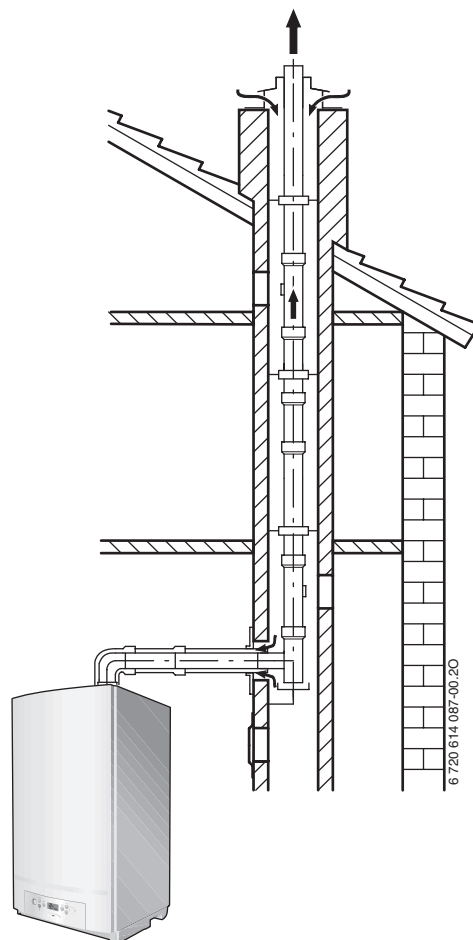


Istruzioni per condotti di aspirazione/scarico

Caldaie murali a gas a condensazione

# CERAPURMAXX



**ZBR 50-2**

**ZBR 65-2**

**ZBR 98-2**

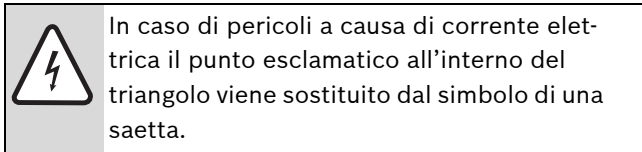
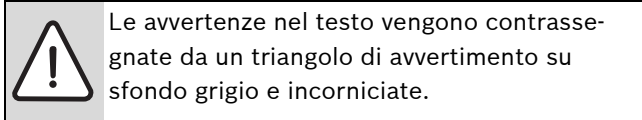
# Indice

<b>1</b>	<b>Spiegazione dei simboli e avvisi per la sicurezza</b> . . . . .	<b>3</b>
1.1	Spiegazione dei simboli presenti nel libretto . . . . .	3
1.2	Avvertenze . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Utilizzo</b> . . . . .	<b>4</b>
2.1	Informazioni generali . . . . .	4
2.2	Norme, disposizioni e direttive . . . . .	4
2.3	Caldaie a gas a condensazione . . . . .	4
2.4	Combinazione dei vari accessori di aspirazione/scarico . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Avvertenze per l'installazione</b> . . . . .	<b>5</b>
3.1	Note generali . . . . .	5
3.1.1	Avvertenze per lo scarico della condensa . . . . .	5
3.1.2	Installazione con tipologia B (dipendente dall'aria del locale) . . . . .	5
3.1.3	Installazione con tipologia C (indipendente dall'aria del locale) . . . . .	6
3.2	Posizione dei terminali di aspirazione/scarico . . . . .	6
3.3	Installazione con condotti concentrici . . . . .	7
3.4	Collegamento a condotto singolo . . . . .	7
3.5	Aspirazione/scarico verticale (B <sub>23</sub> , C <sub>33(x)</sub> , C <sub>43(x)</sub> , C <sub>53(x)</sub> , C <sub>83(x)</sub> ) . . . . .	8
3.5.1	Luogo d'installazione e passaggio del condotto di aspirazione/scarico . . . . .	8
3.5.2	Installazione di accessori dotati di sportelli d'ispezione . . . . .	8
3.5.3	Distanze dal tetto . . . . .	9
3.6	Aspirazione/scarico orizzontale (B <sub>13</sub> , C <sub>13(x)</sub> ) . . . . .	10
3.6.1	Scarico orizzontale attraverso la parete esterna . . . . .	10
3.6.2	Installazione di accessori dotati di sportelli d'ispezione . . . . .	10
3.7	Condotto intubato in canna fumaria . . . . .	10
3.7.1	Requisiti . . . . .	10
3.7.2	Caratteristiche costruttive delle intercapedini nel vano . . . . .	10
3.7.3	Controllo delle dimensioni dell'intercapedine . . . . .	11
3.7.4	Pulizia del cavedio o della canna fumaria esistenti . . . . .	11
3.8	Scarico verticale lungo facciata e aspirazione alla base del condotto esterno (C <sub>53(x)</sub> ) . . . . .	12
3.9	Collegamento ad un sistema collettivo . . . . .	12
3.10	Sistemi per caldaie in cascata . . . . .	12
3.10.1	Requisiti del locale di posa . . . . .	12
3.10.2	Requisiti per l'intubamento in cavedio o canna fumaria . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Ingombri e misure d'installazione (in mm)</b> . . . . .	<b>13</b>
4.1	Aspirazione/scarico o solo scarico in orizzontale . . . . .	13
4.2	Sistema di aspirazione/scarico gas combusto concentrico verticale . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Lunghezze massime ammissibili dei condotti di aspirazione aria/scarico gas combusto</b> . . . . .	<b>15</b>
5.1	Informazioni generali . . . . .	15
5.2	Esempio per il calcolo delle lunghezze dei condotti di aspirazione/scarico (figura 10 a pagina 17) . . . . .	15
5.2.1	Analisi della tipologia installativa . . . . .	15
5.2.2	Perdite di carico degli accessori . . . . .	15
5.2.3	Verifica delle lunghezze orizzontali di aspirazione/scarico . . . . .	16
5.2.4	Calcolo della lunghezza totale del condotto Lequiv . . . . .	16
5.3	Sistemi di aspirazione/scarico . . . . .	18
5.3.1	Aspirazione aria dal locale, scarico secondo B <sub>23</sub> . . . . .	18
5.3.2	Aspirazione/scarico orizzontale, dall'esterno secondo C <sub>33(x)</sub> . . . . .	21
5.3.3	Aspirazione/scarico verticale, all'esterno, secondo C <sub>33(x)</sub> . . . . .	21
5.3.4	Aspirazione aria dall'esterno secondo C <sub>43(x)</sub> . . . . .	24
5.3.5	Aspirazione aria dall'esterno secondo C <sub>53(x)</sub> . . . . .	25
5.3.6	Aspirazione aria dall'esterno secondo C <sub>53(x)</sub> . . . . .	25
5.4	Modulo per il calcolo della lunghezza del condotto . . . . .	26
5.5	Sistemi per caldaie in cascata . . . . .	27

# 1 Spiegazione dei simboli e avvisi per la sicurezza

## 1.1 Spiegazione dei simboli presenti nel libretto

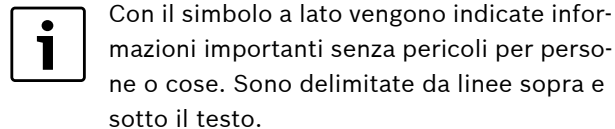
### Avvertenze



Le parole di segnalazione all'inizio di un'avvertenza indicano il tipo e la gravità delle conseguenze nel caso non fossero seguite le misure per allontanare il pericolo.

- **AVVISO** significa che possono presentarsi danni a cose.
- **ATTENZIONE** significa, che potrebbero verificarsi danni alle persone leggeri o di media entità.
- **AVVERTENZA** significa che potrebbero verificarsi gravi danni alle persone.
- **PERICOLO** significa che potrebbero verificarsi danni che metterebbero in pericolo la vita delle persone.

### Informazioni importanti



### Altri simboli

Simbolo	Significato
▶	Fase operativa
→	Riferimento incrociato ad altri punti del documento o ad altri documenti
•	Sovrapprezzo/registrazione in lista
–	Sovrapprezzo/registrazione in lista (2° livello)

Tab. 1

## 1.2 Avvertenze

Un funzionamento corretto può essere garantito soltanto attenendosi alle presenti Istruzioni d'installazione. Junkers è impegnata in un continuo processo di ricerca volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti. Per questo motivo le informazioni fornite in questo libretto d'istruzioni sono indicative e possono essere soggette a variazioni anche senza preavviso. L'installazione degli accessori aspirazione/scarico combusto deve essere eseguita esclusivamente da un installatore qualificato ai sensi della legislazione vigente (L. 46/90). Per l'installazione dell'apparecchio è indispensabile attenersi alle rispettive istruzioni.

### In caso di odore di gas combusti

- ▶ Disattivare elettricamente l'apparecchio.
- ▶ Aprire le finestre.
- ▶ Chiamare il Servizio di Assistenza Tecnica Autorizzato Junkers o personale qualificato.

### Installazione, interventi di manutenzione

- ▶ L'installazione nonché eventuali interventi sull'apparecchio devono essere effettuati esclusivamente da aziende abilitate ai sensi della legislazione vigente (L. 46/90).
- ▶ Non è consentito modificare i componenti del condotto aspirazione/scarico.

## 2 Utilizzo

### 2.1 Informazioni generali

Prima dell'installazione della caldaia e del condotto di aspirazione/scarico combustibili, informarsi ed attenersi alle leggi ed alle normative vigenti nonché alle eventuali disposizioni delle Autorità locali, riguardanti l'installazione di apparecchi a gas e l'evacuazione dei gas combustibili.

L'accessorio aspirazione/scarico combustibili è parte integrante dell'omologazione CE. Per questo motivo è obbligatorio l'utilizzo di accessori per aspirazione/scarico combustibili originali.

Le lunghezze massime di aspirazione/scarico combustibili dipendono dal modello della caldaia, dalla tipologia di scarico e dal numero di curve installate. Per verificare le lunghezze massime fare riferimento al capitolo 5, da pagina 15.

La temperatura massima delle superfici esterne è inferiore a 85 °C. Non è pertanto necessario rispettare distanze previste per le sostanze infiammabili. Le normative locali possono comunque differire e prescrivere differenti distanze minime.

#### **In caso di caldaie in cascata con collettore combustibili:**

La temperatura superficiale può superare gli 85 °C. Devono essere mantenute le distanze minime per le sostanze infiammabili secondo le disposizioni in vigore.

### 2.2 Norme, disposizioni e direttive



Per il montaggio e l'esercizio della caldaia è necessario attenersi alle norme e alle direttive locali specifiche!

L'installatore e/o il gestore dell'impianto devono accertarsi che l'intero impianto soddisfi le disposizioni (di sicurezza) in vigore.

### 2.3 Caldaie a gas a condensazione

Sigla	N° certificato CE
ZBR 50-2	CE-0063 BP 3663
ZBR 65-2	
ZBR 98-2	

Tab. 2

L'apparecchio corrisponde ai requisiti delle direttive europee 2009/142/CE, 92/42/CEE, 2006/95/CE, 2004/108/CE ed al prototipo descritto nel relativo certificato CE.

Le caldaie appartengono alla classe meno inquinante prevista dalle norme tecniche EN 677.

### 2.4 Combinazione dei vari accessori di aspirazione/scarico

Per i condotti aspirazione/scarico combustibili dei modelli succitati possono essere utilizzate le seguenti tipologie di accessori:

- accessori concentrici per aspirazione/scarico combustibili Ø 100/150 mm
- per aspirazione/scarico combustibili Ø 100 mm, per sistemi sdoppiati o intubamento di canne fumarie Ø 100 mm

Per le caldaie installate in cascata possono essere utilizzati i seguenti accessori di aspirazione/scarico combustibili:

- Condotti per aspirazione aria/scarico combustibili Ø 160 mm
- Condotti per aspirazione aria/scarico combustibili Ø 200 mm
- Condotti per aspirazione aria/scarico combustibili Ø 250 mm

Le sigle AZ/AZB nonché i codici d'ordine degli accessori per aspirazione/scarico combustibili originali sono riportati nel listino Tecnico «Sistemi termici centralizzati, murali, a condensazione».

