

---

NORMA  
EUROPEA

**Camini - Metodi di calcolo termo e fluido dinamico -  
Parte 1: Camini asserviti a un unico apparecchio a  
combustione**

UNI EN 13384-1

OTTOBRE 2019

---

Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods -  
Part 1: Chimneys serving one combustion appliance

---

La norma definisce i metodi di calcolo delle caratteristiche termiche e fluidodinamiche dei camini asserviti a un solo apparecchio a combustione. I metodi descritti sono applicabili ai camini in pressione positiva o negativa in condizioni operative umide o a secco. È valida per i camini con apparecchi a combustione funzionanti con combustibili di cui si conoscono le caratteristiche dei prodotti della combustione necessarie per i calcoli.

I metodi descritti nella presente parte della norma sono applicabili a camini con un unico ingresso collegato ad un apparecchio.

---

TESTO INGLESE

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 13384-1:2015+A1 (edizione luglio 2019) e tiene conto delle correzioni introdotte il 17 luglio 2019.

---

La presente norma sostituisce la UNI EN 13384-1:2015.

---

ICS 91.060.40

## **PREMESSA NAZIONALE**

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua inglese, della norma europea EN 13384-1:2015+A1 (edizione luglio 2019 con correzioni del 17 luglio 2019), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza degli enti federati all'UNI

**CTI - Comitato Termotecnico Italiano**

**CIG - Comitato Italiano Gas**

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 17 ottobre 2019.

La norma in questione specifica tutti i vari passaggi per il calcolo e per la verifica termica e fluido dinamica del camino collegato ad un unico generatore di calore alimentato da qualsiasi tipologia di combustibile.

La norma è applicabile per il calcolo del camino con pressione negativa (tiraggio naturale) e per pressione positiva (tiraggio forzato) e per entrambe i casi sia con funzionamento ad umido o a secco.

## Descrizione sommaria dei capitoli principali ed allegati della norma

- **Capitolo 3 e 4** vengono definiti: la terminologia con le definizioni dei vari simboli, nonché le unità di misura che verranno utilizzate per il calcolo nei capitoli successivi.
- **Capitolo 5** è relativo al calcolo del camino a flusso non bilanciato, cioè quando il camino non è coassiale o non prevede una tubazione di discesa per l'ingresso dell'aria di combustione direttamente dal comignolo.
- **Capitolo 6 SOLO PER CAMINI A PRESSIONE NEGATIVA** vengono definite le formule per la verifica con immissione di aria secondaria nel camino anche attraverso un regolatore di tiraggio.
- **Capitolo 7** è relativo al calcolo del camino a flusso bilanciato, quindi per camini coassiali o con tubazione di discesa che preleva l'aria di combustione direttamente dal comignolo.
- **Capitolo 8 SOLO PER CAMINI FUNZIONANTI AD UMIDO** viene considerato nel calcolo l'apporto del calore latente del vapore acqueo nei fumi per il calcolo delle temperature.
- **Capitolo 9** è relativo al calcolo del tiraggio con presenza di estrattore elettrico di fumo nel camino.
- **Allegati A** formula per il calcolo della resistenza termica di un camino composito.
- **Allegati B** sono delle tabelle con dati da usare nelle formule di calcolo
- **Allegati C** misure per sbocco del camino in relazione ai fabbricati attigui
- **Allegati D** determinazione della costante dei gas R in caso di condensazione dei fumi

## CAPITOLO 5 METODO DI CALCOLO PER CAMINI A FLUSSO NON BILANCIATO

Per determinare la verifica della sezione interna del camino per funzionamento a pressione negativa TIRAGGIO NATURALE devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

1. Il tiraggio minimo in ingresso nel camino deve essere uguale o maggiore del tiraggio minimo richiesto all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{ze}$$

2. Il tiraggio minimo in ingresso nel camino deve essere uguale o maggiore alla pressione dell'aria comburente

$$P_z \geq P_B$$

3. Il tiraggio massimo in ingresso nel camino deve essere uguale o minore del tiraggio massimo permesso all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_{zmax} = P_H - P_R \leq P_{Wmax} + P_{FV} + P_B = P_{zemax}$$

