza laterale | 2,5 | 2,5 | 3,5 | 5 |
| | B | Altezza sopra il colmo della struttura | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| | D | Distanza dal filo inferiore dell'apertura | 5 | 5 | 7,5 | 10 |

QUOTE DI SBOCCO

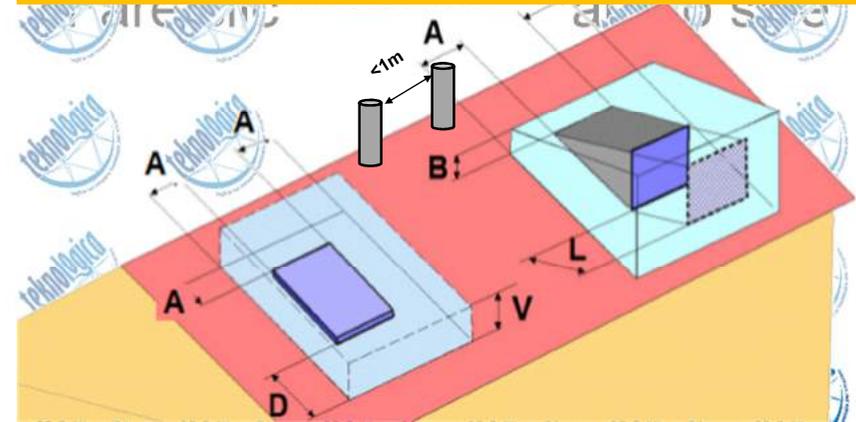
77

77

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO
Requisiti generali e specifici

Nel caso di più apparecchi di portata termica maggiore di 35 kW con scarico indipendente, a distanza reciproca inferiore a un metro (da misurarsi tra le pareti esterne), le distanze di rispetto devono essere scelte considerando la somma delle portate termiche.



QUOTE DI SBOCCO

78

78

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO
Requisiti generali e specifici

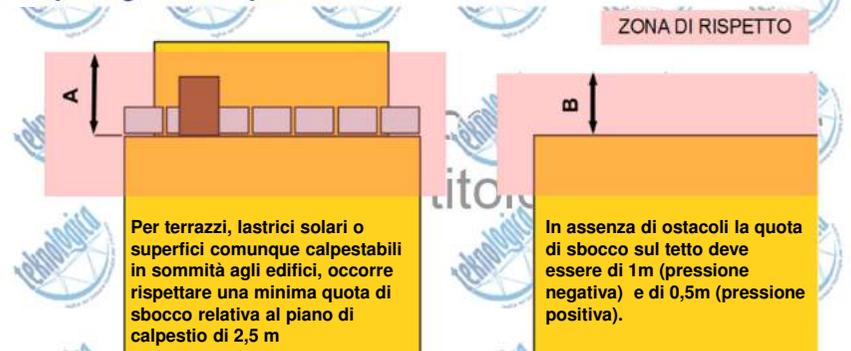
Posizionamento del comignolo/terminale su edifici dotati di tetti piani

Sono considerati piani i tetti con inclinazione fino 10° (17,6%)

Su tetti piani la quota di sbocco del comignolo/terminale **deve rispettare le distanze, da ostacoli o volumi tecnici**. Le distanze variano in base alle condizioni di pressione del sistema fumario e della presenza o meno di aperture di aerazione/ventilazione.

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO
Requisiti generali e specifici



Per terrazzi, lastrici solari o superfici comunque calpestabili in sommità agli edifici, occorre rispettare una minima quota di sbocco relativa al piano di calpestio di 2,5 m

In assenza di ostacoli la quota di sbocco sul tetto deve essere di 1m (pressione negativa) e di 0,5m (pressione positiva).

| Descrizione | Zona di rispetto [m] | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | Sistema in pressione negativa | Sistema in pressione positiva |
| A Altezza sopra il piano di calpestio | 2,5 | 2,5 |
| B Distanza misurata a 90° dalla superficie del tetto | 1 | 0,5 |

QUOTE DI SBOCCO

80

80

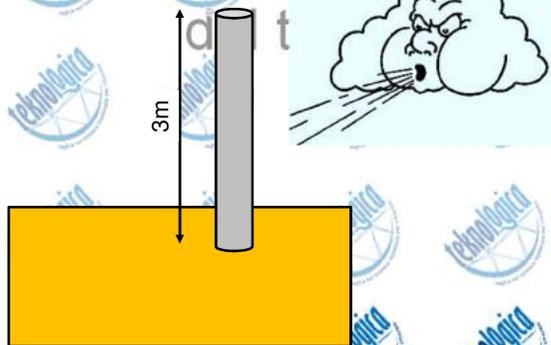
QUOTE DI SBOCCO

79

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Se la quota di sbocco supera l'altezza di 3 m rispetto al vincolo immediatamente sottostante, la staticità del sistema deve essere verificata con calcolo.



