

[ Aria ]

[ Acqua ]

[ Terra ]

[ Buderus ]

Documentazione tecnica  
di progetto



## Logano plus GB402

Caldaia a gas  
a condensazione

Potenze da 320 kW a 620 kW

Il calore è il nostro elemento

**Buderus**  
Gruppo Bosch



# Indice

|          |   |           |          |   |           |
|----------|---|-----------|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Caldaia a condensazione a gas con scambiatore di calore in alluminio</b>                   | <b>5</b>  | <b>6</b> | <b>Produzione dell'acqua calda sanitaria</b>  | <b>26</b> |
| 1.1      | Tipologie e potenze   | 5         | 6.1      | Sistemi   | 26        |
| 1.2      | Campi di applicazione   | 5         | 6.2      | Regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria  | 27        |
| 1.3      | Vantaggi concreti   | 5         | 6.3      | Avvertenze di progettazione della pompa di carico dell'accumulatore con modalità d'esercizio senza compensatore idraulico             | 27        |
| 1.4      | Caratteristiche e particolarità   | 5         |          |   |           |
| <b>2</b> | <b>Descrizione tecnica</b>  | <b>7</b>  | <b>7</b> | <b>Esempi di impianto</b>   | <b>28</b> |
| 2.1      | Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402   | 7         | 7.1      | Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto   | 28        |
| 2.2      | Modalità di fornitura   | 8         | 7.2      | Logano plus GB402 con Logamatic RC35, un circuito di riscaldamento con miscelatore e produzione di acqua calda sanitaria in parallelo | 31        |
| 2.3      | Dimensioni e dati tecnici GB402   | 9         | 7.3      | Logano plus GB402 con Logamatic RC35, due (tre) circuiti di riscaldamento con miscelatore, produzione di acqua calda in parallelo     | 32        |
| 2.4      | Perdite di carico in caldaia  | 12        | 7.4      | Logano plus GB402 con Logamatic 4121, due circuiti di riscaldamento con miscelatore, produzione di acqua calda in parallelo           | 33        |
| 2.5      | Rendimento caldaia  | 12        | 7.5      | Logano plus GB402 con compensatore idraulico, espansione massima con Logamatic 4121   | 34        |
| 2.6      | Perdita di messa a regime   | 13        | 7.6      | Logano plus GB402 con Logamatic 4121, un circuito di riscaldamento con miscelatore, produttore di acqua calda Logalux LAP/LSP         | 35        |
| 2.7      | Temperatura gas combustibili  | 13        | 7.7      | Logano plus GB402 con comando da 0-10 V con regolatore DDC  | 36        |
| 2.8      | Fattore di conversione per altre temperature di sistema                                       | 14        | 7.8      | Logano plus GB402 come cascata con separazione di sistema e un circuito di riscaldamento miscelato                                    | 37        |
| 2.9      | Parametri per determinare la quantità di consumo d'impianto secondo DIN V 4701-10 e DIN 18599 | 14        | 7.9      | Logano plus GB402 come cascata con compensatore idraulico e un circuito di riscaldamento miscelato                                    | 39        |
| 2.10     | Distanze dalle pareti consigliate per la posa   | 15        | <b>8</b> | <b>Impianto di scarico per i gas combustibili</b>   | <b>41</b> |
| <b>3</b> | <b>Brucciato a gas</b>  | <b>16</b> | 8.1      | Requisiti   | 41        |
| 3.1      | Brucciato e automatismo di combustione di sicurezza   | 16        | 8.2      | Sistema di scarico dei gas combustibili in plastica   | 41        |
| 3.2      | Funzioni del bruciato   | 16        | 8.3      | Parametri gas combustibili Logano plus GB402  | 42        |
| <b>4</b> | <b>Normativa e condizioni di esercizio</b>  | <b>17</b> | 8.4      | Posa del sistema di scarico dei gas combustibili in plastica, funzionamento dipendente dall'aria del locale                           | 43        |
| 4.1      | Estratto dalle norme  | 17        | <b>9</b> | <b>Sistemi di scarico gas combustibili</b>  | <b>45</b> |
| 4.2      | Combustibili  | 17        | 9.1      | Indicazioni principali  | 45        |
| 4.3      | Condizioni di esercizio   | 18        | 9.2      | Sistema di scarico dei gas combustibili, cavedio  | 47        |
| 4.4      | Aria comburente   | 18        | 9.3      | Sistema di scarico dei gas combustibili, facciata   | 47        |
| 4.5      | Alimentazione di aria comburente  | 18        | 9.4      | Sistema di scarico dei gas combustibili, centrale installata sotto tetto  | 47        |
| 4.6      | Qualità dell'acqua  | 18        |          |   |           |
| 4.7      | Posa in opera del focolare (caldaia)  | 22        |          |   |           |
| 4.8      | Insonorizzazione  | 22        |          |   |           |
| <b>5</b> | <b>Regolazione del riscaldamento</b>  | <b>23</b> |          |   |           |
| 5.1      | Apparecchi di regolazione   | 23        |          |   |           |
| 5.2      | Sistema di regolazione Logamatic EMS  | 23        |          |   |           |
| 5.3      | Apparecchio di regolazione Logamatic 4121   | 24        |          |   |           |
| 5.4      | Apparecchio di regolazione Logamatic 4323   | 24        |          |   |           |
| 5.5      | Segnale 0-10 V con il modulo funzione FM448   | 24        |          |   |           |
| 5.6      | Segnale 0-10 V via modulo strategia FM458   | 24        |          |   |           |
| 5.7      | Collegamento delle pompe  | 25        |          |   |           |
| 5.8      | Modulo comando pompa per l'efficienza del sistema PM10  | 25        |          |   |           |

---

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>10</b> | <b>Singoli componenti del sistema di scarico dei gas combusti</b> | <b>48</b> |
| <hr/>     |   |           |
| <b>11</b> | <b>Caldaiie in cascata</b>  | <b>51</b> |
| 11.1      | Cascata lato gas combusti in acciaio inossidabile                 | 51        |
| 11.2      | Misure di posa cascata  | 53        |
| <hr/>     |   |           |
| <b>12</b> | <b>Neutralizzazione</b>   | <b>55</b> |
| 12.1      | Aspetti generali della neutralizzazione                           | 55        |
| 12.2      | Dispositivi di neutralizzazione                                   | 55        |
| <hr/>     |   |           |
| <b>13</b> | <b>Accessori</b>  | <b>56</b> |
| 13.1      | Assistenza tecnica  | 56        |
| 13.2      | Dispositivi per la pulizia  | 56        |
| 13.3      | Raccordo caldaia  | 56        |

# 1 Caldaia a condensazione a gas con scambiatore di calore in alluminio

## 1.1 Tipologie e potenze

Buderus propone delle caldaie a basamento a condensazione a gas con potenze comprese fra i 15 kW e i 19200 kW.