4. La temperatura della parete interna al camino allo sbocco deve essere uguale o maggiore della temperatura limite di rugiada se operiamo a secco, se invece operiamo ad umido deve essere maggiore o uguale di 0 °C

$$T_{iob} \geq T_g \text{ a secco} \quad -T_{iob} \geq 0 \text{ ad umido}$$

- **Pz** Tiraggio minimo in ingresso camino [Pa]
- **PH** Tiraggio teorico disponibile [Pa]
- **PR** Resistenze alla pressione del camino [Pa]
- **PL** Pressione generata dal vento [Pa]
- **PW** Tiraggio minimo del generatore di c. [Pa]
- **PFV** Resistenze alla pressione del canale da f. [Pa]
- **PB** Resistenze dell'aria comburente [Pa]
- **Pze** Tiraggio minimo richiesto in ingresso camino [Pa]
- **Pzmax** Tiraggio massimo in ingresso camino [Pa]
- **PWmax** Tiraggio massimo del generatore di c. [Pa]
- **Pzemax** Tiraggio massimo richiesto in ingresso camino [Pa]
- **Tiob** Temperatura parete sbocco in equilibrio termico [K]
- **Tg** Temperatura limite [K]

Per determinare la verifica della sezione interna del camino per funzionamento a pressione positiva TIRAGGIO FORZATO devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

1. la pressione positiva massima in ingresso nel camino deve essere uguale o minore della pressione differenziale massima all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_{FV} - P_B = P_{ZOe}$$

2. la pressione positiva massima nel canale da fumo e nel camino non deve essere maggiore della sovrappressione per la quale entrambi sono stati designati

$$P_{ZO} \leq P_{Z \text{ eccesso}} ; \quad P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZV \text{ eccesso}}$$

3. la pressione positiva minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino deve essere uguale o maggiore della pressione differenziale minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino

$$P_{ZOmin} = P_R - P_H \geq P_{WOmin} - P_B - P_{FV} = P_{ZOemin}$$

4. la temperatura della parete interna al camino allo sbocco deve essere uguale o maggiore della temperatura limite di rugiada se operiamo a secco, se invece operiamo ad umido deve essere maggiore o uguale di 0 °C

$$T_{iob} \geq T_g \text{ a secco} \quad -T_{iob} \geq T_g = 0 \text{ ad umido}$$

- $P_{ZO}$  Pressione positiva massima dei prodotti della combustione in ingresso camino [Pa]
- $P_H$  Tiraggio teorico disponibile [Pa]
- $P_R$  Resistenze alla pressione del camino [Pa]
- $P_L$  Pressione generata dal vento [Pa]
- $P_{WO}$  Pressione differenziale massima del generatore di calore [Pa]
- $P_{FV}$  Resistenze alla pressione del canale da fumo. [Pa]
- $P_B$  Resistenze dell'aria comburente [Pa]
- $P_{ZOe}$  Pressione differenziale massima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino [Pa]
- $P_{Z \text{ eccesso}}$  Pressione massima ammessa dalla designazione del camino [Pa]
- $P_{ZV \text{ eccesso}}$  Pressione massima ammessa dalla designazione del canale da fumo [Pa]
- $P_{ZOmin}$  Pressione positiva minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino [Pa]
- $P_{ZOemin}$  Pressione differenziale minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino, [Pa]
- $P_{WOmin}$  Pressione differenziale minima del generatore di calore, [Pa]
- $T_{iob}$  Temperatura parete sbocco in equilibrio termico [K]
- $T_g$  Temperatura limite [K]

In questo capitolo vengono fornite tutte le formule per determinare i valori richiesti per le verifiche di funzionamento del camino, naturalmente devono essere note:

- tutte le caratteristiche del generatore di calore
- le caratteristiche del canale da fumo e del camino
- le caratteristiche ambientali interne ed esterne del locale di installazione

## **CAPITOLO 6 ARIA SECONDARIA PER CAMINI FUNZIONANTI A PRESSIONE NEGATIVA**

Qualora il solo requisito di temperatura non sia soddisfatto, è possibile impiegando le formule di questo capitolo che prevede l'introduzione di aria secondaria nel camino riverificare il requisito.