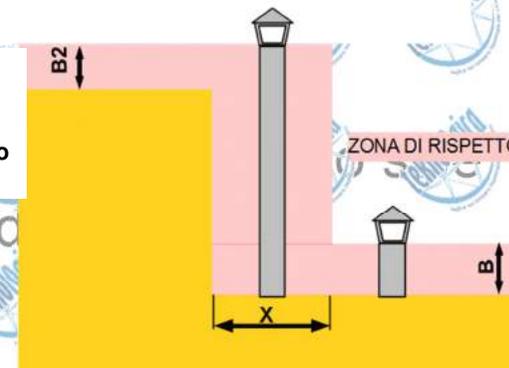
QUOTE DI SBOCCO

81 81

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Zona di rispetto per il posizionamento comignoli/terminali su tetto piano in presenza di ostacolo o edificio privo di aperture



| Potenza complessiva generatore [kW] | Zona di rispetto [m] | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--------|-----------|--------|--|--------|-----------|--------|
| | Sistema fumario operante in pressione negativa | | | | Sistema fumario operante in pressione positiva | | | |
| | 36-70 | 71-115 | 116-1 000 | >1 000 | 36-70 | 71-115 | 116-1 000 | >1 000 |
| X | 3 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 10 |
| B2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| B | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

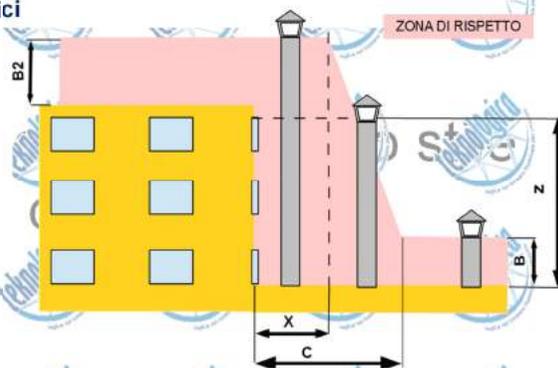
QUOTE DI SBOCCO

82 82

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Zona di rispetto per il posizionamento comignoli/terminali su tetto piano in presenza di ostacolo o edificio con di aperture



Le distanze si applicano nel caso in cui sul tetto piano vi siano degli ostacoli/volumi tecnici/edifici con aperture (finestre, aperture di ventilazione o aerazione prese di impianti di trattamento aria) sulla parete prospiciente il comignolo/terminale.

In presenza di bocche di presa di impianti di trattamento aria, deve essere escluso il rischio di aspirazione dei prodotti della combustione. Le distanze valgono anche per i tetti in pendenza; mentre quote di sbocco in relazione alla zona di reflusso sono le stesse dei tetti in pendenza.

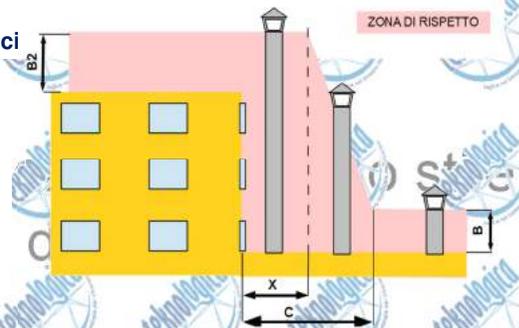
QUOTE DI SBOCCO

83 83

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Zona di rispetto per il posizionamento comignoli/terminali su tetto piano in presenza di ostacolo o edificio con di aperture



| | Zona di rispetto [m] | | | | | | | |
|----|--|--------|----------|-------|--|--------|----------|-------|
| | Sistema fumario operante in pressione negativa | | | | Sistema fumario operante in pressione positiva | | | |
| | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 |
| B2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1 |
| B | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1 |
| X | 8 | 10 | 10 | 10 | 6 | 8 | 10 | 10 |
| C | 10 | 20 | 35 | 50 | 8 | 16 | 28 | 40 |

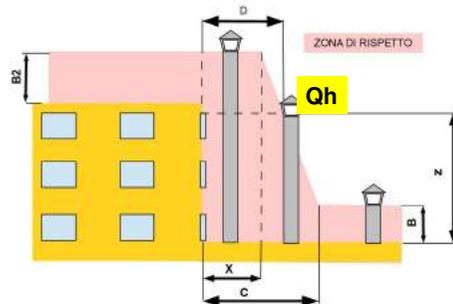
QUOTE DI SBOCCO

84 84

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Zona di rispetto per il posizionamento comignoli/terminali su tetto piano in presenza di ostacolo o edificio con di aperture



$$Qh = (((Z-B)/(C-X)) \times (C - \text{distanza del camino ad edifici})) + B$$

Dove:

B Quota sul piano (in funzione tipo funzionamento e portata termica) [m]

C Limite esterno zona di interferenza (in funzione tipo funzionamento e portata termica) [m]

D Distanza dalla parete prospiciente [m]

X Distanza limite inferiore di interferenza [m]

Z altezza filo superiore finestra prospiciente [m]

Le distanze di rispetto nel caso di più apparecchi di singola portata termica maggiore di 35 kW con scarico indipendente posti ad una distanza reciproca inferiore a 1 m (misura tra parti esterne), le distanze di rispetto devono essere quelle determinate con la somma delle portate termiche

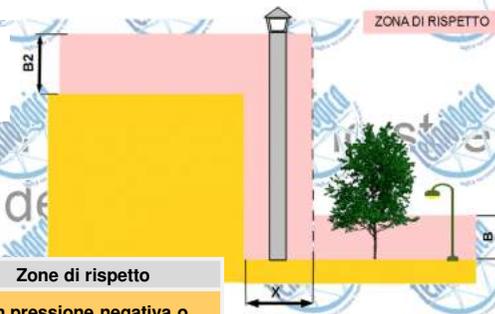
QUOTE DI SBOCCO

85

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO Requisiti generali e specifici

Zona di rispetto dal piano di calpestio di qualsiasi piano diverso dal tetto.



| Zone di rispetto | | | | |
|---|-------|--------|----------|-------|
| Sistema fumarlo operante in pressione negativa o positiva | | | | |
| | 36-70 | 71-115 | 116-1000 | >1000 |
| B2 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1 |
| B | 2,5 | 4 | 5 | 6 |
| X | 6 | 8 | 10 | 10 |

Secondo il tipo di superficie prospiciente (con o senza aperture) si applicano le indicazioni precedenti

QUOTE DI SBOCCO

86

86

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DIRETTO ALL'ESTERNO Requisiti generali e specifici

La evacuazione diretta all'esterno deve essere sempre effettuata in modo tale che:

- i prodotti della combustione non devono arrecare alcun danno a persone, animali e strutture;
- le condense cadute al suolo non devono creare potenziali situazioni di pericolo o danno a persone e cose.