La GB402 è disponibile con una potenza termica nominale di 320 kW, 395 kW, 470 kW, 545 kW e 620 kW.

## 1.2 Campi di applicazione

La caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 è concepita per tutti gli impianti di riscaldamento conformi alla norma UNI EN12828. I settori d'impiego principali sono il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria nelle abitazioni plurifamiliari, negli edifici pubblici e commerciali.

## 1.3 Vantaggi concreti

- Buon rapporto prezzo-rendimento
- Non richiede una portata minima
- Esercizio economico grazie a un elevato rendimento e a un basso consumo di corrente
- Struttura compatta e leggera, con un ingombro ridotto
- Facile da trasportare, installazione rapida e agevole grazie al preassemblaggio e al bruciatore testato a caldo in fabbrica, quindi immediatamente pronto all'uso
- Settori d'impiego ampliati grazie alla possibilità di funzionamento indipendente dall'aria del locale e al funzionamento silenzioso del bruciatore
- Lavori di manutenzione/assistenza rapidi e agevoli, grazie agli ampi spazi disponibili per la pulizia meccanica del blocco caldaia e della vasca di raccolta condensa
- Smontaggio agevole del bruciatore, eseguibile da un solo operatore
- Perfettamente integrata con l'offerta prodotti Buderus quali ad esempio sistemi di alimentazione aria comburente e scarico gas combustibili, o dispositivi di neutralizzazione integrabili
- Sistemi di regolazione Logamatic EMS e Logamatic 4000 per un funzionamento confortevole della caldaia e dell'impianto e per un monitoraggio facile mediante il Service-Diagnose-System (SDS)

## 1.4 Caratteristiche e particolarità

### Caldaia tecnologicamente avanzata

- Scambiatore di calore in lega di alluminio-silicio, di elevata qualità
- Struttura compatta e leggera
- Perdite di carico ridotte dal lato acqua per un'impiantistica ottimizzata e semplificata
- Bruciatore a gas premiscelato con ampia modulazione e rumorosità ridotta al minimo
- Basso assorbimento di potenza elettrica grazie al ventilatore a velocità variabile
- Facilità di manutenzione grazie al sistema di regolazione EMS e alla costruzione del blocco caldaia appositamente studiata
- Dotata di dispositivo di gestione digitale della combustione e della caldaia EMS (Energy Management System)
- A richiesta, l'apparecchio di regolazione può essere montato in due posizioni differenti per un utilizzo agevolato (davanti o sulla destra della caldaia)
- Adatta all'installazioni in edifici nuovi e nelle ristrutturazioni

### Modalità d'esercizio indipendente dall'aria del locale

- Possibilità d'esercizio indipendente dall'aria del locale di posa (accessorio)

### Rendimento globale normalizzato ed economicità elevati

- Le superfici di scambio termico ottimizzate permettono una buona trasmissione del calore con perdite termiche al camino ridotte ed una elevata quota di recupero del calore di condensazione, con beneficio per l'efficienza e i costi di esercizio. Il risultato è un rendimento globale normalizzato (secondo DIN 4701) riferito al potere calorifico inferiore fino al 110%
- 4 stelle come classe di efficienza energetica secondo la Direttiva 92/42/CEE (Direttiva sul rendimento)

### Basso impatto ambientale

- Basse emissioni di NOx (fattore di emissione normalizzato < 40 mg/kWh). Corrispondente alla classe di emissione migliore - Classe 5 secondo UNI EN 483

### Tecnologia moderna del bruciatore

- Modalità d'esercizio modulante con sistema digitale di gestione della combustione
- Possibilità di trasformazione ad altri tipi di gas con poche operazioni
- Campo di modulazione fino al 20%

**Tecnologia di sistema perfettamente coordinata**

- Impianti di aspirazione aria comburente e scarico fumi perfettamente coordinati
- Dispositivi di neutralizzazione NE 0.1 e NE 1.1 integrabili nel corpo caldaia, ne deriva una superficie di posa minima
- Possibilità d'installazione di due moduli di regolazione EMS nel quadro di caldaia Logamatic MC10

**Fornitura completa pronta per l'allacciamento**

- Semplificazione delle operazioni di installazione grazie alla fornitura già assemblata di tutti i componenti.