## 3 Avvertenze per l'installazione

### 3.1 Note generali

In base alle tipologie certificate, far funzionare la caldaia esclusivamente con i sistemi di aspirazione/scarico combusto offerti dal produttore come p. es. accessori previsti per l'aspirazione d'aria comburente, dal locale d'installazione, oppure, dall'esterno del locale tramite apposito condotto.



Montaggio e funzionamento dell'impianto di riscaldamento devono essere conformi alle norme e ai regolamenti locali in vigore!

L'installatore e/o il gestore dell'impianto devono far sì che il montaggio ed il funzionamento siano conformi alle norme e alle disposizioni di sicurezza vigenti.

- ▶ Per l'installazione degli accessori aspirazione/scarico combusto fare riferimento alle istruzioni presenti negli stessi.
- ▶ Disporre la tubazione di scarico gas combusto con una pendenza minima del 3° (= 5,2 %, 5,2 cm per metro) verso l'apparecchio.
- ▶ In caso d'installazione in ambienti umidi, coibentare i condotti di aspirazione aria comburente.
- ▶ Montare i raccordi di ispezione in modo che siano facilmente accessibili.
- ▶ Se sono utilizzati bollitori ad accumulo, tenere in considerazione le misure per l'installazione del sistema di aspirazione/scarico.
- ▶ Prima del montaggio degli accessori per scarico combusto: lubrificare leggermente le guarnizioni presenti sui manicotti con grasso privo di solventi (ad es. vaselina).
- ▶ Quando vengono installati i condotti di aspirazione/scarico, i componenti ad innesto devono essere sempre spinti fino in fondo l'uno con l'altro.

#### 3.1.1 Avvertenze per lo scarico della condensa

In tutte le configurazioni installative, è obbligatorio collegare lo scarico condensa delle caldaie ed il sifone condensa situato presso il collettore combusto ad una tubazione di scarico che confluisca in un apposito recipiente di neutralizzazione (accessorio opzionale NB...).

#### Tubo di scarico della condensa

Le condutture per la condensa devono essere realizzate di materiali resistenti alla corrosione in base a ATV-A 251. Tra questi si annoverano: tubi in gres, tubi in PVC duro, tubi in PVC, tubi in PE-HF, tubi in PP, tubi in ABS/ASA, tubi in ghisa con smaltatura interna o rivestimento, tubi in acciaio con rivestimento di plastica, tubi in acciaio inossidabile, tubi in vetro borosilicato.

### Neutralizzazione

Conformemente alla tabella sottostante, con le seguenti condizioni limite non è necessaria alcuna neutralizzazione della condensa.

Totale del massimo carico termico nominale	Numero di abitazioni	Numero di persone occupanti l'edificio
≤ 50 kW	≥ 2	≥ 20
≤ 75 kW	≥ 3	≥ 30
≤ 100 kW	≥ 4	≥ 34
≤ 125 kW	≥ 5	≥ 50

Tab. 3

#### 3.1.2 Installazione con tipologia B (dipendente dall'aria del locale)

Nel caso dei sistemi con tipologia B, il prelievo di aria comburente viene effettuato dal locale di installazione in cui è montata la caldaia. In questo caso occorre rispettare la normativa inerente l'aerazione da predisporre nel locale d'installazione. La caldaia può essere installata soltanto in locali in cui sia disponibile sufficiente aria comburente.

La caldaia non deve essere utilizzata in luoghi in cui sono costantemente presenti persone o animali.

#### Aperture per aria comburente (per tipologia di scarico gas combusto secondo B<sub>23</sub>)

In caso di potenza nominale complessivamente superiore a 50 kW sono necessarie griglie di aerazione comunicanti con l'esterno, aventi una sezione di almeno 150 cm<sup>2</sup> più 2 cm<sup>2</sup> per ciascun kW superiore a 50 kW. La superficie d'aerazione, dev'essere suddivisa rispettivamente in un'apertura superiore e una inferiore. Entrambe le aperture devono trovarsi nella stessa parete e non possono essere chiuse. L'apertura superiore non deve essere disposta più in basso di 1,80 m dal pavimento, quella inferiore deve trovarsi in prossimità del pavimento.

**Esempi**

- **ZBR 65-2:**
  - Dimensione dell'apertura per l'aria comburente:  
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (65 - 50) \text{ kW} = \mathbf{180 \text{ cm}^2}$ .
  - Sono necessarie due aperture con rispettivamente  $90 \text{ cm}^2$  di passaggio libero.
- **ZBR 98-2:**
  - Dimensione dell'apertura per l'aria comburente:  
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (98 - 50) \text{ kW} = \mathbf{246 \text{ cm}^2}$ .
  - Sono necessarie due aperture con rispettivamente  $123 \text{ cm}^2$  di passaggio libero.
- **Cascata con 2 x ZBR 65-2**
  - Potenza termica nominale complessiva 130 kW
  - Dimensione dell'apertura per l'aria comburente:  
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (130 - 50) \text{ kW} = \mathbf{310 \text{ cm}^2}$ .
  - Sono necessarie due aperture con rispettivamente  $155 \text{ cm}^2$  di passaggio libero.

**Protezione per l'apertura d'aerazione**

Può essere applicata una rete metallica o una griglia - non inferiore a 10 mm di interspazio tra le maglie e 0,5 mm di spessore massimo del retinato stesso. In questi casi, calcolare che la superficie di passaggio corrisponda agli esempi di cui sopra.

**Aria comburente canalizzata**

Se per la tipologia installativa di tipo B l'aria comburente perviene al locale d'installazione tramite una canalizzazione, verificare che la superficie di passaggio corrisponda agli esempi di cui sopra.

La condotta dell'aria comburente può essere condotta sia all'interno del locale di posa sia attraverso altri locali.

La sezione della condotta deve corrispondere alle indicazioni di norma.

**3.1.3 Installazione con tipologia C (indipendente dall'aria del locale)**

Per sistemi di scarico con tipologia C l'aria comburente della caldaia viene aspirata dall'esterno della casa. I gas combusti vengono evacuati verso l'esterno. La camera stagna della caldaia è a tenuta di gas ed è parte del sistema di adduzione di aria comburente. Pertanto, in caso di funzionamento con aria **non** del locale, è richiesto che, quando la caldaia è in esercizio, il rivestimento sia sempre chiuso.

**3.2 Posizione dei terminali di aspirazione/scarico**

Qualora i terminali dell'aria comburente e dei combustibili si trovino vicini, si deve evitare, con opportuni accorgimenti, che i gas combusti non vengano aspirati nel condotto aria. È necessario attenersi ai requisiti della normativa in vigore (con particolare riferimento alle indicazioni riguardanti il posizionamento dei terminali di aspirazione/scarico) nonché alle disposizioni emanate dalle autorità locali.

L'acqua piovana non deve, inoltre, penetrare nel condotto dell'aria comburente.

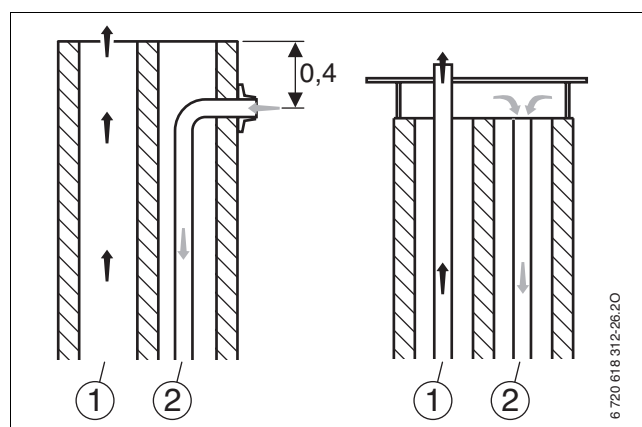


Fig. 1 Esempi per la configurazione dei terminali di aspirazione/scarico (dimensione in m)

- 1 Combusti
- 2 Aria comburente

Se i 2 terminali non rispettano gli esempi di cui sopra, eseguire le modifiche necessarie.



Se i 2 terminali sono mal configurati, si possono verificare emissioni di combustibili non conformi ed anomalie nel bruciatore.

### 3.3 Installazione con condotti concentrici

Il raccordo per aspirazione/scarico (2) sulla parte superiore della caldaia è predisposto per il montaggio con accessori concentrici.

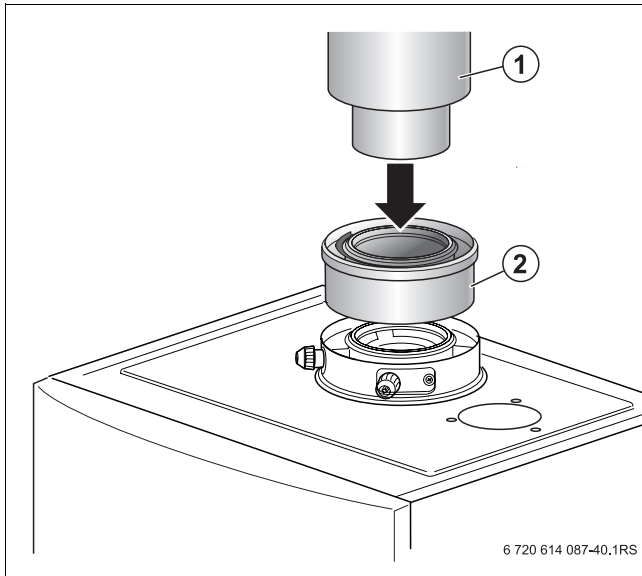


Fig. 2 Sistema concentrico (indipendente dall'aria del locale)

- 1 Condotto concentrico Ø 100/150
- 2 Adattatore di raccordo Ø 100/150



Utilizzare esclusivamente l'adattatore di raccordo in dotazione con la caldaia.

### 3.4 Collegamento a condotto singolo

Lo scarico combusti avviene tramite singolo condotto (fig. 3, pos. 1) mentre l'aria comburente viene aspirata, dal locale stesso d'installazione, tramite apposita griglia (fig. 3, pos. 2).

#### Sistema con aspirazione aria dal locale (tipologia B<sub>23</sub>)

In caso di funzionamento con aria comburente aspirata dal locale, deve essere utilizzata l'apposita griglia dell'aria. Ciò impedisce che eventuali impurità o corpi estranei penetrino nella caldaia.

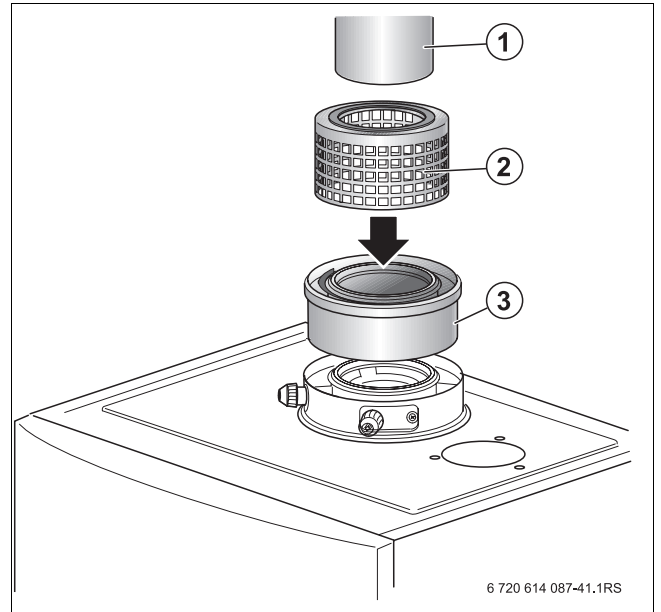


Fig. 3 Collegamento da concentrico a tubo singolo (dipendente dall'aria del locale)

- 1 Condotto di scarico combusti singolo Ø 100
- 2 Griglia presa d'aria Ø 150
- 3 Adattatore di raccordo Ø 100/150



Utilizzare esclusivamente l'adattatore di raccordo in dotazione con la caldaia.