SCARICO DIRETTO ALL'ESTERNO

87

87

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

QUOTE DI SBOCCO



SCARICO DIRETTO ALL'ESTERNO

88

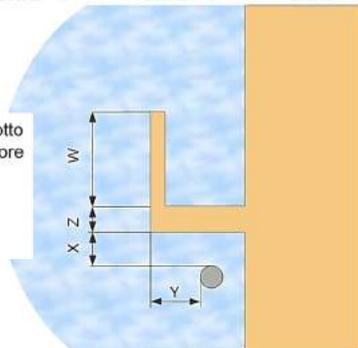
88

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SCARICO DIRETTO ALL'ESTERNO Requisiti generali e specifici

Il percorso dei fumi in uscita da un terminale posto sotto balcone (di tipo chiuso) non deve avere un percorso inferiore a 2,5 m.

$$X + Y + Z + W \geq 2,5 m$$



I prodotti della combustione possono interferire con alcune tipologie di materiali (plastica, legno, ecc.) per questo motivo i terminali a parete devono essere posizionati ad una distanza maggiore di 0,5m dai materiali sensibili, oppure occorre adottare schermi protettivi.

SCARICO DIRETTO ALL'ESTERNO

89

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW



SISTEMA DI SCARICO DELLE
CONDENSE

90

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici

Le condense degli apparecchi alimentati a gas sono leggermente acide, cioè hanno un valore medio di pH 4. La legislazione vigente consente di scaricare in fogna rispettando specifici valori chimici e fisici tra cui il pH.

E' consentito che il pH degli scarichi domestici sia compreso tra 5,5 e 9, quindi occorre diminuire il valore di acidità delle condense prima dell'immissione in fogna.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

91

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici

I reflui domestici hanno generalmente pH elevato, cioè sono basici, e fino ad un certo punto possono concorrere alla diluizione delle condense, ma quando la produzione di condense diviene elevata occorre sempre prevedere il neutralizzatore.

Oltre i 200kW di portata termica nominale l'uso del neutralizzatore è obbligatorio, per potenze inferiori è possibile determinarne la necessità utilizzando un grafico proposto a seguire.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

92

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

Requisiti generali e specifici



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

93

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

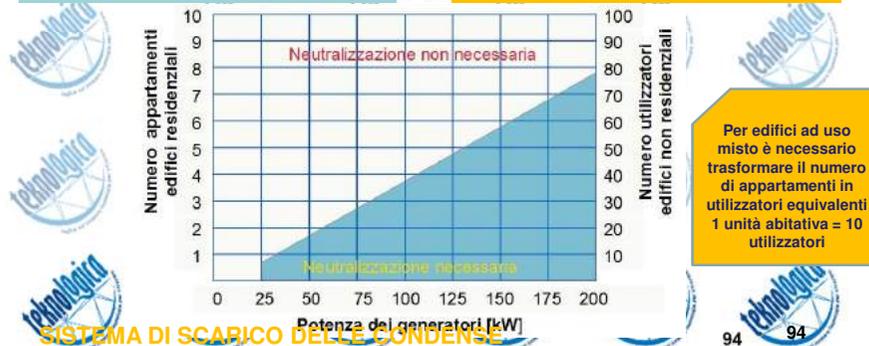
SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

Requisiti generali e specifici

Il corretto smaltimento dei condensati prevede di valutare la necessità di neutralizzare le condense con un apposito impianto.

Per gli impianti di portata termica nominale maggiore di 200 kW è sempre necessario neutralizzare le condense.

Per gli impianti di portata termica nominale maggiore di 35 kW e non maggiore di 200 kW, i criteri di scelta e valutazione sono da figura.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

94

94

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

Requisiti generali e specifici

Quasi tutti i generatori, in fase di avviamento e i generatori a condensazione e i generatori a bassa temperatura durante il normale funzionamento producono condense, il sistema di scarico deve essere in grado di drenarle fino ad un sistema di scarico, essendo le condense leggermente acide e potendo essere interessate dalla presenza di alcuni inquinanti derivanti dalla combustione è necessario smaltirla attraverso un sistema di raccolta/scarico.

Questo scarico deve avvenire nel rispetto della legislazione vigente e dei regolamenti locali.