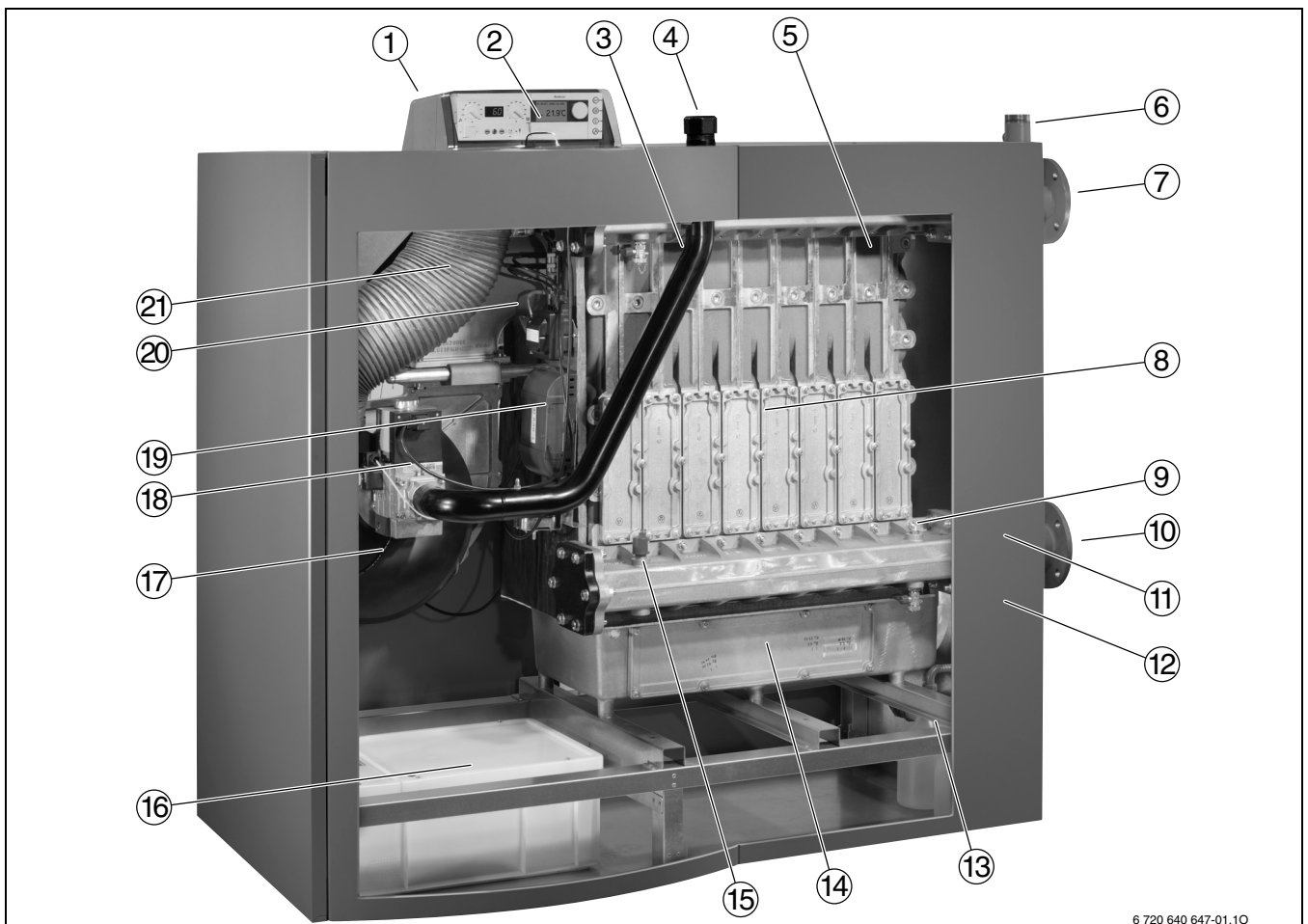
## 2 Descrizione tecnica

### 2.1 Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402

L'apparecchio Logano plus GB402 è una caldaia a basamento a condensazione a gas dotata di uno scambiatore di calore in alluminio-silicio di elevata qualità. Grazie al bruciatore di gas a premiscelazione modulante si hanno basse emissioni inquinanti e un esercizio silenzioso. Il campo di modulazione 1:5 consente un adattamento ottimale alla potenza termica necessaria. Mediante un tronchetto supplementare per l'aspirazione dell'aria può essere realizzato un impianto con modalità d'esercizio

indipendente dall'aria del locale. Grazie a superfici di scambio termico ottimizzate e a una portata dell'acqua mirata si ottiene un elevato rendimento globale normalizzato e una bassa resistenza idraulica di flusso dal lato acqua.

Le caldaie a gas a condensazione della serie Logano plus GB402 sono verificate secondo le norme UNI EN13836, UNI EN15417 e EN15420 e hanno il marchio CE.



6 720 640 647-01.10

Fig. 1 Visione d'insieme Logano plus GB402

- |           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
| <b>1</b>  | Tronchetto di collegamento per l'aspirazione dell'aria comburente (nascosto, accessorio) | <b>14</b> | Vasca di raccolta della condensa con apertura per la pulizia |
| <b>2</b>  | Apparecchio di regolazione (EMS)   | <b>15</b> | Sensore pressione dell'acqua                                 |
| <b>3</b>  | Sensore temperatura acqua di caldaia (nascosto)  | <b>16</b> | Dispositivo di neutralizzazione (accessorio)                 |
| <b>4</b>  | Collegamento del gas   | <b>17</b> | Ventilatore  |
| <b>5</b>  | Sonda della temperatura di flusso  | <b>18</b> | Valvola del gas  |
| <b>6</b>  | Mandata di sicurezza   | <b>19</b> | Automatismo di combustione (SAFE)                            |
| <b>7</b>  | Mandata caldaia  | <b>20</b> | Bruciatore di gas a premiscelazione                          |
| <b>8</b>  | Scambiatore di calore con aperture per la pulizia  | <b>21</b> | Tubo aria comburente   |
| <b>9</b>  | Sonda di temperatura di ritorno  |           |  |
| <b>10</b> | Ritorno caldaia  |           |  |
| <b>11</b> | Ritorno tubo di sicurezza (nascosto)   |           |  |
| <b>12</b> | Tronchetto gas combusti (nascosto)   |           |  |
| <b>13</b> | Sifone   |           |  |



## 2.2 Modalità di fornitura

L'apparecchio Logano plus GB402 è assemblato in fabbrica e preimpostato per l'utilizzo di gas metano.

In questo modo è possibile effettuare una posa e un allacciamento agevole e veloce all'impianto di riscaldamento.