### 3.5 Aspirazione/scarico verticale (B<sub>23</sub>, C<sub>33(x)</sub>, C<sub>43(x)</sub>, C<sub>53(x)</sub>, C<sub>83(x)</sub>)

#### 3.5.1 Luogo d'installazione e passaggio del condotto di aspirazione/scarico

- Disposizione della caldaia in un ambiente, in cui al di sopra si trova solo la capriata del tetto:
  - Per un'ottimale protezione è previsto un prolungamento realizzato in materiale conforme nella durata di resistenza al fuoco. Quindi i condotti per il passaggio dell'aria comburente e per i gas combustibili, devono avere un rivestimento, nel settore tra il lato superiore del mantello della caldaia e la copertura del tetto, che comunque abbia una durata di resistenza al fuoco conforme, e che sia costruito in materiale ignifugo.
  - Se non è possibile una protezione con rivestimento atto ad una durata di resistenza al fuoco, i tubi per il passaggio dell'aria comburente e dei gas combustibili, dalla parte superiore del mantello fino alla copertura del tetto, devono essere posati in una intercapedine o canalizzazione in materiale ignifugo indeformabile o in un tubo metallico di protezione (protezione meccanica).
- Se i tubi per il passaggio dell'aria comburente e dei gas combustibili bypassano i piani dell'edificio, devono passare al di fuori degli ambienti vivibili in una intercapedine che abbia una durata di resistenza al fuoco di almeno 90 minuti. Negli edifici abitati di bassa altezza, di almeno 30 minuti.



**ATTENZIONE:** danni all'impianto a causa di giunzioni non ermetiche nel caso di tipologia installativa C<sub>43(x)</sub>!

- ▶ Realizzare il collegamento all'intercapedine per i gas combustibili esistente, in modalità ermetica (dopo un consulto con il fornitore dell'intercapedine per i gas combustibili).

#### 3.5.2 Installazione di accessori dotati di sportelli d'ispezione

- In caso di lunghezze dei condotti di aspirazione/scarico combustibili fino a 4 metri è sufficiente un solo accessorio dotato di sportello d'ispezione.
- L'accessorio dotato di sportello d'ispezione, su un condotto verticale, può essere disposto come indicato di seguito:
  - nella parte verticale del condotto al di sopra del collegamento orizzontale arrivante dalla caldaia.
    -
  - lateralmente, in un tratto di condotto orizzontale distante al massimo 0,3 m dalla curva iniziante il tratto verticale del condotto
    -
  - lungo il tratto verticale, ad un livello superiore di 1 m da un'eventuale giunzione che implichi un cambio di direzione.
- I condotti che non possono essere puliti o controllati tramite il terminale, devono avere un'ulteriore ispezione, ad una distanza massima di 5 metri dal terminale stesso. Se il tratto verticale presenta uno spostamento maggiore di 30°, il raccordo d'ispezione dev'essere installato ad una distanza massima di 0,3 m dallo spostamento stesso. .
- Il sopracitato raccordo d'ispezione, può comunque essere evitato se:
  - il condotto verticale presenta uno spostamento non maggiore di 30°
    - **e se**
  - il primo raccordo d'ispezione, inferiore, non è installato a oltre 15 m di distanza dal terminale.
- Montare i raccordi di ispezione in modo che siano facilmente accessibili.



### 3.5.3 Distanze dal tetto



Affinchè le distanze minime di sicurezza siano rispettate, è possibile allontanare dal tetto il terminale del camino utilizzando un'apposita «prolunga» da 500 mm, da inserire presso il lato inferiore del camino stesso.

#### Tetto piano

	Materiali infiammabili	Materiali non infiammabili
<b>X</b>	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tab. 4

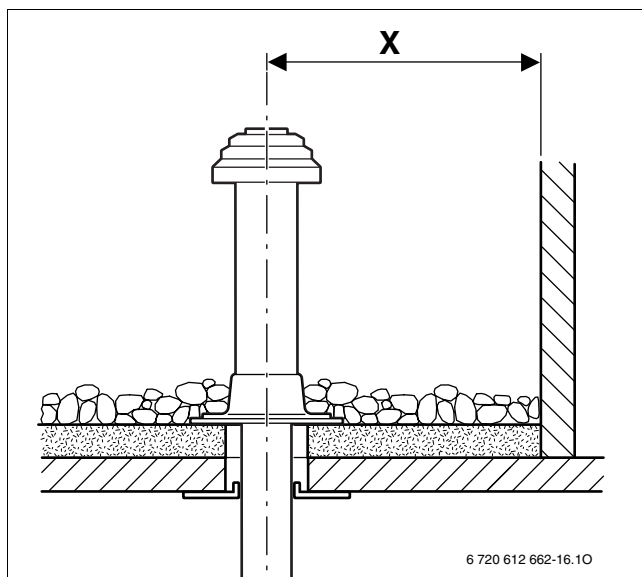


Fig. 4 Camino installato su tetto piano

#### Tetto inclinato

<b>A</b>	≥ 1 m
$\alpha$	≤ 45°, in aree con neve ≤ 30°

Tab. 5

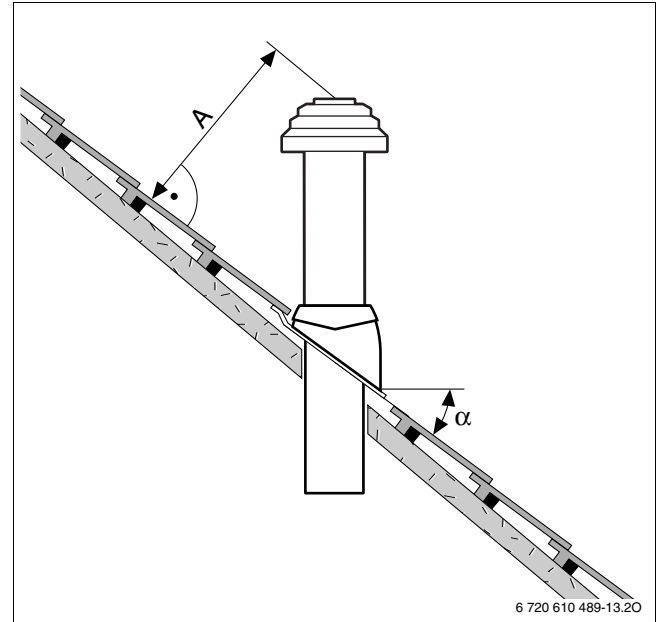


Fig. 5 Camino installato su tetto inclinato



I tegolini per tetti inclinati sono adatti solo per inclinazioni del tetto tra 25° e 45°.

### 3.6 Aspirazione/scarico orizzontale (B<sub>13</sub>, C<sub>13(x)</sub>)

#### 3.6.1 Scarico orizzontale attraverso la parete esterna

- Prestare attenzione alle prescrizioni emanate dalle autorità locali, per la potenza termica massima consentita.
- Attenersi alle distanze minime fra finestre, porte, muri e il terminale dei gas combustibili.
- I terminali concentrici o di solo scarico combustibili non devono essere installati in una intercapedine sotto il livello terra.

#### 3.6.2 Installazione di accessori dotati di sportelli d'ispezione

- In caso di lunghezze dei condotti di aspirazione/scarico combustibili fino a 4 metri è sufficiente un solo accessorio dotato di sportello d'ispezione.
- Nella sezione orizzontale dei pezzi di raccordo/condotto è prevista almeno un'ispezione per la pulizia. La distanza massima tra le ispezioni per la pulizia è di 4 m. Le ispezioni per la pulizia sono da disporre in prossimità di curve maggiori di 45°.
- Lungo tratti orizzontali con eventuali pezzi di raccordo, in generale è sufficiente una sola ispezione per la pulizia quando
  - la sezione orizzontale, prima dell'ispezione per la pulizia, non è più lunga di 2 m
  - e**
  - l'ispezione per la pulizia si trova in una sezione orizzontale a distanza massima di 0,3 m dalla parte verticale,
  - e**
  - non si trovano più di due curve nella sezione orizzontale prima dell'ispezione per la pulizia.
- Eventualmente è disponibile una ulteriore ispezione per la pulizia nelle vicinanze della caldaia, se non vi sono rischi di residui impuri che possono ritornare nella camera di combustione.

### 3.7 Condotta intubata in canna fumaria

#### 3.7.1 Requisiti

- Ad un condotto concepito per l'aspirazione d'aria e lo scarico dei combustibili, può essere collegata solo una camera di combustione.
- Quando il condotto viene inserito (intubamento) in una canna fumaria preesistente, le eventuali aperture presenti, atte ad altri collegamenti, devono essere chiuse ermeticamente con materiale costruttivo compatibile.
- L'intercapedine deve essere composta di materiale indeformabile e ignifugo con una durata di restenza al fuoco di almeno 90 minuti. In edifici di altezza bassa è sufficiente una durata di resistenza al fuoco di 30 minuti.

#### 3.7.2 Caratteristiche costruttive delle intercapedini nel vano

Con tipologie B<sub>23</sub>, C<sub>33(x)</sub>, C<sub>83(x)</sub>, i set di base del sistema di aspirazione/scarico sono omologati in base alla direttiva sugli apparecchi a gas 2009/142/CE tenendo conto della norma EN 483 unitamente alla caldaia (certificazione del sistema). Ciò è documentato dal numero di matricola del prodotto, riportato sulla targhetta dati della caldaia.

#### Condotta di scarico combustibili intubata, aspirazione aria dal locale d'installazione (B<sub>23</sub>)

- Canna fumaria o cavedio, in cui viene eseguito l'intubamento, devono essere obbligatoriamente areati lungo tutta l'altezza.
- Il locale di posa deve avere un'apertura con passaggio libero di 150 cm<sup>2</sup> o due aperture aventi ciascuna una superficie di passaggio pari a 75 cm<sup>2</sup>.

#### Condotta di scarico combustibili intubata ed aspirazione aria dall'intercapedine secondo il principio di controcorrente (C<sub>33(x)</sub>)

- L'ammissione dell'aria comburente avviene tramite l'intercapedine della canna fumaria o cavedio, in controcorrente rispetto ai gas combustibili. Accessori di tipo intercapedine non possono essere forniti.
- Non deve essere eseguita nessuna apertura per l'aerazione dell'intercapedine.

#### Condotta per aspirazione/scarico concentrico, intubata nell'intercapedine della canna fumaria o cavedio (C<sub>33(x)</sub>)

- L'ammissione dell'aria comburente avviene tramite la fessura anulare del condotto concentrico, posato nell'intercapedine. Accessori di tipo intercapedine non possono essere forniti.
- Non deve essere eseguita nessuna apertura per l'aerazione dell'intercapedine.

### 3.7.3 Controllo delle dimensioni dell'intercapedine

#### Prima dell'installazione dei condotti

- Verificare sempre l'idoneità della canna fumaria esistente o del cavedio secondo le normative vigenti. Quando le dimensioni  $a_{min}$  o  $D_{min}$  **sono inferiori**, l'installazione **non è ammessa**. Le dimensioni massime dell'intercapedine **non devono essere superate**, poichè il condotto non potrebbe più essere fissato nell'intercapedine.