Il sistema di scarico della condensa deve essere dimensionato ed installato in modo che sia garantito il totale smaltimento dei liquidi prodotti in ogni condizione di funzionamento.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

95

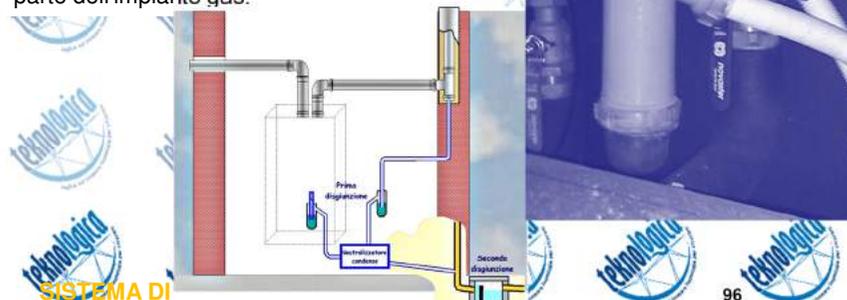
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

Requisiti generali e specifici

Il sistema di scarico delle condense collega il generatore di calore e il sistema di scarico dei prodotti della combustione all'impianto smaltimento delle acque reflue domestiche.

Il sistema di scarico delle condense non fa parte dell'impianto gas.



SISTEMA DI

96

96

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici

Il sistema di scarico delle condense e il suo collegamento alla rete fognaria deve:

- impedire la fuoriuscita dei prodotti della combustione e di eventuali incombusti in forma gassosa in ambiente o in fogna;
- compensare eventuali variazioni di pressione all'interno della rete fognaria stessa tali da influire sulle condizioni di funzionamento dell'apparecchio o dell'impianto gas stesso



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

97

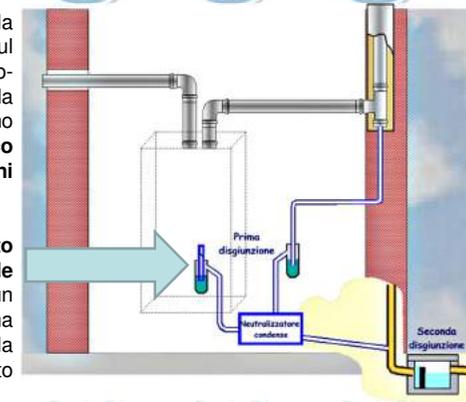
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici

Le variazioni di pressione all'interno della rete fognaria possono influire sul funzionamento dell'insieme apparecchio-sistema di scarico dei prodotti della combustione, per evitare questo fenomeno occorre inserire nel sistema di scarico delle condense due «disgiunzioni funzionali».

La prima disgiunzione, separa l'impianto gas e il sistema di scarico delle condense, ed è ottenuta con l'utilizzo di un apposito dispositivo (sifone), posto in una sotto la camera di combustione e/o sotto la camera di raccolta del camino/condotto intubato.

Il dispositivo (sifone) ha lo scopo di impedire i reflussi accidentali di prodotti della combustione in fase gassosa in fogna.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

98

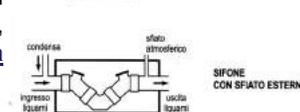
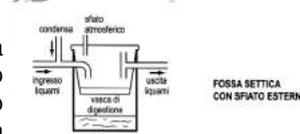
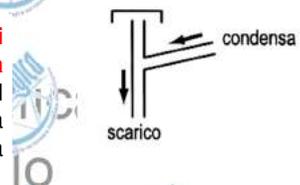
98

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici

Il **secondo dispositivo ha lo scopo di impedire ai reflussi gassosi dalla fogna la risalita verso l'impianto** e l'alterazione del corretto funzionamento del primo dispositivo a causa della pressurizzazione del condotto a valle.

Il secondo dispositivo a valle del primo e a monte della rete fognaria ed è collocato esclusivamente all'interno del locale tecnico o all'esterno del fabbricato (in questo locale non è prevista la presenza continua di persone), ed è costituito da una **disgiunzione destinata al funzionamento a pressione atmosferica**.

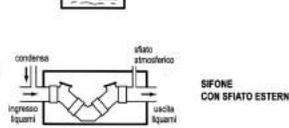
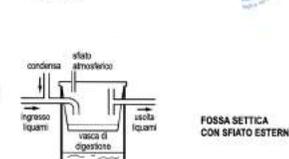
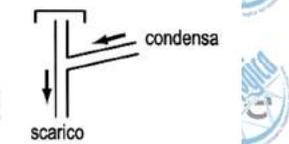
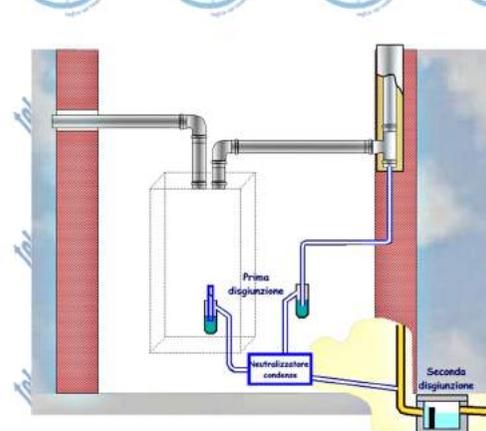


SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

99

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE Requisiti generali e specifici



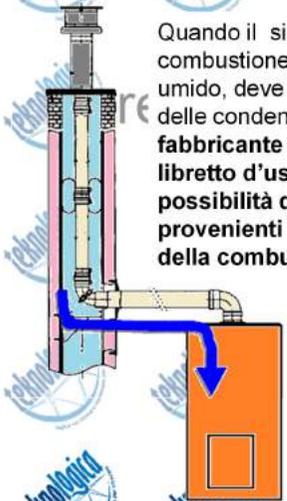
SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENSE

100

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti generali e specifici

Quando il sistema di scarico dei prodotti della combustione può trovarsi ad operare in condizioni ad umido, deve essere collegato ad un sistema di scarico delle condense, è **tuttavia possibile che il fabbricante dell'apparecchio preveda e dichiari nel libretto d'uso installazione e manutenzione la possibilità di ricevere anche le condense provenienti dal sistema di scarico dei prodotti della combustione.**