## 2.3 Dimensioni e dati tecnici GB402

### 2.3.1 Dimensioni

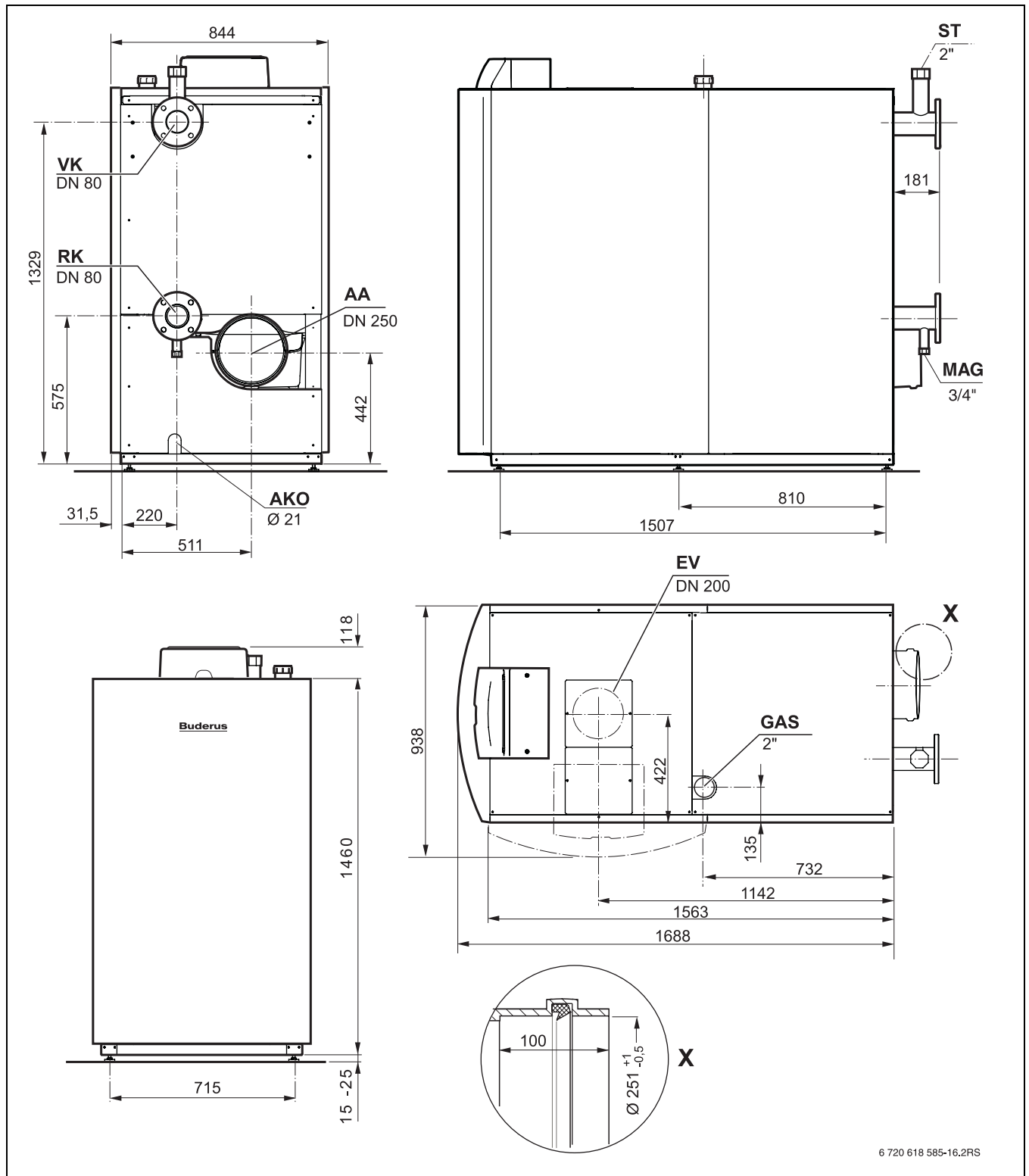


Fig. 2 Dimensioni e collegamenti per Logano plus GB402 (misure in mm)

- |   |  |
|---|--|
| <b>AA</b> Uscita gas combusti   | <b>ST</b> Attacco valvola di sicurezza o gruppo sicurezze  |
| <b>AKO</b> Uscita condensa  | <b>VK</b> Mandata caldaia  |
| <b>EV</b> Ingresso tubazione aria comburente (solo per esercizio indipendente dall'aria del locale) | <b>MAG</b> Predisposizione per il collegamento del vaso d'espansione a membrana per la protezione di una singola caldaia |
| <b>GAS</b> Collegamento del gas   |  |
| <b>RK</b> Ritorno caldaia   |  |