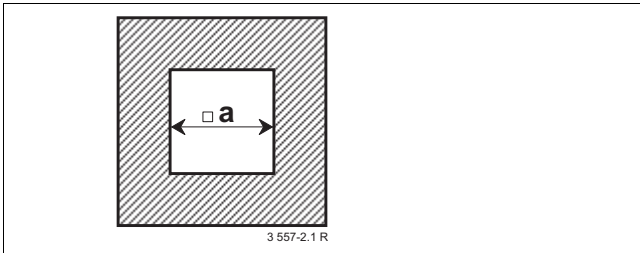


Fig. 6 Canna fumaria o cavedio con intercapedine a sezione quadrata

Tipo condotto □	$a_{min}$	$a_{max}$
Rigido (tubo singolo) Ø 100 mm (B <sub>23</sub> )	150 mm	300 mm
Rigido (tubo concentrico) Ø 100/150 mm	200 mm	300 mm
Flessibile Ø 100 mm	150 mm	300 mm

Tab. 6

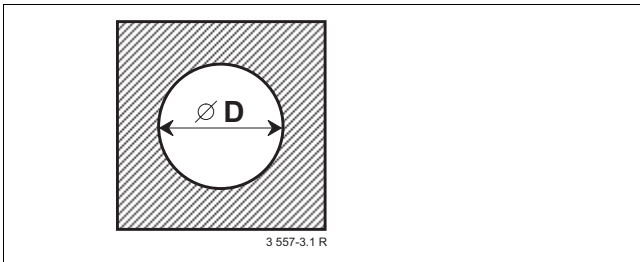


Fig. 7 Canna fumaria o cavedio con intercapedine a sezione circolare

Tipo condotto ○	$D_{min}$	$D_{max}$
Rigido (tubo singolo) Ø 100 mm (B <sub>23</sub> )	150 mm	350 mm
Rigido (tubo concentrico) Ø 100/150 mm	200 mm	350 mm
Flessibile Ø 100 mm	170 mm	350 mm

Tab. 7

### 3.7.4 Pulizia del cavedio o della canna fumaria esistenti

#### Canna fumaria aerata internamente ed intubata con condotto per solo combust (B<sub>23</sub>, C<sub>83(x)</sub>)

La pulizia non è necessaria in caso di canna fumaria aerata o cavedio aerato in cui esiste un condotto intubato per solo scarico combust (fig. 13, fig. 14, fig. 22).

#### Canna fumaria dotata di intercapedine per aspirazione in controcorrente, scarico in condotto intubato o in apposita intercapedine (C<sub>33(x)</sub>, C<sub>43(x)</sub>)

La pulizia è necessaria nel caso in cui canna fumaria o cavedio sono intubati con condotto per solo scarico combust. L'aspirazione avviene in controcorrente per mezzo dell'intercapedine esistente (fig. 19, fig. 20). L'intercapedine deve essere ripulita nel modo seguente:

Modo di utilizzo precedente del camino/canna fumaria	Pulizia necessaria
Canna fumaria aerata	pulizia meccanica di base
Scarico dei gas combustibili prodotti da combustione a gas	pulizia meccanica di base
Scarico dei gas combustibili prodotti da combustibile solido o gasolio	pulizia meccanica di base; sigillare la superficie superiore, per evitare che l'evaporazione di residui, (presenti nella muratura come ad es. zolfo), possa contaminare l'aria comburente.

Tab. 8



Se si vuole evitare la sigillatura di cui in tab. 8, optare per la tipologia di funzionamento mediante aria aspirata dal locale di installazione della caldaia, con condotto di scarico singolo, oppure mediante condotto concentrico.

### 3.8 Scarico verticale lungo facciata e aspirazione alla base del condotto esterno (C<sub>53(x)</sub>)

Il condotto verticale, di tipo concentrico, prevede in questo caso solo lo scarico dei combustibili. L'aspirazione dell'aria avviene all'esterno, ovvero, all'estremità del tratto orizzontale concentrico arrivante dalla caldaia sul quale viene abbinata una curva concentrica iniziante il tratto verticale. La giuntura tra questa curva ed il tratto verticale è possibile tramite un raccordo d'ispezione e l'apposita presa d'aria comburente.

Un esempio di montaggio è illustrato dalla fig. 21 a pag. 25.

### 3.9 Collegamento ad un sistema collettivo



Le caldaie ZBR 50-2, ZBR 65-2 e ZBR 98-2 non sono ammesse per funzionare in un sistema collettivo in sovrappressione.

### 3.10 Sistemi per caldaie in cascata

Il collettore combustibili, abbinabile alle caldaie installate in cascata è certificato ai fini dell'abbinamento alle caldaie a condensazione CerapurMaxx ZBR 50-2, ZBR 65-2 e ZBR 98-2.

Devono essere rispettate le avvertenze fondamentali (→ pag. 5). Per sistemi in cascata con caldaie a condensazione CerapurMaxx ZBR 50-2, ZBR 65-2 e ZBR 98-2, in caso di potenze nominali superiori a 100 kW secondo la normativa per la combustione campione, è necessario un locale di posa rispettante le normative in vigore.

In caso di sistemi in cascata con scarico combustibili in depressione, il collettore combustibili ed il condotto combustibili, nel cavedio o sulla facciata, devono avere lo stesso diametro. Non può essere montato nessun sistema che possa modificare il diametro.



Nel sistema in cascata possono essere utilizzate quattro caldaie a condensazione CerapurMaxx ZBR 50-2, ZBR 65-2 e ZBR 98-2. La potenza nominale complessiva massima del sistema in cascata non può superare i 392 kW.

#### Funzionamento

Le caldaie funzionano in depressione. In questo modo è assicurato che attraverso la caldaia non possa avvenire nessun riflusso dei gas combustibili.

#### 3.10.1 Requisiti del locale di posa

In base alle normative in vigore il locale di posa non può essere utilizzato in altro modo, eccetto che per l'introduzione di allacciamenti domestici, per la posa di altri focolari, pompe di calore, moduli di cogenerazioni e motori a combustione interna fissi. Inoltre non devono esserci aperture comunicanti con altri locali, eccetto le aperture per le porte. Le porte devono essere a chiusura ermetica e automatica.

#### Altri locali di posa

Le caldaie possono essere disposte anche in altri locali se

- le caldaie stesse possono essere gestite in modo sicuro
  -
- questi locali si trovano in edifici liberi, che servono soltanto al funzionamento delle caldaie.

#### 3.10.2 Requisiti per l'intubamento in cavedio o canna fumaria

La sezione dell'intercapedine, nel cavedio o nella canna fumaria, deve rispettare determinate misure minime, affinché la sezione che rimane libera sia sufficiente per garantire, sia l'aerazione necessaria intorno all'eventuale condotto singolo dei combustibili, sia l'eventuale flusso d'aria comburente necessario alla caldaia.

Ø Condotta gas combustibili [mm]	Dimensione minima dell'intercapedine	
	Ø circolare [mm]	□ quadrata [mm]
160	200	200 × 200
200	250	250 × 250
250	330	310 × 310

Tab. 9 Dimensione minima della sezione del cavedio per il montaggio del condotto gas combustibili del set cavedio

## 4 Ingombri e misure d'installazione (in mm)

### 4.1 Aspirazione/scarico o solo scarico in orizzontale



Per lo scarico della condensa:

- Disporre la tubazione di scarico gas combustibili con una pendenza minima del 3° (= 5,2 %, 5,2 cm per metro) verso l'apparecchio.

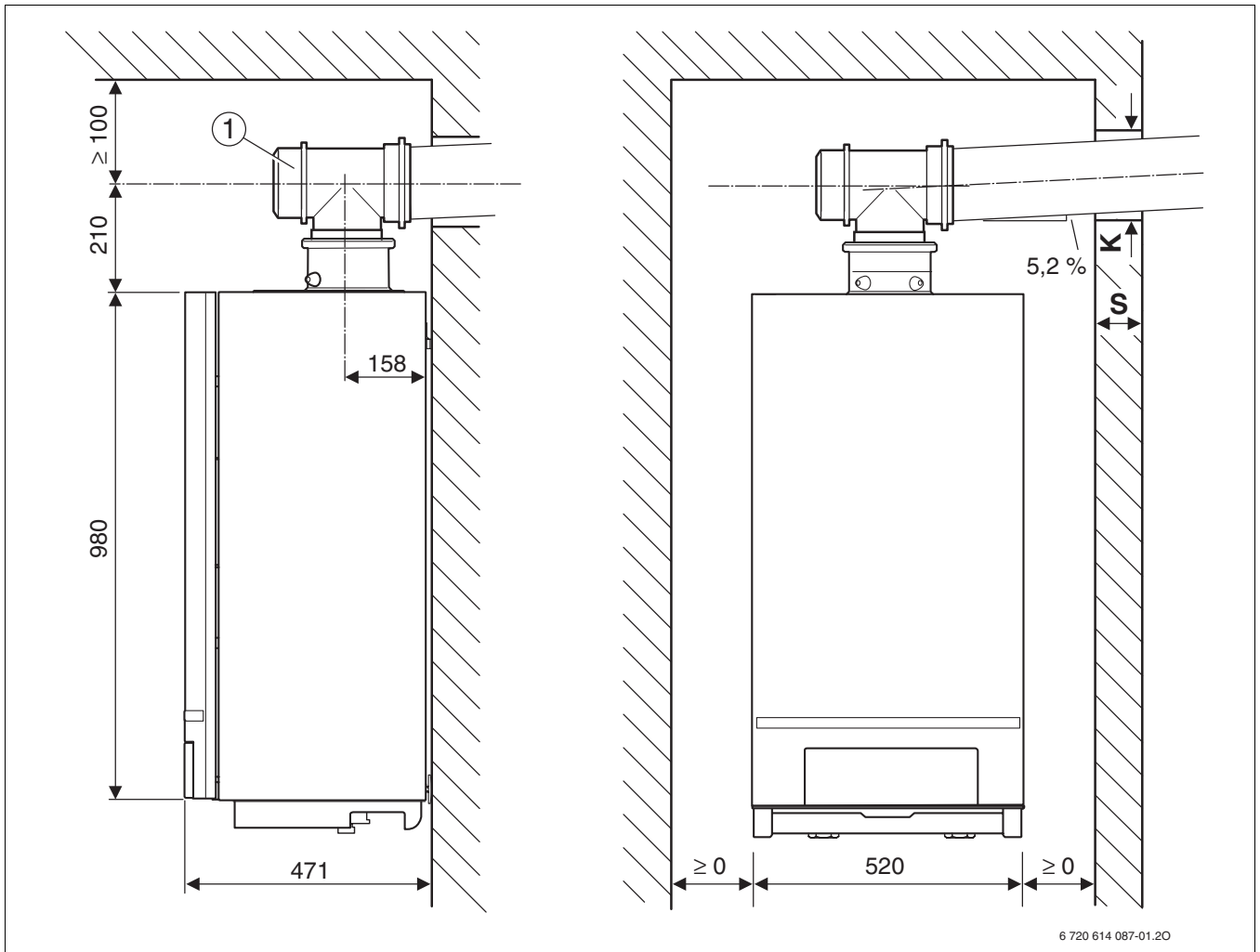


Fig. 8 Condotto orizzontale: modalità e misure d'installazione

- 1** Raccordo a T 90° con apertura per ispezione (Ø 100/150 mm o Ø 100 mm)

S	K	
	Ø 100 mm	Ø 100/150 mm
15 - 24 cm	130 mm	180 mm
24 - 33 cm	135 mm	185 mm
33 - 42 cm	140 mm	190 mm
42 - 50 cm	145 mm	195 mm