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

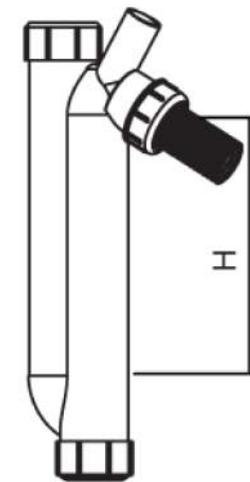
101 101

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti generali e specifici

Deve essere evitato il ristagno delle condense nel sistema di scarico dei prodotti della combustione, ad eccezione del battente di liquido presente nell'eventuale sifone di scarico del sistema per lo scarico dei prodotti della combustione.

L'altezza del battente liquido del sifone deve essere **almeno pari alla prevalenza massima del ventilatore (espressa in millimetri di colonna d'acqua) aumentata di 10 mm.**



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

102 102

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti dei materiali

L'impianto ed il collegamento devono essere realizzati a regola d'arte con materiali idonei a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, termiche e chimiche delle condense. In assenza di regole tecniche specifiche sono considerati idonei i materiali **inossidabili o plastici**



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

103 103

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti di posa – Scarico singolo

Il collegamento fra l'apparecchio o il sistema di scarico dei prodotti della combustione con l'impianto smaltimento acque reflue domestiche deve:

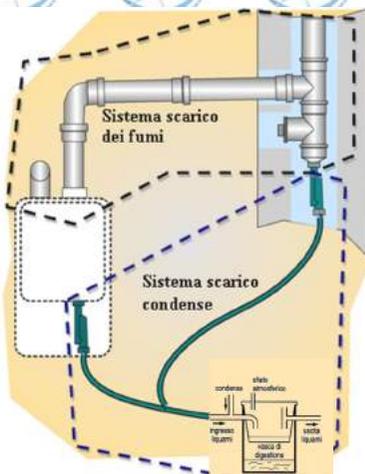
- impedire l'utilizzo delle condense prodotte da parte dell'utenza;
- essere installato nel rispetto delle istruzioni del fabbricante;
- operare una **disgiunzione ispezionabile** tra l'apparecchio o il sistema di scarico dei prodotti della combustione e l'impianto smaltimento acque reflue domestiche;
- consentire il **corretto deflusso delle condense**;
- non presentare strozzature che potrebbero limitare lo scarico;
- evitare il **congelamento dell'eventuale liquido in esso contenuto nelle condizioni di funzionamento previste**;
- il collegamento all'impianto di smaltimento acque reflue domestiche deve essere utilizzato attraverso un sifone o un dispositivo equivalente adatto a prevenire il ritorno di esalazioni dalla rete fognaria;

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

104 104

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti generali e specifici



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

105 105

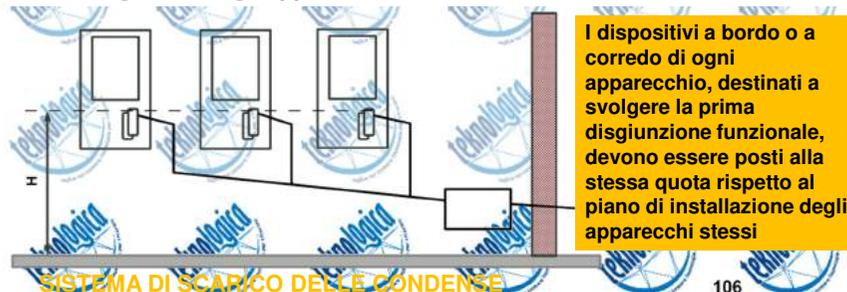
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti di posa – Scarico collettivo

Più apparecchi posti nello stesso locale o sullo stesso piano di calpestio che scaricano le condense in un unico impianto di smaltimento delle acque reflue sono detti collettivi.

E' possibile utilizzare due tipologie di scarico collettivo.

1) collettore idraulico aventi il secondo dispositivo di disgiunzione funzionale a valle dell'ultimo nodo di confluenza della portata di condensa, con collegamento agli apparecchi a tenuta



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

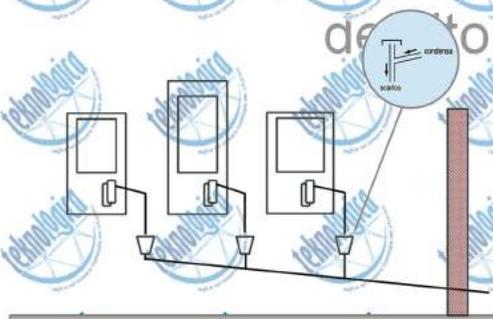
106

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti di posa – Scarico collettivo

2) collettore idraulico in cui la seconda disgiunzione funzionale viene operata a valle di ogni nodo di confluenza della portata di condensa dagli apparecchi in modo dedicato

Al di sotto o in prossimità del collettore stesso deve essere predisposto un apposito sistema di raccolta/drenaggio.