## 2.3.2 Dati tecnici

|  | Unità             | Grandezza caldaia (potenza - numero di elementi) |              |              |               |               |
|--|-------------------|--|--------------|--------------|---------------|---------------|
|  |                   | GB402-320-5                                      | GB402-395-6  | GB402-470-7  | GB402-545-8   | GB402-620-9   |
| Potenza termica al focolare  | kW                | 61,0 - 304,8                                     | 75,2 - 376,2 | 89,5 - 447,6 | 103,8 - 519,0 | 118,0 - 590   |
| Potenza termica nominale con temperature 80/60°C                                 | kW                | 58,9 - 297,2                                     | 72,6 - 367,4 | 85,2 - 435,8 | 100,7 - 507,0 | 114,9 - 577,1 |
| Potenza termica nominale con temperature 50/30°C                                 | kW                | 66,7 - 320,0                                     | 80,5 - 395,0 | 95,6 - 468,2 | 113,0 - 545,0 | 127,6 - 621,4 |
| Rendimento caldaia potenza massima con temperature 80/60°C                       | %                 | 97,5   | 97,6         | 97,6         | 97,7          | 98,0          |
| Rendimento caldaia potenza massima con temperature 50/30°C                       | %                 | 105,1  | 105,0        | 104,6        | 105,0         | 105,3         |
| Rendimento globale normalizzato con curva termica 75/60°C <sup>1)</sup>          | %                 | 106,0  | 106,3        | 106,6        | 106,3         | 106,4         |
| Rendimento globale normalizzato con curva termica 40/30°C <sup>1)</sup>          | %                 | 109,6  | 109,4        | 109,7        | 109,3         | 110,4         |
| Dispendio termico per predisposizione all'esercizio con sovratemperatura 30/50 K | %                 | 0,33 / 0,20                                      | 0,27 / 0,16  | 0,14 / 0,23  | 0,20 / 0,12   | 0,11 / 0,17   |
| Portata di metano G20 (indice di Wobbe 14,9 kWh/m <sup>3</sup> )                 | m <sup>3</sup> /h | 32,3   | 39,8         | 47,4         | 55,0          | 62,5          |
| <b>Rendimento e perdite sistema temp. 80/60</b>                                  |                   |  |              |              |               |               |
| Rendimento con temperature 80/60°C, pieno carico                                 | %                 | 97,50  | 97,60        | 97,60        | 97,70         | 98,00         |
| Perdite al mantello  | %P <sub>f</sub>   | 0,30   | 0,31         | 0,27         | 0,20          | 0,20          |
| Perdite al camino  | %P <sub>f</sub>   | 2,10   | 2,10         | 2,10         | 2,10          | 2,00          |
| Perdite al camino a bruciatore spento  | %P <sub>f</sub>   | 0,33   | 0,27         | 0,23         | 0,20          | 0,17          |
| <b>Rendimento e perdite sistema temp. 50/30</b>                                  |                   |  |              |              |               |               |
| Rendimento con temperature 50/30°C, pieno carico                                 | %                 | 105,10   | 105,00       | 104,60       | 105,00        | 105,30        |
| Perdite al mantello  | %P <sub>f</sub>   | 0,10   | 0,12         | 0,09         | 0,08          | 0,07          |
| Perdite al camino  | %P <sub>f</sub>   | 0,90   | 1,00         | 0,90         | 0,90          | 0,90          |
| Perdite al camino a bruciatore spento  | %P <sub>f</sub>   | 0,33   | 0,27         | 0,23         | 0,20          | 0,17          |
| <b>Circuito dell'acqua di riscaldamento</b>                                      |                   |  |              |              |               |               |
| Contenuto d'acqua della caldaia  | l                 | 47,3   | 53,3         | 59,3         | 65,3          | 75,3          |
| Perdita di pressione lato acqua di riscaldamento con Δt 20 K                     | mbar              | 99   | 105          | 95           | 108           | 113           |
| Temperatura di mandata massima Esercizio riscaldamento/produzione acqua calda    | °C                | 85   |              |              |               |               |
| Limite di sicurezza / limitatore della temperatura di sicurezza                  | °C                | 100  |              |              |               |               |
| Massima pressione d'esercizio ammessa  | bar               | 6  |              |              |               |               |

Tab. 1 Dati tecnici (continua alla pagina successiva)

|   | Unità      | Grandezza caldaia (potenza - numero di elementi)  |              |              |              |              |
|---|------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   |            | GB402-320-5   | GB402-395-6  | GB402-470-7  | GB402-545-8  | GB402-620-9  |
| <b>Collegamenti delle tubazioni</b>   |            |   |              |              |              |              |
| Attacco gas   | Pollici    | 2   |              |              |              |              |
| Attacco acqua di riscaldamento  | DN/<br>mm  | 80  |              |              |              |              |
| Attacco condensa  | "          | ¾   |              |              |              |              |
| <b>Valori dei gas combusti</b>  |            |   |              |              |              |              |
| Attacco gas combusti  | mm         | 250   |              |              |              |              |
| Quantità di condensa per metano G20,<br>40/30°C                             | l/h        | 30,8  | 39,2         | 46,2         | 55,9         | 64,7         |
| Portata massica gas combusti a pieno<br>carico/carico parziale              | g/s        | 142,4 / 28,7  | 174,5 / 36,8 | 207,1 / 40,6 | 240,6 / 48,0 | 271,9 / 53,2 |
| Temperatura gas combusti 50/30°C pieno<br>carico/carico parziale            | °C         | 45 / 30   |              |              |              |              |
| Temperatura gas combusti 80/60°C pieno<br>carico/carico parziale            | °C         | 65 / 58   |              |              |              |              |
| Tenore di CO <sub>2</sub> , metano pieno carico/carico<br>parziale          | %          | 9,1 / 9,3   |              |              |              |              |
| Fattore di emissione normalizzato CO / NO <sub>x</sub>                      | mg/<br>kWh | 20 / 40   |              |              |              |              |
| Prevalenza residua ventilatore<br>(sistema scarico fumi e aspirazione aria) | Pa         | 100   |              |              |              |              |
| <b>Sistema di scarico gas combusti</b>                                      |            |   |              |              |              |              |
| Tipologia costruttiva<br>(secondo disposizioni DVGW)                        | -          | B <sub>23</sub> , B <sub>23P</sub> (esercizio dipendente dall'aria del locale)<br>C <sub>13</sub> , C <sub>33</sub> , C <sub>43</sub> , C <sub>53</sub> , C <sub>63</sub> , C <sub>83</sub> , C <sub>93</sub> (esercizio indipendente dall'aria del locale) |              |              |              |              |
| <b>Specifiche elettriche</b>  |            |   |              |              |              |              |
| Classe di protezione elettrica  | -          | IPX0D   |              |              |              |              |
| Tensione di alimentazione/frequenza   | V/Hz       | 230/50 Hz   |              |              |              |              |
| Potenza elettrica assorbita pieno carico/<br>carico parziale                | W          | 395 / 40  | 449 / 45     | 487 / 42     | 588 / 45     | 734 / 49     |
| Protezione contro scosse elettriche   | -          | Classe di protezione 1  |              |              |              |              |
| Fusibile di sicurezza per l'apparecchio<br>massimo ammesso                  | A          | 10  |              |              |              |              |
| <b>Misure e peso dell'apparecchio</b>                                       |            |   |              |              |              |              |
| Misure di passaggio<br>larghezza × profondità × altezza                     | mm         | 781 × 1740 × 1542   |              |              |              |              |
| Peso (senza rivestimento)   | kg         | 410   | 438          | 465          | 493          | 520          |

Tab. 1 Dati tecnici (continua dalla pagina precedente)

1) rendimento stagionale secondo DIN 4702/08, riferito ad un profilo annuo di funzionamento standard

| Pressione di alimentazione di rete P in mbar | Categoria di gas   | Tipo di gas impostato al momento della consegna o corrispondente kit fornito per la conversione del tipo di gas | Alla consegna impostato su pressione di collegamento di rete in mbar <sup>1)</sup> |
|--|--------------------|---|--|
| 20   | I <sub>2</sub> ELL | G20/G25   | 20   |

Tab. 2 Categorie di gas e pressioni di collegamento

1) L'azienda erogatrice del gas deve garantire le pressioni minime e massime (in base alle direttive nazionali della distribuzione pubblica del gas).