Tab. 10

## 4.2 Sistema di aspirazione/scarico gas combusti concentrico verticale

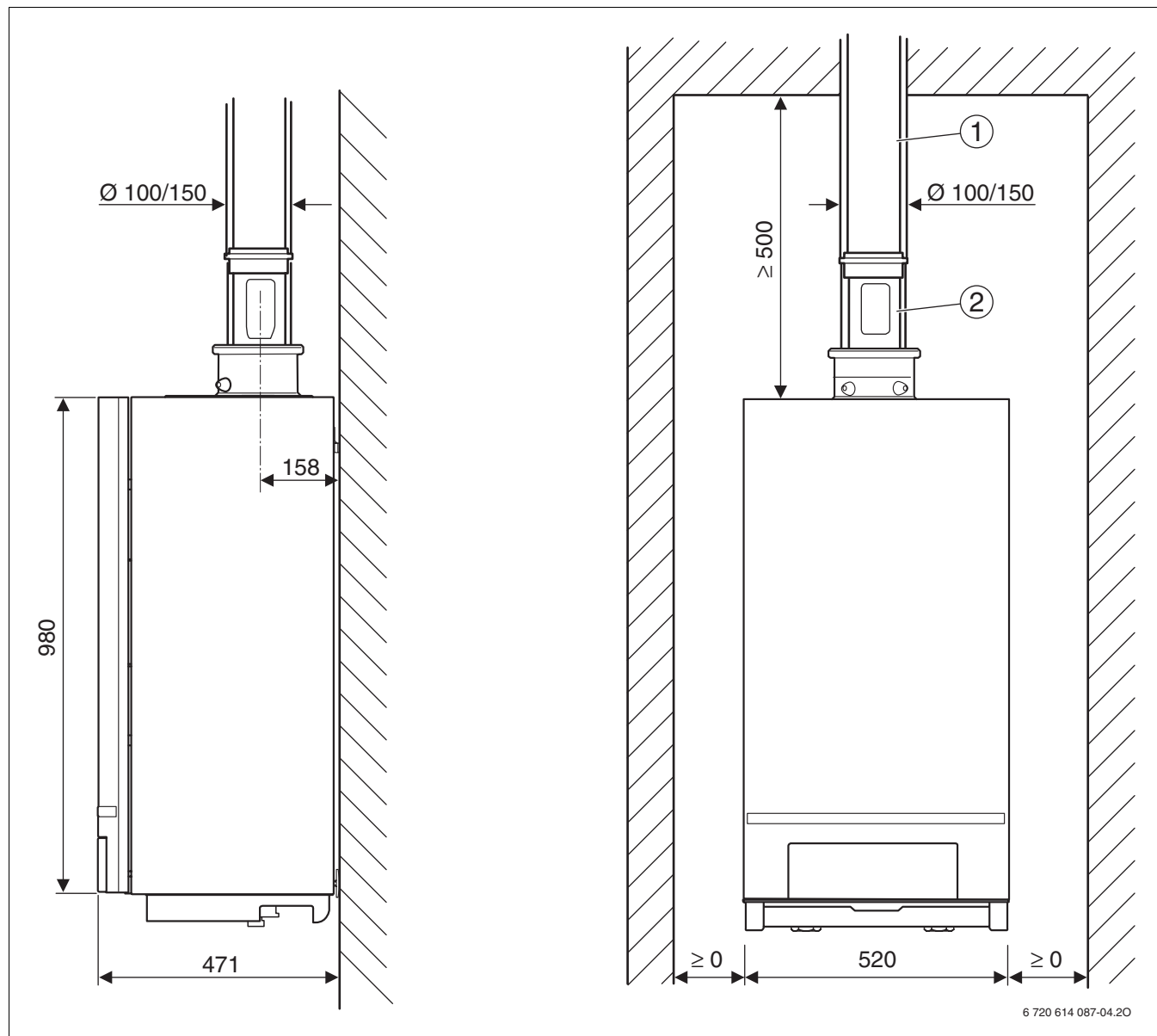


Fig. 9 Condotta verticale: modalità e misure d'installazione

- 1 Condotta di aspirazione/scarico (Ø 100/150 mm)
- 2 Raccordo con ispezione (Ø 100/150 mm)

## 5 Lunghezze massime ammissibili dei condotti di aspirazione aria/scarico gas combusti

### 5.1 Informazioni generali



Le figure dei sistemi rappresentate in queste istruzioni sono solo schematiche. Maggiori dettagli possono essere reperiti nella documentazione degli accessori.

Le caldaie murali a condensazione sono dotate di un ventilatore che espelle i gas combusti nel condotto di scarico. Per poter garantire un corretto funzionamento delle caldaie bisogna rispettare le lunghezze massime di seguito indicate. La lunghezza totale consentita per il condotto ( $L_{equiv, max}$ ) dipende dalla caldaia e dalla tipologia del condotto stesso. Le perdite di carico sono maggiori nelle curve rispetto ai tratti dritti. Per questo motivo viene assegnato alle curve un valore di lunghezza equivalente che è maggiore della lunghezza fisica della curva stessa. Dalla somma della lunghezza del condotto, verticale, orizzontale e delle curve utilizzate, si ottiene la lunghezza totale necessaria  $L_{equiv}$ . Questa lunghezza totale deve essere inferiore alla lunghezza totale consentita  $L_{equiv, max}$ . Inoltre in alcune situazioni, la lunghezza necessaria per i tratti orizzontali,  $L_w$  non può superare un determinato valore  $L_{w, max}$ .

### 5.2 Esempio per il calcolo delle lunghezze dei condotti di aspirazione/scarico (figura 10 a pagina 17)

#### 5.2.1 Analisi della tipologia installativa

Dalla situazione di installazione possono essere determinati i seguenti valori:

- Tipo d'installazione dei condotti (in questo esempio: in intercapedine)
- Tipologia necessaria (in questo esempio:  $C_{33(x)}$ )
- Caldaia murale a condensazione (in questo esempio: ZBR 65-2)
- lunghezza necessaria del condotto orizzontale: (in questo esempio:  $L_w = 1,5$  m)
- lunghezza necessaria del condotto verticale (in questo esempio:  $L_s = 7$  m)
- Numero delle curve a  $90^\circ$  installate nel condotto (in questo esempio: 2)
- Numero delle curve a  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  e  $45^\circ$  installate nel condotto (in questo esempio: 2)

#### 5.2.2 Perdite di carico degli accessori

Tipo-logia	Modo di funzionamento	Tubo concentrico	Tubo singolo	Tubo flessibile
$B_{23}$	Aspirazione dal locale, scarico tramite condotto (→ capitolo 5.3.1)	–	x	x
$C_{13(x)}$	Aspirazione/scarico orizzontale (→ capitolo 5.3.2)	x	x	–
$C_{33(x)}$	Aspirazione/scarico verticale (→ capitolo 5.3.3)	x	x	x
$C_{43(x)}$	Aspirazione/scarico in canna fumaria doppia (→ capitolo 5.3.3)	x	x	–
$C_{53(x)}$	Aspirazione esterna alla base del condotto e scarico in sommità (→ capitolo 5.3.4)	–	x	–
$C_{83(x)}$	Aspirazione a parete e scarico in sommità condotto (→ capitolo 5.3.6)	–	x	–

Tab. 11 Specifiche delle varie tipologie

- Dalle successive tabelle (→ capitolo 5.3) corrispondenti ognuna ad una determinata tipologia di aspirazione/scarico, la caldaia murale a condensazione e il diametro dei condotti, determinano i seguenti valori:
  - Lunghezza totale consentita  $L_{equiv, max}$
  - valore di lunghezza equivalente per le curve
  - lunghezza massima consentita in orizzontale  $L_{w, max}$

#### Perdite di carico degli accessori

Prima della posa del condotto nell'intercapedine secondo  $C_{33(x)}$ , determinare il calcolo in base ai valori esposti sulla tab 21. Per ZBR 65-2 si ottengono i seguenti valori (→ pag. 22):

- $L_{equiv, max} = 27,9$  m (sezione intercapedine del cavedio o della canna fumaria  $180 \times 180$ )
- $L_{w, max} = 3$  m
- valore di lunghezza equivalente per ogni curva a  $90^\circ$ : 2 m
- valore di lunghezza equivalente per ogni curva a  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  e  $45^\circ$ : 1 m

### 5.2.3 Verifica delle lunghezze orizzontali di aspirazione/scarico

La lunghezza orizzontale dei condotti installati  $L_w$ , deve essere minore della lunghezza orizzontale massima, indicata nelle tabelle  $L_{w,max}$ :

Lunghezza orizzontale $L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max}$ ?
1,5 m	3 m	o.k.

Tab. 12

Questa condizione è conforme.

### 5.2.4 Calcolo della lunghezza totale del condotto $L_{equiv}$

La lunghezza equivalente ( $L_{equiv}$ ) è pari alla somma delle lunghezze orizzontali e verticali dei condotti e delle curve installate ( $L_w$ ,  $L_s$ ). Nella massima lunghezza ammissibile è già considerata l'installazione di una curva a 90°. Ai fini del calcolo vanno considerate le ulteriori curve installate.

La lunghezza equivalente calcolata per l'installazione deve essere minore della lunghezza equivalente massima ammissibile:

$$L_{equiv} \leq L_{equiv,max}$$

Un modulo vuoto, per il calcolo della lunghezza del condotto (simile alla tab. 13) si trova in appendice a pag. 26.

		Lunghezza/ Quantità	Lunghezza equivalente di ogni parte: $L_{equiv}$			Somma
orizzontale	lunghezza orizzontale $L_w$	1,5 m	x	1	=	1,5 m
	Curva 90°	2	x	2 m	=	4 m
	Curva 45°	0	x	1 m	=	0 m
verticale	lunghezza verticale $L_s$	7 m	x	1	=	7 m
	Curva 90°	0	x	2 m	=	0 m
	Curva 45°	2	x	1 m	=	2 m
Lunghezza equivalente $L_{equiv,tot}$						14,5 m
Massima Lunghezza equivalente ammissibile $L_{equiv,max}$						30,9 m
$L_{equiv} \leq L_{equiv,max}$						o.k.

Tab. 13

Il valore calcolato ( $L_{equiv,tot}$ ) è pari a 14,5 metri, tale valore è inferiore alla lunghezza massima ( $L_{equiv,max}$  uguale a 30,9 metri). Quindi il sistema di aspirazione/scarico che si vuole installare è conforme.



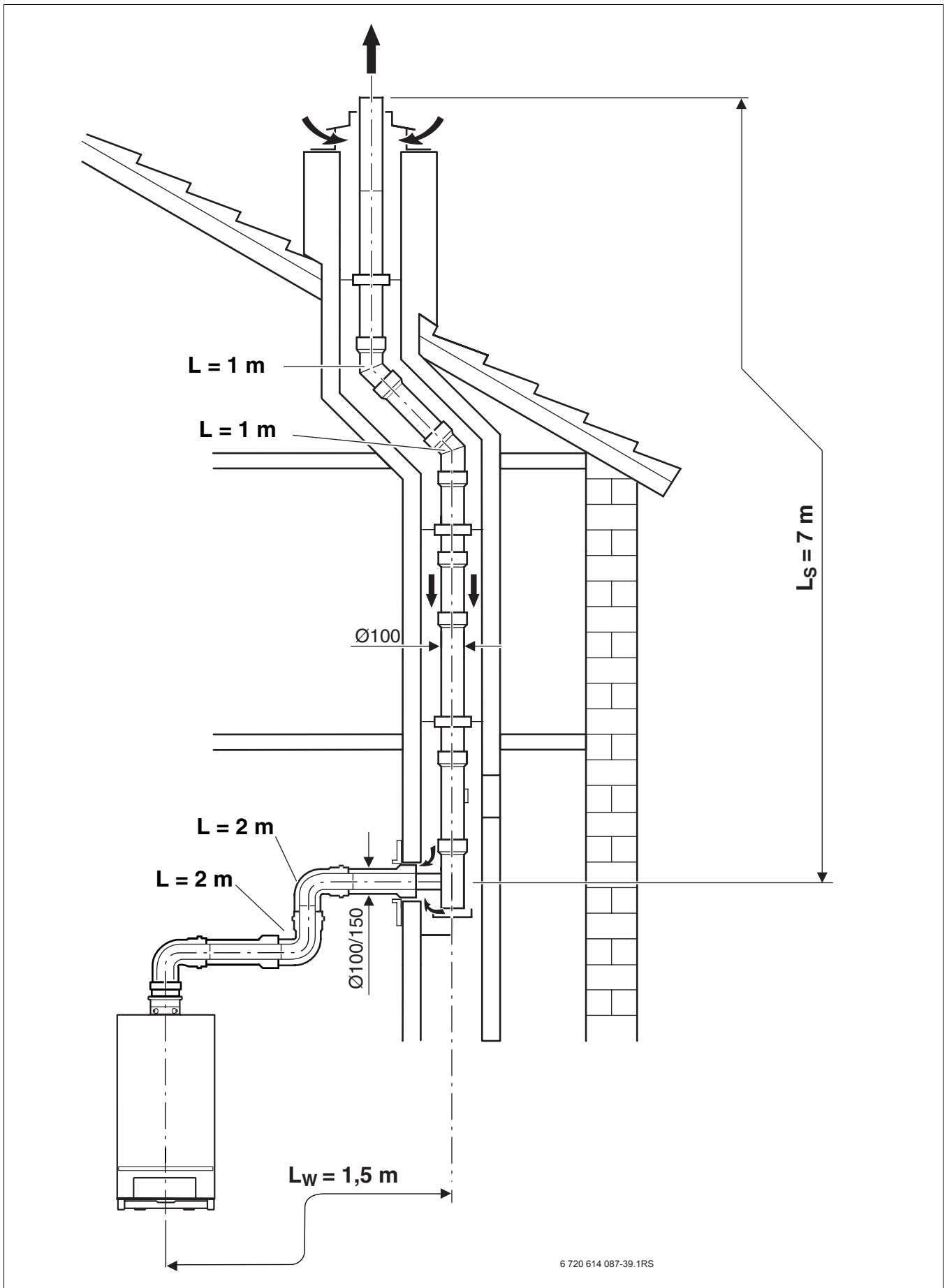


Fig. 10 Esempio di condotto con relativi valori per il calcolo della lunghezza totale necessaria ( $L_{equiv}$ )