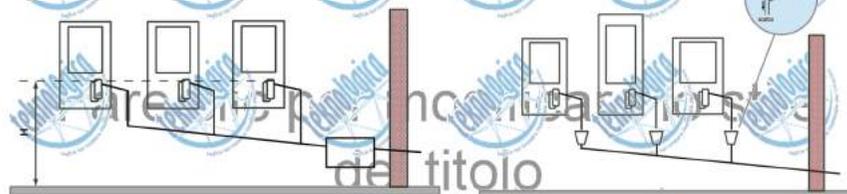


SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

107

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Requisiti di posa – Scarico collettivo



Quando il fabbricante degli apparecchi non prevede istruzioni specifiche per la realizzazione del collettore di scarico, il diametro interno del collettore di raccolta delle condense deve essere scelto in modo tale da garantire in ogni condizione di funzionamento l'assenza di pressione al suo interno tale da influire sul regolare scarico della condensa sia essa prodotta da uno più apparecchi o dal sistema di scarico dei fumi.

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

108

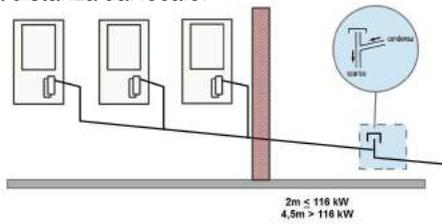
Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

Requisiti di posa – Specifiche per apparecchi alimentati a GPL

In relazione agli scarichi condensa asserviti ad impianti GPL quando il dispositivo di disgiunzione funzionale (in particolare il punto a pressione atmosferica), è installato nello stesso locale d'installazione degli apparecchi o in un locale ad esso direttamente comunicante, **deve essere a quota superiore dell'apertura di aerazione del locale stesso.**

Se questa collocazione non è possibile, il dispositivo deve essere collocato all'esterno ad una distanza dal locale:



In alternativa lo sfiato del dispositivo funzionale deve essere convogliato a quota superiore all'apertura di aereazione del locale

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

109

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

Neutralizzazione della condensa

Quando necessario il **neutralizzatore della condensa, deve essere posto a valle del primo dispositivo di disgiunzione funzionale e a monte del secondo dispositivo**, in modo da potere neutralizzare la condensa prodotta dall'apparecchio e quella del sistema di scarico dei prodotti della combustione.

Il sistema di neutralizzazione deve essere adeguatamente dimensionato in base alla portata termica nominale complessiva degli apparecchi.

Quando il neutralizzazione è a quota inferiore rispetto alla quota della fognatura, il sistema di scarico della condensa e le relative pompe devono essere dimensionati in modo da consentire il convogliamento della condensa.

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

110 110

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

Criteri di dimensionamento

La quantità di condensa producibile da un generatore varia al variare di diversi parametri (portata termica, temperature acqua ritorno, rendimento, eccesso d'aria, tipo di combustibile), semplificando è possibile considerare una produzione di circa:

- 0,16 l/h kW per il metano
- 0,13 l/h kW per il GPL-propano
- 0,12 l/h kW per il GPL-butano

$$100 \text{ kW metano} \\ 100 \times 0,16 = 16 \text{ l/h}$$

La sezione di scarico delle condense deve essere almeno uguale a quella di collegamento all'apparecchio o del camino/condotto intubato

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

111 111

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

Controllo e verifica

Le operazioni di controllo e verifica devono con frequenza annuale salvo diverse indicazioni del fabbricante e devono comprendere:

- controllo del corretto deflusso del quantitativo massimo di condensa attraverso il neutralizzazione;
- verifica della passivazione delle condense (pH);
- l'accertamento dello stato di mantenimento del materiale condizionante e l'eventuale sostituzione e alla pulizia dei dispositivi di filtraggio.



SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE

112 112

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

SISTEMA DI SCARICO DELLE CONDENDE Controllo e verifica

La verifica del sistema di scarico delle condense prevede:

- Esame a vista del sistema, accertamento assenza di perdite e corretto stato di mantenimento strutturale;
- Esame di eventuali segni di perdite derivanti dalla parte non posate a vista;
- Esame dello stato di mantenimento e funzionalità dei dispositivi di disgiunzione;
- Esame presenza battente liquido nei sifoni ed eventuale reintegro;
- Esame del neutralizzatore: stato reagenti e pH condense in uscita;
- Verifica del corretto deflusso della condensa



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Al termine dell'installazione, **dopo avere eseguito il collaudo della tubazione** e prima di consegnare l'opera la committente, occorre completare le operazioni messa in servizio che comprendo:

- Messa in servizio dell'impianto interno
- Messa in servizio degli apparecchi
- Messa in servizio del sistema di scarico delle condense



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Messa in servizio dell'impianto Impianto interno

La messa in servizio dell'impianto, cioè l'insieme delle operazioni necessarie alla messa in gas dell'impianto, interno prevede le seguenti operazioni e controlli:

- Spurgo della tubazione. Scaricare i gas spurgati all'esterno in posizione distante da fonti di innesco. Per tubazioni di diametro maggiore di 2 pollici è consigliabile procedere allo spurgo usando gas inerti;
- aprire il rubinetto del punto di consegna e procedere alla messa in servizio (in gas) delle tubazioni con un aumento progressivo della pressione;
- **Dopo avere chiuso i rubinetti degli apparecchi, controllare che non vi siano perdite di gas. Se si riscontrano delle perdite occorre individuare le eventuali dispersioni ed eliminarle.**



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Messa in servizio dell'impianto Impianto interno

Nel caso in cui durante la messa in servizio si rileva la presenza di gas occorre immediatamente prendere tutti i provvedimenti per evitare che possa verificarsi un incidente, cioè:

- Assicurare che non siano presenti fiamme libere, scintille, archi elettrici, fonti di calore a temperatura elevata, ecc.;
- Chiudere i rubinetti di intercettazione del gas possibilmente al di fuori della zona interessata dalla perdita;
- aerare immediatamente la zona interessata e controllare la concentrazione del gas nell'aria circostante.