### 2.4 Perdite di carico in caldaia

La perdita di carico incontrata dal flusso di acqua attraversando il generatore dipende dalla grandezza della caldaia e dalla portata volumetrica dell'acqua di riscaldamento.

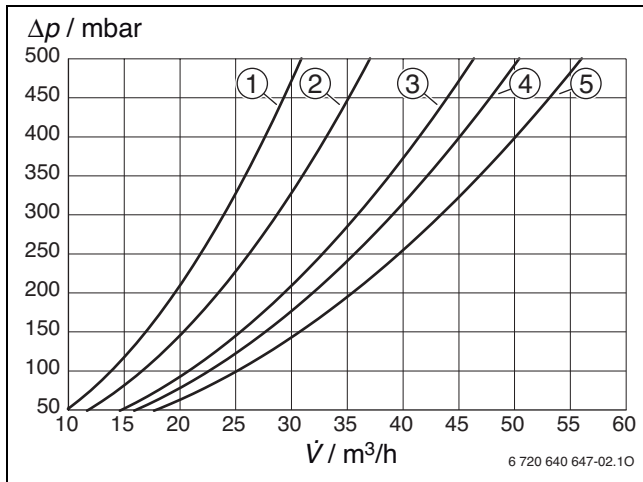


Fig. 3 Resistenza idraulica di flusso di Logano plus GB402

- 1 Logano plus GB402-320
- 2 Logano plus GB402-395
- 2 Logano plus GB402-470
- 2 Logano plus GB402-545
- 2 Logano plus GB402-620
- $\Delta p$  Perdite di carico in caldaia
- $\dot{V}$  Portata

### 2.5 Rendimento caldaia

Il rendimento della caldaia  $\eta_K$  indica il rapporto tra potenza termica in uscita rispetto alla potenza termica fornita dal combustibile; questo rendimento varia a seconda delle temperature di funzionamento del sistema ed al carico termico istantaneo.

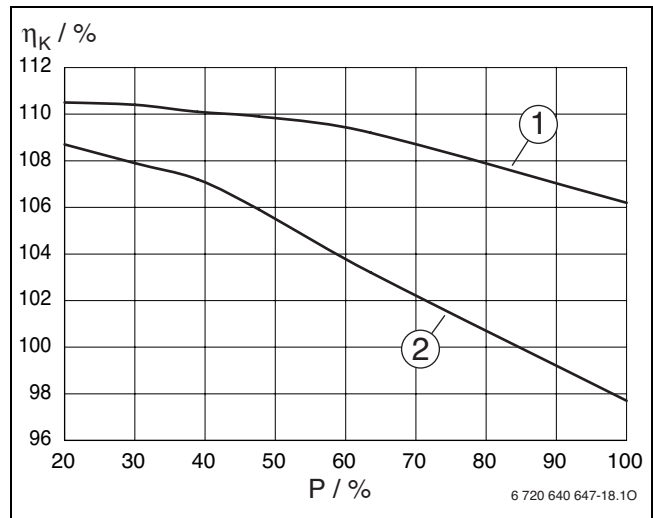


Fig. 4 Rendimento caldaia in base al carico termico (valore medio della serie)

- 1 Salto termico 40/30
- 2 Salto termico 75/60
- $\eta_K$  Rendimento caldaia
- P Carico termico

## 2.6 Perdita di messa a regime

La perdita di messa a regime  $q_B$  è la parte della potenza termica al focolare, necessaria per poter ottenere la temperatura preimpostata dell'acqua di mandata. La causa di questa perdita è data dal raffreddamento della caldaia dovuto all'irraggiamento e alla convezione durante il periodo di messa in esercizio (in seguito a periodo di fermo del bruciatore). L'irraggiamento e la convezione fanno sì che una parte della potenza termica venga dispersa con continuità dalla superficie della caldaia nell'ambiente circostante. In aggiunta a questa perdita superficiale, la caldaia può raffreddarsi leggermente anche a causa del tiraggio naturale presente nella tubatura dei gas combusti. Grazie all'ottimo isolamento termico del blocco caldaia, la perdita di messa a regime della Logano plus GB402 è molto bassa.

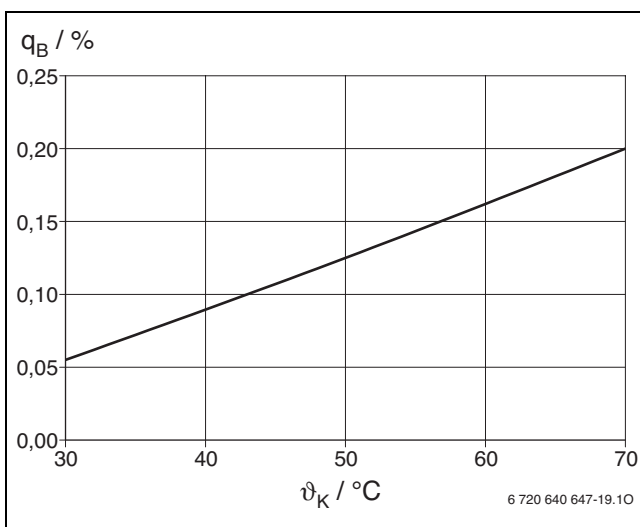


Fig. 5 Perdita di messa a regime, riferita al carico termico nominale della caldaia e alla temperatura ambiente di 20°C, in base alla temperatura media dell'acqua di caldaia.

$q_B$  Perdita di messa a regime  
 $\vartheta_K$  Temperatura media acqua di caldaia

## 2.7 Temperatura gas combusti

La temperatura dei gas combusti  $\vartheta_A$  corrisponde alla temperatura misurata sul tubo dei gas combusti all'uscita fumi della caldaia. Questa dipende dalla temperatura di ritorno dell'acqua di impianto e dal carico termico.