### 5.3 Sistemi di aspirazione/scarico

#### 5.3.1 Aspirazione aria dal locale, scarico secondo B<sub>23</sub>

Condotto singolo verticale a tetto (Ø 100 mm)				
Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	46,3	-	2	1
ZBR 65-2	46,3			
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 14 Valori di lunghezza per tipologia condotto B<sub>23</sub> - tetto, verticale

L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita  
 L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale  
 L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

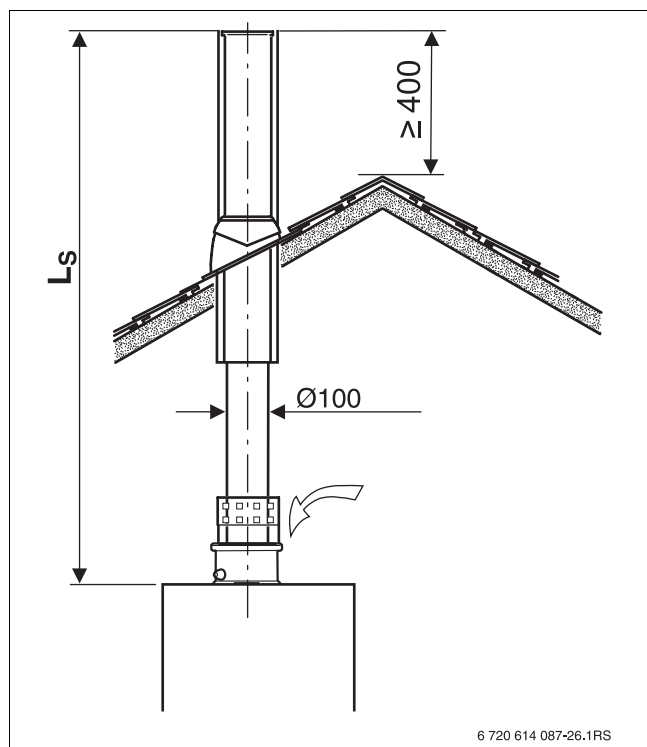


Fig. 11 Scarico combusti a tetto e aspirazione aria in ambiente (B<sub>23</sub>)

Condotto singolo orizzontale (Ø 100 mm)				
Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	46,3	-	2	1
ZBR 65-2	46,3			
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 15 Valori di lunghezza per tipologia condotto B<sub>23</sub> - tetto, orizzontale

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita  
 L<sub>w</sub> lunghezza necessaria orizzontale  
 L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

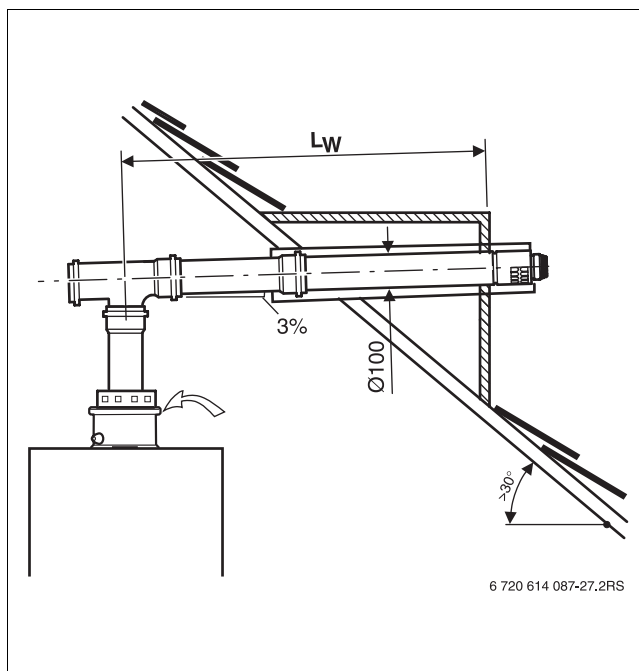


Fig. 12 Scarico combusti su parete esterna (a tetto) e aspirazione aria in ambiente (B<sub>23</sub>)

**Condotta singolo verticale in intercapedine (Ø 100 mm, rigido)**

lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>

Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	46,3	3	2	1
ZBR 65-2	46,3			
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 16 Lunghezze tubi per tipologia condotto B<sub>23</sub> - nel cavedio, rigido

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita  
 L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale  
 L<sub>w</sub> lunghezza necessaria in orizzontale  
 L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

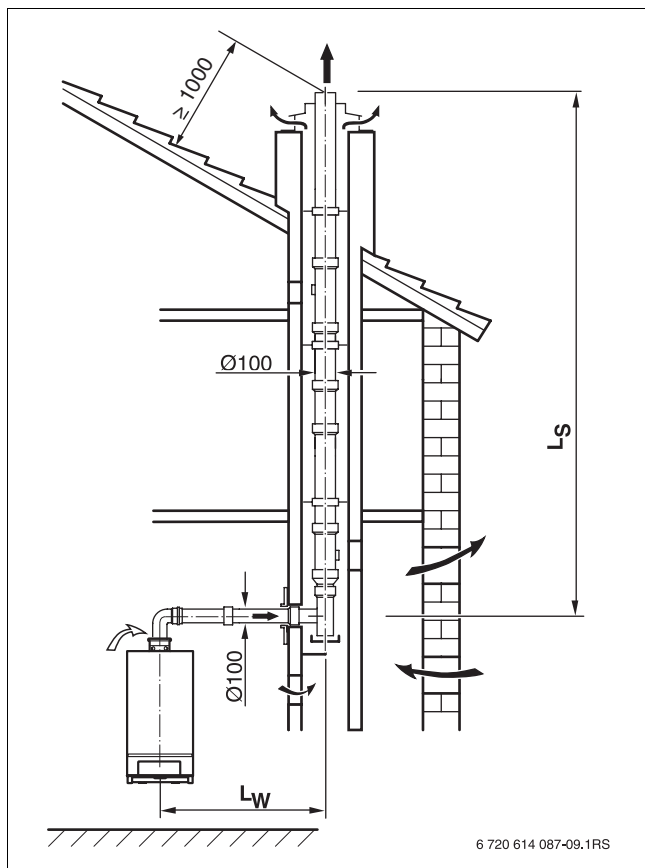


Fig. 13 Scarico in condotto rigido intubato e aspirazione in ambiente (B<sub>23</sub>)

**Condotta singolo verticale in intercapedine (Ø 100 mm, flessibile)**

lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>

Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	22,0	3	2	1
ZBR 65-2	22,0			
ZBR 98-2	20,2			

Tab. 17 Lunghezze tubi per tipologia condotto B<sub>23</sub> - nel cavedio, flessibile

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita  
 L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale  
 L<sub>w</sub> lunghezza necessaria in orizzontale  
 L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

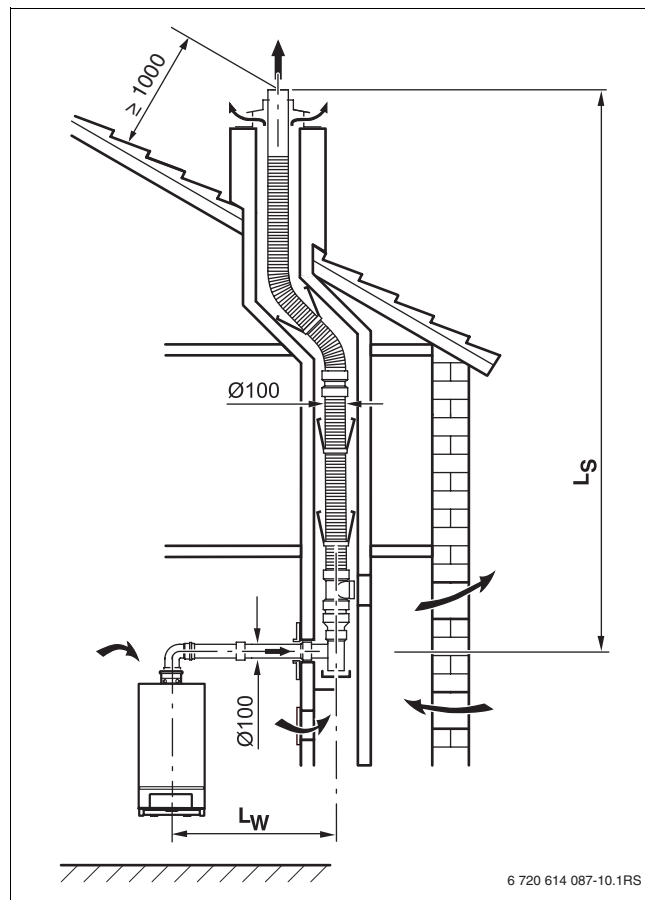


Fig. 14 Scarico in condotto flessibile intubato e aspirazione in ambiente (B<sub>23</sub>)

Condotto orizzontale Ø 100 mm collegato a condotto su facciata Ø 100/150 mm				
Apparecchio	$L_{equiv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	46,3	3	2	1
ZBR 65-2	46,3			
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 18 Valori di lunghezza per tipologia condotto B<sub>23</sub> - facciata

1) Curve di 90° su caldaia e arco di supporto sulla facciata non sono da calcolare

- $L_{equiv,max}$  lunghezza totale consentita
- $L_s$  lunghezza necessaria in verticale
- $L_w$  lunghezza necessaria in orizzontale
- $L_{w,max}$  lunghezza massima consentita in orizzontale

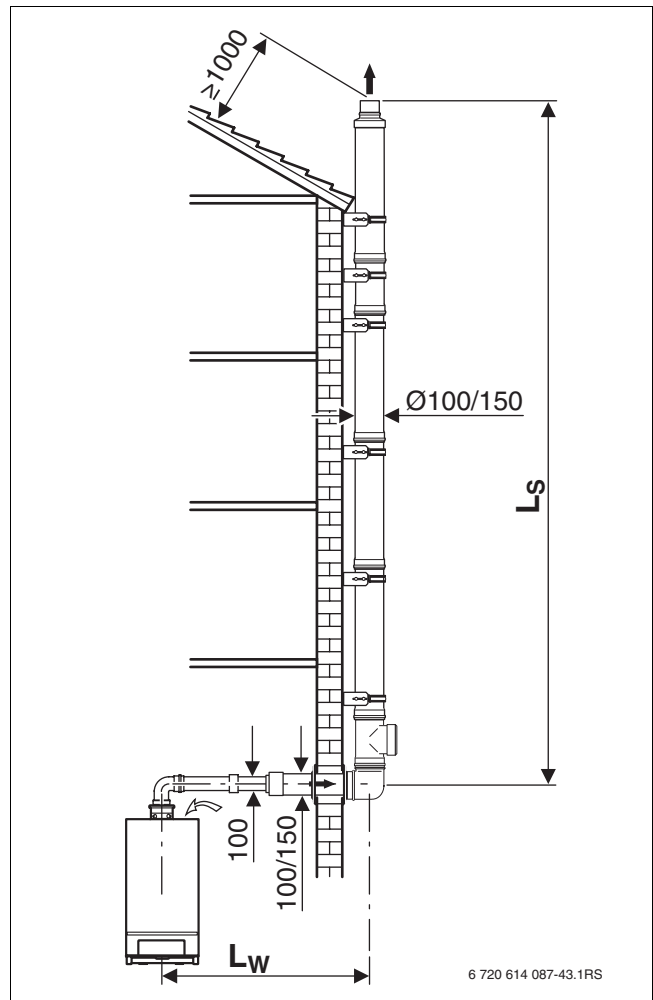




Fig. 15 Scarico in condotto su facciata esterna e aspirazione in ambiente (B<sub>23</sub>)