Quando la messa in servizio dell'impianto non segue immediatamente la prova di tenuta, prima di procedere alla messa in servizio, occorre accertarsi che tutte le estremità della tubazione siano chiuse con tappo.

MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

117 117

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Messa in servizio dell'impianto Apparecchi di utilizzazione

La messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione, deve essere eseguita secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e riportate nel libretto di installazione uso e manutenzione.

Con l'impianto attivato (in gas) e con i rubinetti degli apparecchi in aperti si procede con il verificare la tenuta delle giunzioni e degli apparecchi.

Se non si rilevano perdite si può procedere con le operazioni successive, in caso contrario devono essere eliminatele perdite e deve essere eseguito nuovamente il controllo.



MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

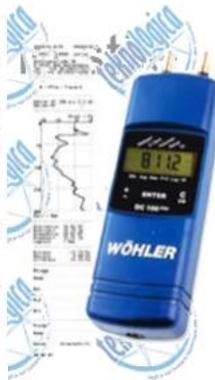
118 118

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Messa in servizio dell'impianto Apparecchi di utilizzazione

A questo punto si procede a:

- accendere i bruciatori e controllare la regolazione secondo le istruzioni del fabbricante;
- verificare il buon funzionamento degli apparecchi e dei dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza secondo le istruzioni del fabbricante;
- verificare la corretta aerazione dei locali;
- controllare che nel locale sia interessato dal riflusso dei prodotti della combustione;
- controllare il tiraggio disponibile agli apparecchi a tiraggio naturale;



Tutti i controlli devono dare esito positivo, diversamente i generatori non possono essere messi in funzione.

MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

119 119

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

Messa in servizio dell'impianto Sistema di scarico della condensa

In relazione al sistema di scarico delle condense per ogni apparecchio o camino/condotto intubato si procedere, seguendo le istruzioni del fabbricante, a:

- verificare il corretto collegamento all'impianto di scarico delle condense;
- accertarsi della funzionalità del sistema scarico delle condense.

In mancanza di indicazioni del fabbricante collaudare il sistema di scarico delle condense scaricando il quantitativo di acqua sotto riportato in prossimità del collegamento apparecchio — impianto di scarico delle condense o in prossimità del tappo di carico del sifone, il sistema deve scaricare il quantitativo in 5 min.

| Quantità di acqua in funzione della portata termica complessiva Q degli apparecchi [litri] | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| | 35 << Q ≤ 116 | 116 < Q ≤ 350 | 350 < Q ≤ 580 | Q > 580 |
| Gas metano | 3,1 | 9,4 | 15,5 | 2 x Qx 0,16 x 0,84 |
| GPL-propano | 2,6 | 7,6 | 12,6 | 2 x Qx 0,13 x 0,84 |
| GPL-butano | 2,4 | 7 | 11,6 | 2 x 0x 0,12 x 0,84 |

MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

120 120



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

2. Caratteristiche dei camini.

2.1. Ogni impianto termico civile di potenza termica nominale superiore al valore di soglia deve disporre di uno o più camini tali da assicurare una adeguata dispersione in atmosfera dei prodotti della combustione.

2.2. Ogni camino deve avere, al di sotto dell'imbocco del primo canale da fumo, una camera di raccolta di materiali solidi ed eventuali condense, di altezza sufficiente a garantire una completa rimozione dei materiali accumulati e l'ispezione dei canali. Tale camera deve essere dotata di un'apertura munita di sportello di chiusura a tenuta d'aria realizzato in materiale incombustibile.

2.3. I camini devono garantire la tenuta dei prodotti della combustione e devono essere impermeabili e termicamente isolati. I materiali utilizzati per realizzare i camini devono essere adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore ed all'azione dei prodotti della combustione e delle loro eventuali condense. In particolare tali materiali devono essere resistenti alla corrosione. La sezione interna dei camini deve essere di forma circolare, quadrata o rettangolare con rapporto tra i lati non superiore a 1,5.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

2.4 I camini che passano entro locali abitati o sono incorporati nell'involucro edilizio devono essere dimensionati in modo tale da evitare sovrappressioni, durante l'esercizio.

2.5. L'afflusso di aria nei focolari e l'emissione degli effluenti gassosi possono essere attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

2.6. Più generatori di calore possono essere collegati allo stesso camino soltanto se fanno parte dello stesso impianto termico; in questo caso i generatori di calore dovranno immettere in collettori dotati, ove necessario, ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio. Camino e collettore dovranno essere dimensionati secondo la regola dell'arte.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

2.7. Gli impianti installati o che hanno subito una modifica relativa ai camini successivamente all'entrata in vigore della parte quinta del presente decreto devono essere dotati di camini **realizzati con prodotti su cui sia stata apposta la marcatura "CE"**. In particolare, tali camini devono:

- essere realizzati **con materiali incombustibili**;
- avere andamento verticale e il più breve e diretto possibile tra l'apparecchio e la quota di sbocco;
- essere privi di qualsiasi strozzatura in tutta la loro lunghezza;
- avere pareti interne lisce per tutta la lunghezza;
- **garantire che siano evitati fenomeni di condensa con esclusione degli impianti termici alimentati da apparecchi a condensazione conformi ai requisiti previsti dalla direttiva 92/42/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa ai requisiti di rendimento, nonché da generatori d'aria calda a condensazione a scambio diretto e caldaie affini come definite dalla norma UNI 11071;**

(punto così modificato dall'art. 34 della legge n. 99 del 2009)



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

- essere adeguatamente distanziati, mediante intercapedine d'aria o isolanti idonei, da materiali combustibili o facilmente infiammabili;
- avere angoli arrotondati con raggio non minore di 20 mm, se di sezione quadrata o rettangolare;
- avere un'altezza correlata alla sezione utile secondo gli appropriati metodi di calcolo riportati dalla normativa tecnica vigente (norme UNI e norme CEN). Resta salvo quanto stabilito ai punti 2.9 e 2.10,



D.Lgs 152/06 e s.m.i.