## **CAPITOLO 7 METODO DI CALCOLO PER CAMINI A FLUSSO BILANCIATO**

Per determinare la verifica della sezione interna del camino per funzionamento a pressione negativa TIRAGGIO NATURALE devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

1. Il tiraggio minimo in ingresso nel camino deve essere uguale o maggiore del tiraggio minimo richiesto all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{Ze}$$

2. Il tiraggio minimo in ingresso nel camino deve essere uguale o maggiore alla pressione resistenza alla pressione effettiva allo sbocco del condotto dell'aria comburente

$$P_z \geq P_{RB} + P_{HB}$$

3. Il tiraggio massimo in ingresso nel camino deve essere uguale o minore del tiraggio massimo permesso all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_{zmax} = P_H - P_R \leq P_{Wmax} + P_{FV} + P_B = P_{Zemax}$$

4. La temperatura della parete interna al camino allo sbocco deve essere uguale o maggiore della temperatura limite di rugiada se operiamo a secco, se invece operiamo ad umido deve essere maggiore o uguale di 0 °C

$$T_{iob} \geq T_g \text{ a secco} \quad -T_{iob} \geq 0 \text{ ad umido}$$

- $P_{RB}$  Resistenza alla pressione del condotto per l'alimentazione di aria [Pa]
- $P_{HB}$  Tiraggio teorico disponibile per effetto del camino del condotto per l'alimentazione di aria [Pa]

Per determinare la verifica della sezione interna del camino per funzionamento a pressione positiva TIRAGGIO FORZATO devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

5. la pressione positiva massima in ingresso nel camino deve essere uguale o minore della pressione differenziale massima all'ingresso dei prodotti di combustione nel camino

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_{FV} - P_B = P_{ZOe}$$

6. la pressione positiva massima nel canale da fumo e nel camino non deve essere maggiore della sovrappressione per la quale entrambi sono stati designati

$$P_{ZO} \leq P_{Z \text{ eccesso}} - (P_{RB} + P_{HB}) ; \quad P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZV \text{ eccesso}} - P_B$$

7. la pressione positiva minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino deve essere uguale o maggiore della pressione differenziale minima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino

$$P_{ZOmin} = P_R - P_H \geq P_{WOmin} - P_B - P_{FV} = P_{ZOemin}$$

8. la temperatura della parete interna al camino allo sbocco deve essere uguale o maggiore della temperatura limite di rugiada se operiamo a secco, se invece operiamo ad umido deve essere maggiore o uguale di 0 °C

$$T_{iob} \geq T_g \text{ a secco} \quad -T_{iob} \geq T_g = 0 \text{ ad umido}$$

La resistenza alla pressione dell'aria comburente  $P_B$  deve essere calcolata utilizzando l'equazione seguente:

$$P_B = P_{RB} + P_{HB} + P_{RBV} + P_{HBV}$$

- $P_{RBV}$  Resistenza alla pressione del tubo di collegamento per l'alimentazione di aria [Pa]
- $P_{RBV}$  Tiraggio teorico disponibile per effetto del camino del tubo di collegamento per l'alimentazione di aria [Pa]

In questo capitolo vengono fornite tutte le formule per determinare i valori richiesti per le verifiche di funzionamento del camino, naturalmente devono essere note:

- tutte le caratteristiche del generatore di calore
- le caratteristiche del canale da fumo e del camino
- Le caratteristiche della tubazione di ingresso per l'aria di combustione (coassiale con il camino o condotto separato attiguo)
- le caratteristiche ambientali interne ed esterne del locale di installazione

## **CAPITOLO 8 VALUTAZIONE DEL CALORE DI CONDENSAZIONE DEL VAPORE ACQUEO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE**

Il presente capitolo descrive le formule per determinare il calcolo del calore disponibile dal vapore acqueo di condensazione (calore latente di liquefazione), e l'effetto sulle temperature nel camino. Se ne raccomanda l'utilizzo quando il requisito relativo alla temperatura, non è soddisfatto

## **CAPITOLO 8 CONSIDERAZIONI SUGLI ESTRATTORI DI FUMO**

In questo capitolo vengono esplicate le formule per l'impiego degli estrattori di fumo ai fini di verificare il tiraggio del camino con l'utilizzo degli stessi.