5.3.2 Aspirazione/scarico orizzontale, dall'esterno secondo  $C_{33(x)}$

Condotto concentrico orizzontale su parete esterna, a tetto ( $\varnothing$ 100/150 mm)			lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
Apparecchio	$L_{equiv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]		
			[m]	[m]
ZBR 50-2	15,0	-	2	1
ZBR 65-2	15,0			
ZBR 98-2	14,0			

Tab. 19 Lunghezza tubatura con  $C_{33(x)}$

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- $L_{equiv,max}$  lunghezza totale consentita
- $L_w$  lunghezza necessaria in orizzontale
- $L_{w,max}$  lunghezza massima consentita in orizzontale

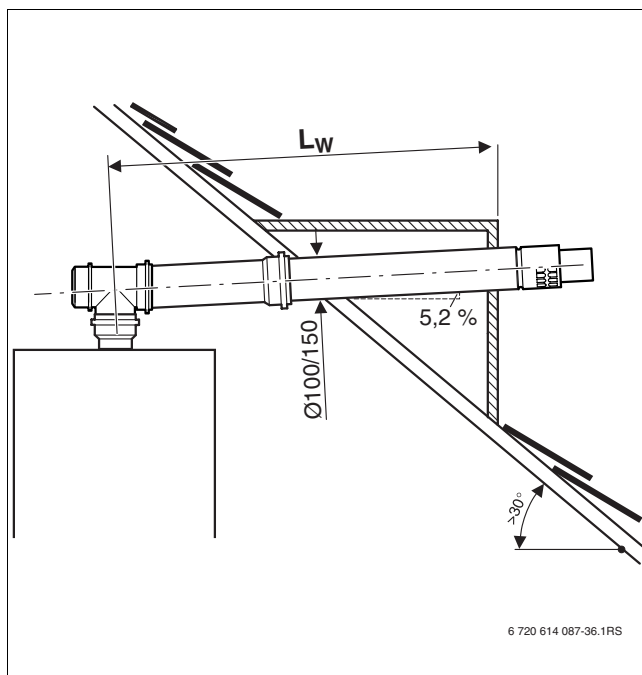




Fig. 16 Aspirazione/scarico orizzontale su parete esterna, a tetto ( $C_{33(x)}$ )

5.3.3 Aspirazione/scarico verticale, all'esterno, secondo  $C_{33(x)}$

Condotto concentrico verticale a tetto ( $\varnothing$ 100/150 mm)			lunghezza equivalente delle curve aggiuntive	
Apparecchio	$L_{equiv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]		
			[m]	[m]
ZBR 50-2	15,7	-	2	1
ZBR 65-2	15,7			
ZBR 98-2	14,7			

Tab. 20 Lunghezza tubatura con  $C_{33(x)}$ - tetto

- $L_{equiv,max}$  lunghezza totale consentita
- $L_s$  lunghezza necessaria in verticale
- $L_{w,max}$  lunghezza massima consentita in orizzontale

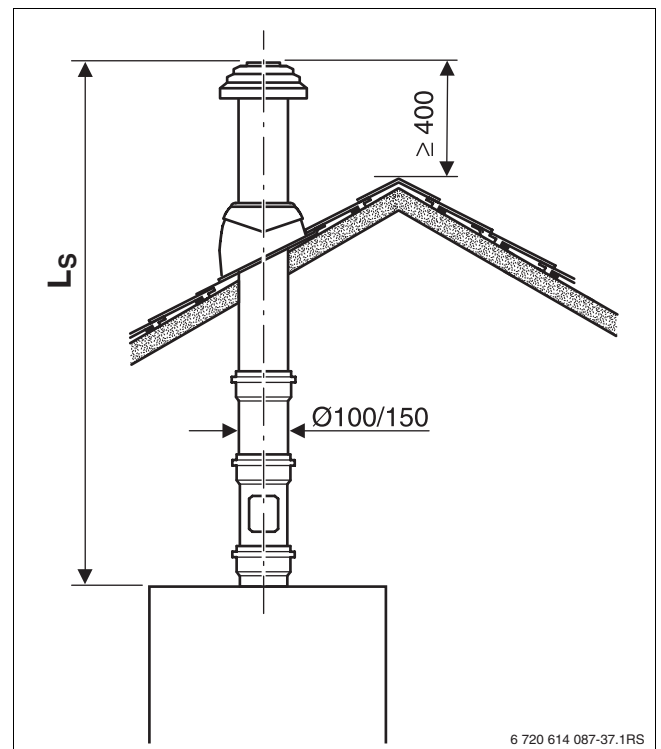


Fig. 17 Aspirazione/scarico verticale, a tetto ( $C_{33(x)}$ )

Condotto Ø 100/150 mm, collegato (in intercapedine) a condotto rigido Ø 100 mm per scarico. Aspirazione da intercapedine stessa.					
Apparecchio	Sezione dell'intercapedine [mm]	$L_{equiv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
				90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	140 × 140	16,7	3	2	1
	160 × 160	25,6			
	180 × 180	30,9			
	200 × 200	32,7			
ZBR 65-2	140 × 140	16,7			
	160 × 160	25,6			
	180 × 180	30,9			
	200 × 200	32,7			
ZBR 98-2	140 × 140	15,1			
	160 × 160	23,0			
	180 × 180	27,7			
	200 × 200	29,3			

Tab. 21 Lunghezze tubi per tipologia condotto C<sub>33</sub> - nel cavedio, rigido

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- $L_{equiv,max}$  lunghezza totale consentita
- $L_s$  lunghezza necessaria in verticale
- $L_w$  lunghezza necessaria in orizzontale
- $L_{w,max}$  lunghezza massima consentita in orizzontale

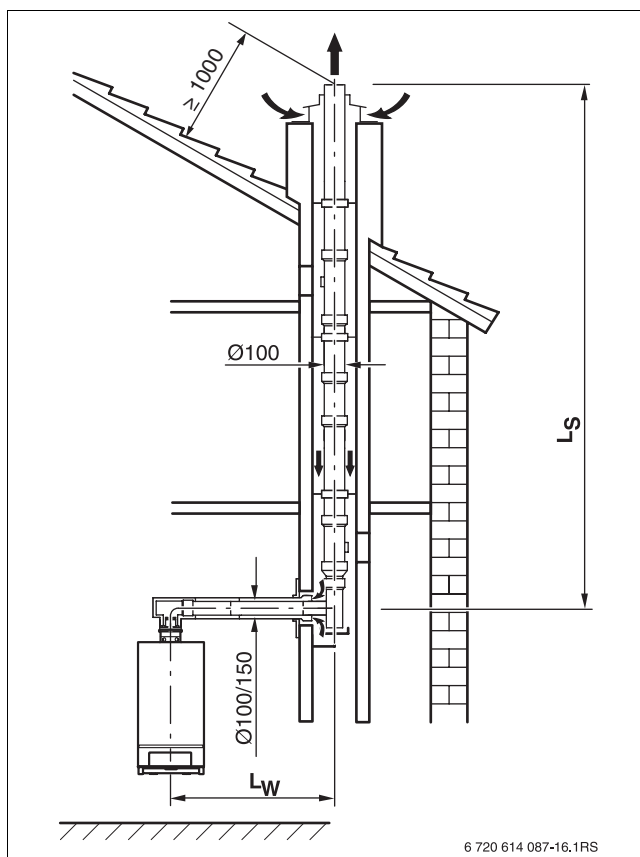


Fig. 18 Scarico in condotto singolo di tipo rigido e intubato. Aspirazione da intercapedine (C<sub>33</sub>)

Condotto Ø 100/150 mm, collegato (in intercapedine) a condotto flessibile Ø 100 mm per scarico. Aspirazione da intercapedine stessa.					
Apparecchio	Sezione dell'intercapedine [mm]	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
				90° [m]	15-45° [m]
ZBR 50-2	150 × 150	11,8	3	2	1
	160 × 160	14,2			
	170 × 170	15,9			
	180 × 180	16,9			
	200 × 200	17,8			
ZBR 65-2	150 × 150	11,8			
	160 × 160	14,2			
	170 × 170	15,9			
	180 × 180	16,9			
	200 × 200	17,8			
ZBR 98-2	150 × 150	10,8			
	160 × 160	12,9			
	170 × 170	14,4			
	180 × 180	15,3			
	200 × 200	16,0			

Tab. 22 Lunghezze tubi per tipologia condotto C<sub>33(x)</sub> - nel cavedio, flessibile

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita
- L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale
- L<sub>w</sub> lunghezza necessaria in orizzontale
- L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

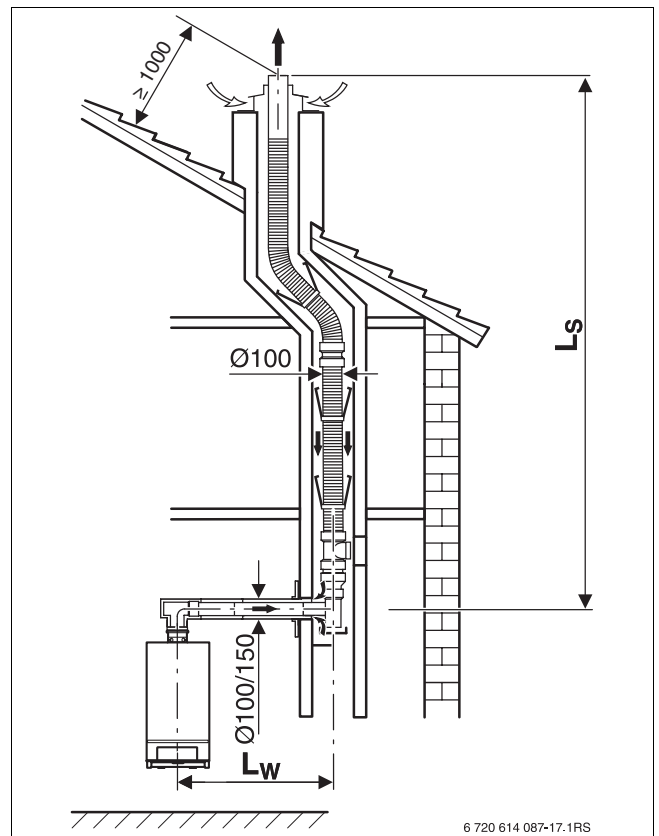




Fig. 19 Scarico in condotto flessibile intubato e aspirazione da intercapedine (C<sub>33</sub>)

5.3.4 Aspirazione aria dall'esterno secondo  $C_{43(x)}$

Condotto per aspirazione/scarico concentrico $\varnothing 100/150$ mm collegato a canna fumaria con doppia intercapedine			lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>		
Apparecchio	Sezione dell'intercapedine [mm]	$L_{equiv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]		
				[m]	[m]
ZBR 50-2	140 x 140	16,7	3	2	1
	160 x 160	25,6			
	180 x 180	30,9			
	200 x 200	32,7			
ZBR 65-2	140 x 140	16,7			
	160 x 160	25,6			
	180 x 180	30,9			
	200 x 200	32,7			
ZBR 98-2	140 x 140	15,1			
	160 x 160	23,0			
	180 x 180	27,7			
	200 x 200	29,3			

Tab. 23 Lunghezza tubatura con  $C_{43(x)}$

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- $L_{equiv,max}$  lunghezza totale consentita
- $L_s$  lunghezza necessaria in verticale
- $L_w$  lunghezza necessaria in orizzontale
- $L_{w,max}$  lunghezza massima consentita in orizzontale