125 125

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

2.8. Le bocche possono terminare comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

2.9. Le bocche dei camini devono essere posizionate in modo tale da consentire una adeguata evacuazione e dispersione dei prodotti della combustione e da evitare la reimmissione degli stessi nell'edificio attraverso qualsiasi apertura. **A tal fine le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri.**

2.10. **Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 metri da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta. Le presenti disposizioni non si applicano agli impianti termici a condensazione conformi ai requisiti previsti dalla direttiva 90/396/CE del Consiglio, del 29 giugno 1990, concernente gli apparecchi a gas.**

(punto così modificato dall'art. 34 della legge n. 99 del 2009)



D.Lgs 152/06 e s.m.i.

126 126

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

2.11. La parete interna del camino deve risultare per tutto il suo sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccata dalle murature circostanti e deve essere circondata da una controcanna continua formante intercapedine per consentire la normale dilatazione termica. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.

2.12. Al fine di agevolare analisi e campionamenti devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino con relativa chiusura a tenuta. In caso di impianti con potenza termica nominale superiore a 580 kW, due identici fori devono essere predisposti anche alla sommità dei camini in posizione accessibile per le verifiche; la distanza di tali fori dalla bocca non deve essere inferiore a cinque volte il diametro medio della sezione del camino, e comunque ad 1,50 m. In ogni caso i fori devono avere un diametro idoneo a garantire l'effettiva realizzazione di analisi e campionamenti.

2.13. I fori di cui al punto 2.12. devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a cinque volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di m 1,5 in posizione accessibile per le verifiche.

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

3. Canali da fumo.

3.1. I canali da fumo degli impianti termici devono avere in ogni loro tratto un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h possono avere pendenza non inferiore al 2 per cento.

3.2. La sezione dei canali da fumo deve essere, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

3.3. Per quanto riguarda la forma, le variazioni ed i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne devono essere osservate le medesime norme prescritte per i camini.

3.4. **I canali da fumo devono essere costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilite per i camini. Le presenti disposizioni non si applicano agli impianti termici alimentati da apparecchi a condensazione conformi ai requisiti previsti dalla direttiva 92/ 42/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa ai requisiti di rendimento, nonché da generatori d'aria calda a condensazione a scambio diretto e caldaie affini come definite dalla norma UNI 11071.**

(punto così modificato dall'art. 34 della legge n. 99 del 2009)

D.Lgs 152/06 e s.m.i.

128

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

3.5. I canali da fumo devono avere per tutto il loro sviluppo un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50 C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omesso in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione dei canali da fumo nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

3.6. I raccordi fra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari devono essere [esclusivamente metallici], rimovibili con facilità e dovranno avere spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

(punto così modificato dall'art. 34 della legge n. 99 del 2009)

3.7. Sulle pareti dei canali da fumo devono essere predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a 10 metri ed una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture dovranno essere munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

3.8. Nei canali da fumo dovrà essere inserito un registro qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

3.9. Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni, devono essere predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di mm 50 ed uno del diametro di mm 80, con relative chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.

3.10. La posizione dei fori rispetto alla sezione ed alle curve o raccordi dei canali deve rispondere alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

4. Dispositivi accessori.

4.1. È vietato l'uso di qualunque apparecchio od impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

4.2. Gli eventuali dispositivi di trattamento possono essere inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi purché l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti ed a quello preposto alla loro sorveglianza.

4.3. L'adozione dei dispositivi di cui sopra non esime dalla osservanza di tutte le prescrizioni contenute nel presente regolamento.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

4.4. Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, devono rispondere alle medesime norme stabilite per i camini.

4.5. Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti deve essere periodicamente rimosso e smaltito secondo la normativa vigente in materia di rifiuti.

4.6. Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia devono potersi effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.



Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW

5. Apparecchi indicatori. (paragrafo 5 così sostituito dall'art. 3, comma 29, d.lgs. n. 128 del 2010)

5.1. Allo scopo di consentire il rilevamento dei principali dati caratteristici relativi alla conduzione dei focolari, gli impianti termici devono essere dotati di due apparecchi misuratori delle pressioni relative (riferite a quella atmosferica) che regnano rispettivamente nella camera di combustione ed alla base del camino, per ciascun focolare di potenzialità superiore ad 1,16 MW.

5.2. I dati forniti dagli apparecchi indicatori a servizio degli impianti termici aventi potenzialità superiore a 5,8 MW, anche se costituiti da un solo focolare, devono essere riportati su di un quadro raggruppante i ripetitori ed i registratori delle misure, situato in un punto riconosciuto idoneo per una lettura agevole da parte del personale addetto alla conduzione dell'impianto termico.

5.3. Tutti gli apparecchi indicatori, ripetitori e registratori delle misure devono essere installati in maniera stabile e devono essere tarati.

Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW



GRAZIE PER L'ATTENZIONE