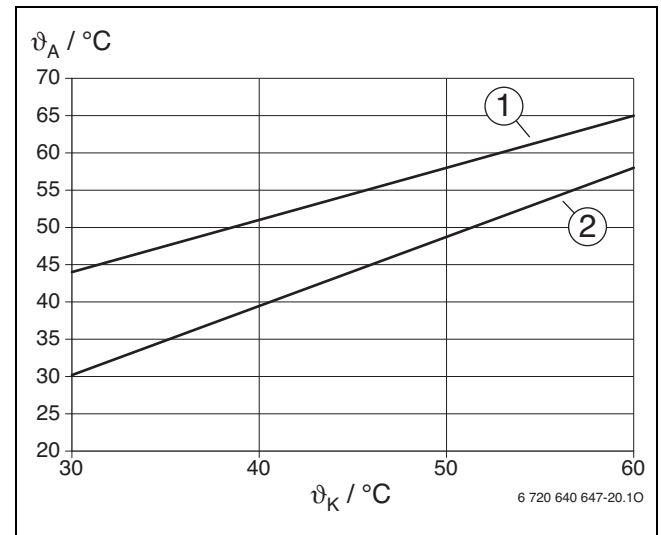


Fig. 6 Temperatura dei gas combusti in base alla temperatura di ritorno della caldaia (valore medio della serie)

**1** Pieno carico  
**2** Carico parziale  
 $\vartheta_K$  Temperatura di ritorno caldaia  
 $\vartheta_A$  Temperatura gas combusti

## 2.8 Fattore di conversione per altre temperature di sistema

Nelle tabelle con i dati tecnici della caldaia a gas a condensazione Logano plus GB402 sono elencate le potenze nominali con temperature di sistema 50/30°C e 80/60°C.

Per il calcolo della potenza nominale con temperature di sistema divergenti deve essere preso in considerazione un fattore di conversione.

### Esempio

Per una caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con potenza nominale di 470 kW e una temperatura di sistema di 50/30°C deve essere determinata la potenza nominale con una temperatura di sistema di 70/50°C. Con una temperatura di ritorno di 50°C risulta un fattore di conversione di 0,93. La potenza termica nominale con 70/50°C quindi risulterà essere di 437 kW.

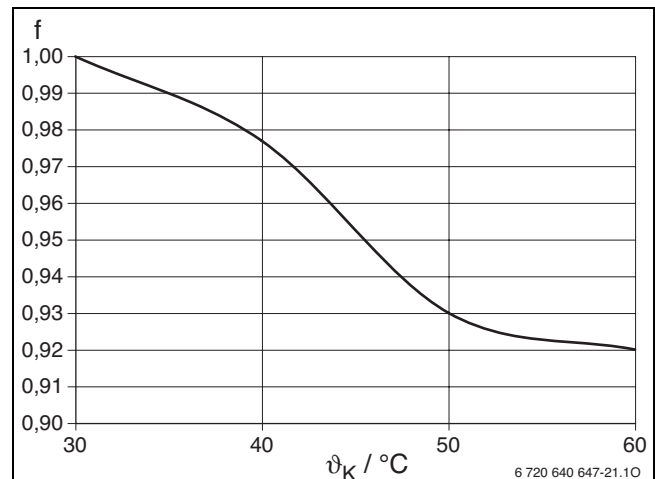


Fig. 7 Fattore di conversione con temperature di ritorno di progetto differenti

**f** Fattore di conversione  
**ϑ<sub>K</sub>** Temperatura di ritorno caldaia

## 2.9 Parametri per determinare la quantità di consumo d'impianto secondo DIN V 4701-10 e DIN 18599

|                  | <b>Q<sub>n</sub> 50/30</b> | <b>Q<sub>n</sub> 80/60</b> | <b>η<sub>100</sub> %</b> | <b>η<sub>30</sub> %</b> | <b>q<sub>B,70</sub></b> | <b>P<sub>HE</sub> 100%</b> | <b>P<sub>HE</sub> 30%</b> |
|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                  | <b>kW</b>                  | <b>kW%</b>                 | <b>%</b>                 | <b>%</b>                | <b>%</b>                | <b>W</b>                   | <b>W</b>                  |
| <b>GB402-320</b> | 320,0                      | 297,2                      | 97,5                     | 108,0                   | 0,33                    | 445                        | 53                        |
| <b>GB402-395</b> | 395,0                      | 367,4                      | 97,6                     | 107,9                   | 0,27                    | 449                        | 56                        |
| <b>GB402-470</b> | 468,2                      | 435,8                      | 97,6                     | 107,8                   | 0,23                    | 487                        | 53                        |
| <b>GB402-545</b> | 545,0                      | 507,0                      | 97,7                     | 108,3                   | 0,19                    | 588                        | 60                        |
| <b>GB402-620</b> | 621,4                      | 577,1                      | 97,8                     | 108,3                   | 0,17                    | 734                        | 66                        |

Tab. 3

## 2.10 Distanze dalle pareti consigliate per la posa

### Dimensioni di passaggio minime

|                        | Unità | GB402-470 | GB402-620 |
|------------------------|-------|-----------|-----------|
| <b>Profondità min.</b> | mm    | 1740      |           |
| <b>Larghezza min.</b>  | mm    | 781       |           |
| <b>Altezza min.</b>    | mm    | 1542      |           |
| <b>Peso min.</b>       | kg    | 465       | 520       |

Tab. 4 Dati di passaggio minimi Logano plus GB402

### Dimensioni di posa

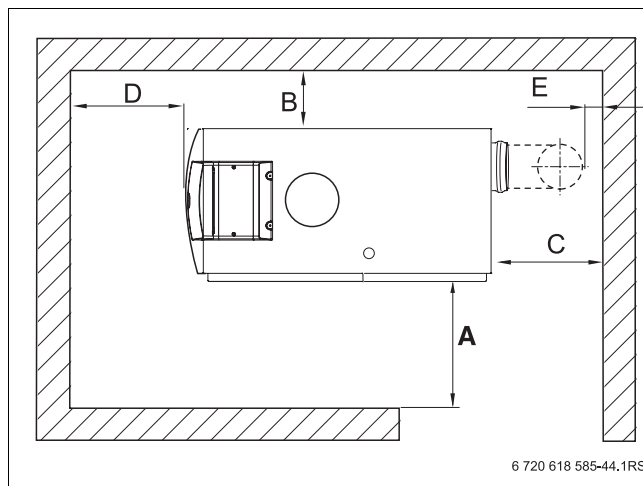


Fig. 8 Distanze dalle pareti nel locale di posa

| Misura                | Distanza dalla parete in mm |              |
|-----------------------|-----------------------------|--------------|
|                       | minima                      | raccomandata |
| <b>A</b>              | 700                         | 1000         |
| <b>B</b>              | 150                         | 400          |
| <b>C<sup>1)</sup></b> | –                           | –            |
| <b>D</b>              | 700                         | 1000         |
| <b>E<sup>1)</sup></b> | 150                         | 400          |