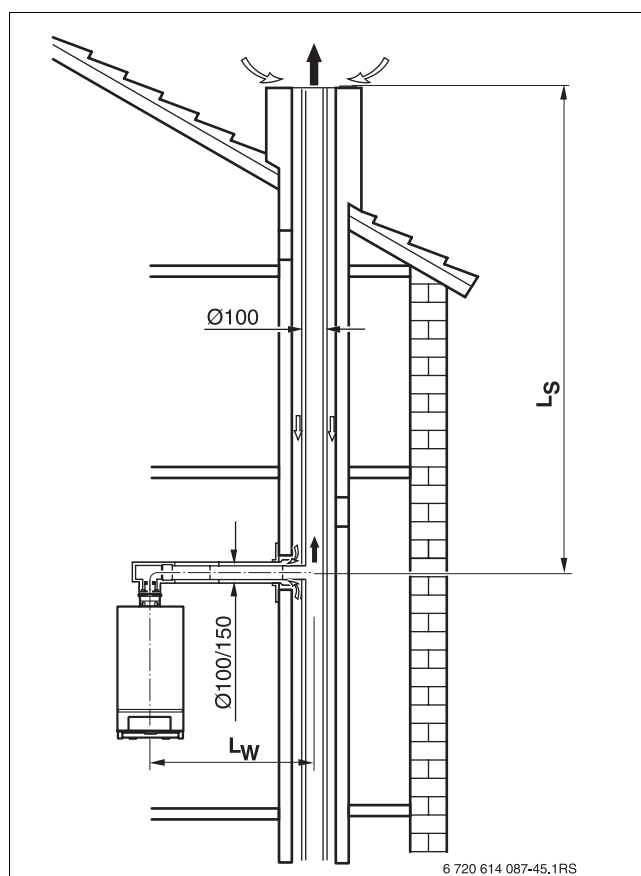




Fig. 20 Aspirazione/scarico in canna fumaria, di tipo a doppia intercapedine ( $C_{43(x)}$ )



5.3.5 Aspirazione aria dall'esterno secondo C<sub>53(x)</sub>

Condotto di scarico Ø 100/150 mm collegato a condotto su facciata			lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]		
			[m]	[m]
ZBR 50-2	41,3	3	2	1
ZBR 65-2	41,3			
ZBR 98-2	37,6			

Tab. 24 Valori di lunghezza per tipologia condotto C<sub>53(x)</sub> - facciata

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita
- L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale
- L<sub>w</sub> lunghezza necessaria in orizzontale
- L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

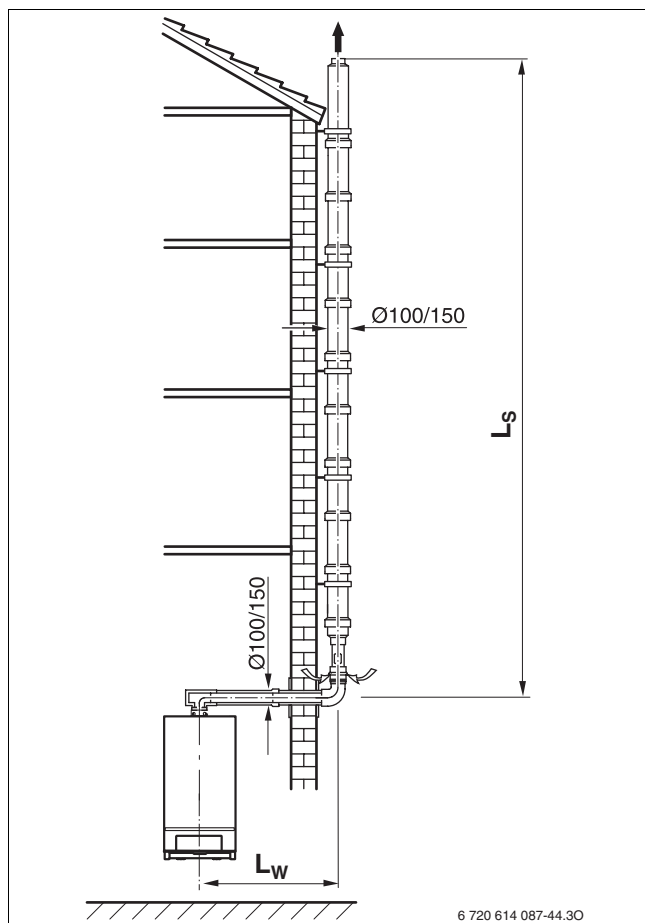




Fig. 21 Condotto concentrico collegato a condotto su facciata esterna. Scarico in sommità e aspirazione alla base del condotto, all'esterno (C<sub>53(x)</sub>)

5.3.6 Aspirazione aria dall'esterno secondo C<sub>53(x)</sub>

Condotto di scarico Ø 100 mm in intercapedine. Aspirazione con ulteriore condotto, in facciata, Ø 100 mm			lunghezza equivalente delle curve aggiuntive <sup>1)</sup>	
Apparecchio	L <sub>equiv,max</sub> [m]	L <sub>1</sub> + L <sub>w</sub> [m]		
			[m]	[m]
ZBR 50-2	40,6	≤ 3	2	1
ZBR 65-2	40,6			
ZBR 98-2	36,8			

Tab. 25 Valori di lunghezza per tipologia condotto C<sub>53(x)</sub> - cavedio

1) La prima curva a 90°, in sommità caldaia, non è da calcolare

- L<sub>equiv,max</sub> lunghezza totale consentita
- L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale
- L<sub>w</sub> lunghezza necessaria in orizzontale
- L<sub>w,max</sub> lunghezza massima consentita in orizzontale

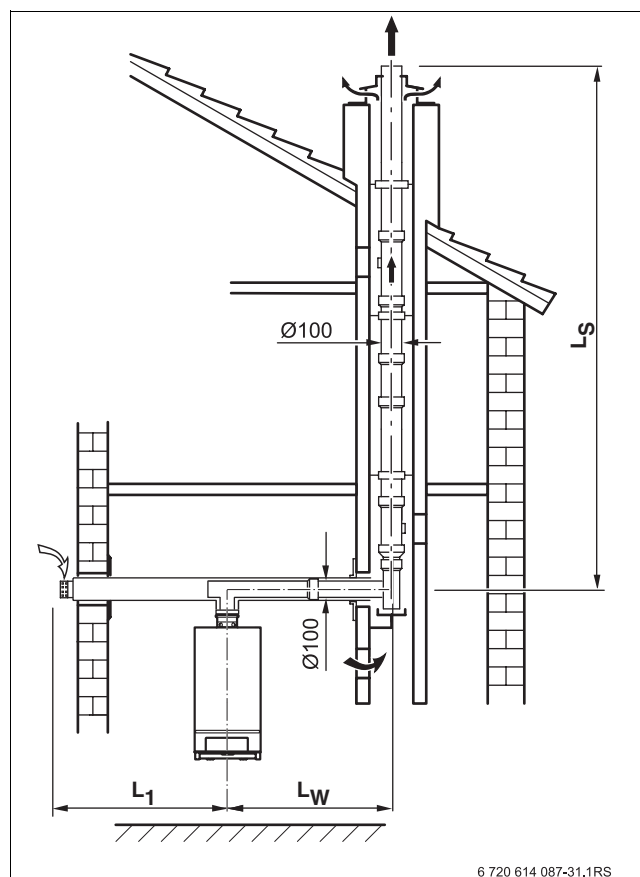


Fig. 22 Scarico in condotto rigido intubato. Aspirazione da condotto presso parete esterna (C<sub>53(x)</sub>)

### 5.4 Modulo per il calcolo della lunghezza del condotto

lunghezza orizzontale $L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max} ?$
m	m	

Tab. 26

		Lunghezza/ Quantità	Lunghezza equivalente di ogni parte: $L_{equiv}$	Somma
orizzontale	lunghezza orizzontale $L_w$	x	=	
	Curva 90°	x	=	
	Curva 45°	x	=	
verticale	lunghezza verticale $L_s$	x	=	
	Curva 90°	x	=	
	Curva 45°	x	=	
		Lunghezza equivalente $L_{equiv,tot}$		
		Massima Lunghezza equivalente ammissibile $L_{equiv,max}$		
		$L_{equiv} \leq L_{equiv,max}$		

Tab. 27

## 5.5 Sistemi per caldaie in cascata

Scarico combusti in cavedio/canna fumaria o in condotto lungo la facciata, con caldaie in cascata <sup>1)</sup>								
Numero caldaie	Combinazione caldaie	Potenza [kW]	Diametro collettore combusti					
			Ø 160 mm		Ø 200 mm		Ø 250 mm	
			L <sub>s,min</sub> [m]	L <sub>s,max</sub> [m]	L <sub>s,min</sub> [m]	L <sub>s,max</sub> [m]	L <sub>s,min</sub> [m]	L <sub>s,max</sub> [m]
2	2 × ZBR 50-2	100	3	50	2	50	–	–
	1 × ZBR 50-2 + 1 × ZBR 65-2	115	3	50	2	50	–	–
	2 × ZBR 65-2	130	3	50	2	50	–	–
	1 × ZBR 50-2 + 1 × ZBR 98-2	148	8	13	2	50	–	–
	1 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	163	8	13	2	50	–	–
	2 × ZBR 98-2	196	8	13	2	50	–	–
3	3 × ZBR 65-2	195	–	–	6	50	–	–
	2 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	228	–	–	–	–	2,5	50
	1 × ZBR 65-2 + 2 × ZBR 98-2	261	–	–	–	–	2,5	50
	3 × ZBR 98-2	294	–	–	–	–	2,5	50
4	4 × ZBR 65-2	260	–	–	–	–	5	50
	3 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	293	–	–	–	–	9	50
	2 × ZBR 65-2 + 2 × ZBR 98-2	326	–	–	–	–	9	50
	1 × ZBR 65-2 + 3 × ZBR 98-2	359	–	–	–	–	9	50
	4 × ZBR 98-2	392	–	–	–	–	9	50

Tab. 28 Valori di lunghezza per tipologia condotto B<sub>23</sub>

1) Il cambio di direzione a 90° in sommità caldaia e la prima curva che unisce il tratto orizzontale a quello verticale non sono da calcolare.

L<sub>s</sub> lunghezza necessaria in verticale



In caso di combinazione di caldaie differenti o di ulteriori curve nel condotto di scarico, deve essere eseguito un calcolo secondo EN 13384-2. In questo caso richiedere gli ulteriori dati tecnici necessari presso Junkers (→ indirizzo al retro di questo documento).

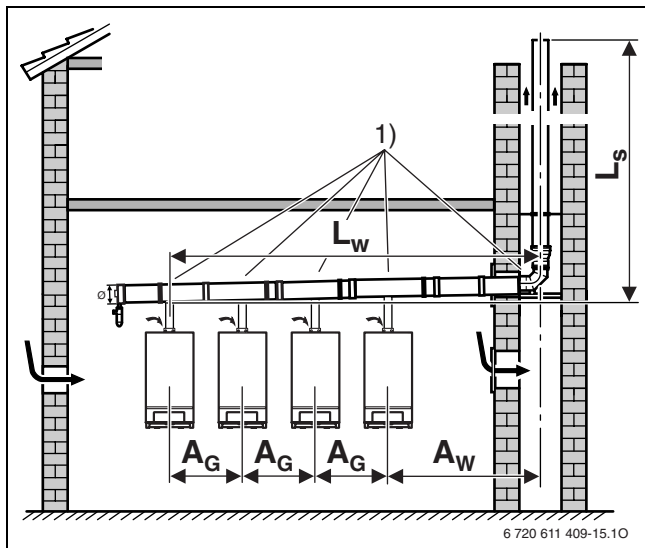


Fig. 23

- 1) Il cambio di direzione a 90° in sommità caldaia e la prima curva che unisce il tratto orizzontale a quello verticale non sono da calcolare poiché già considerati nella lunghezza massima consentita.

$A_G$	$A_W$
0,525 m ... 1 m	0,65 m ... 2 m

Tab. 29

---

## Note

---

## Note

---

## Note



Robert Bosch S.p.A.  
Settore Termotecnica  
20149 Milano  
Via M. A. Colonna 35

Tel.: 02 / 36 96 28 05  
Fax: 02 / 36 96 25 61

[WWW.junkers.it](http://WWW.junkers.it)

6720617310 0004