Tab. 5 Distanze dalle pareti consigliate e minime (misure in mm)

1) Questa distanza dipende dal tipo di sistema per i gas combusti installato

Per la posa della caldaia devono essere rispettate le misure minime indicate. Per semplificare le operazioni di montaggio, manutenzione e servizio, utilizzare le distanze dalle pareti consigliate.



## 3 Bruciatore a gas

### 3.1 Bruciatore e automatismo di combustione di sicurezza

Nella caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 è stato montato un bruciatore di gas a premiscelazione, modulante, a basse emissioni, di elevata qualità. I bruciatori di gas sono composti da un ventilatore, una valvola del gas e una torcia in fibra metallica.

#### Caratteristiche

- Emissioni di sostanze nocive,  $\text{NO}_x < 40 \text{ mg/kWh}$  e  $\text{CO} < 20 \text{ mg/kWh}$  (fattori d'emissione normalizzati) corrispondente alla classe di emissione migliore – Classe 5 secondo UNI EN483
- Adatto per gas metano
- Campo di modulazione fino al 20%.

#### Automatismo di combustione di sicurezza

- Automatismo di combustione di sicurezza SAFe
- Regolazione e monitoraggio del bruciatore
- Funzioni di sicurezza per l'esercizio caldaia
- Controllo della temperatura dei gas combusti
- Parametrizzazione e lettura dei codici d'errore mediante sistema di regolazione Logamatic EMS o Logamatic 4000
- Visualizzazione e lettura dei messaggi relativi a esercizio, manutenzione e anomalia mediante Service-Diagnose-System (SDS)
- Possibilità di collegamento di componenti di regolazione esterni (ad es. DDC) mediante modulo funzione con ingresso da 0-10 V (accessorio)
- Gestione della caldaia in base alla temperatura o alla potenza tramite modulo funzione con ingresso 0-10 V

### 3.2 Funzioni del bruciatore

Il  $\Delta T$  tra mandate e ritorno massimo nel normale funzionamento è pari a 30 K; in queste condizioni è possibile ottenere la massima potenza dal generatore. Qualora il  $\Delta T$  aumentasse oltre questo valore la regolazione limita la potenza massima erogabile del bruciatore in misura proporzionale al salto termico, segnalando una condizione di anomalia. Al superamento del valore di  $\Delta T=40^\circ\text{C}$  la caldaia viene disattivata. In questo modo l'automatismo del bruciatore garantisce il funzionamento sicuro e duraturo dello scambiatore di calore. E' importante considerare questo fatto nella progettazione dell'intero impianto.

## 4 Normativa e condizioni di esercizio

### 4.1 Estratto dalle norme

Le caldaie a gas a condensazione Logano plus GB402 sono conformi ai requisiti secondo UNI EN13836, UNI EN15417 e EN15420 alle direttive di rendimento CE, le direttive di apparecchiature a gas o le direttive sulla compatibilità elettromagnetica e le direttive sulla bassa tensione.

Per il montaggio e il funzionamento dell'impianto devono essere osservate:

- le normative tecniche comunitarie e nazionali per gli impianti e le costruzioni edili
- le disposizioni di legge
- le normative locali

Il montaggio, l'allacciamento del gas e dello scarico dei fumi, la messa in esercizio, il collegamento elettrico, gli interventi di manutenzione e riparazione devono essere eseguiti esclusivamente da ditte specializzate autorizzate.

#### Autorizzazione

L'installazione deve essere notificata ed approvata dall'azienda responsabile dell'erogazione del gas.

Si raccomanda, già in fase di progettazione, di verificare la corrispondenza tra caldaia e impianto di scarico dei gas combustibili secondo le indicazioni dell'autorità competente.

Prima della messa in funzione deve essere informata l'autorità che rilascia l'autorizzazione. A livello regionale potrebbe essere necessaria una autorizzazione per l'impianto di scarico dei gas combustibili e per l'immissione della condensa nella rete idrica pubblica.

#### Ispezione/manutenzione

Occorre eseguire la regolare manutenzione e pulizia dell'impianto (con un utilizzo normale si consiglia la pulizia dello scambiatore di calore ogni due anni). Il funzionamento perfetto dell'intero impianto deve essere verificato una volta all'anno.

Una ispezione regolare, eventualmente con manutenzione, è un presupposto fondamentale per un funzionamento sicuro ed economico.

### 4.2 Combustibili

La caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 è adatta alla combustione di metano.

I gas industriali con contenuto di zolfo non sono adatti per il bruciatore di gas.

La pressione di collegamento deve essere compresa fra i valori indicati nella seguente tabella. Come pressione di collegamento vale la pressione di flusso al collegamento del gas della caldaia con potenza nominale.

|                   | Pressione di collegamento in mbar |                   |                  |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|
|                   | P <sub>min</sub>                  | P <sub>nom.</sub> | P <sub>max</sub> |
| <b>Gas metano</b> | 17                                | 20                | 25               |

Tab. 6 Pressioni di collegamento

### 4.3 Condizioni di esercizio

| Logano Plus | Salto termico massimo                             | Portata massima in caldaia                              | Portata minima | Temperatura minima | Interruzione esercizio | Regolazione circuito con miscelatore |
|-------------|---|---|----------------|--------------------|------------------------|--------------------------------------|
| GB402       | Pieno carico 30K<br>Modulazione 40K <sup>1)</sup> | Ricavata da $\Delta T$<br>8K<br>in base<br>alla potenza |                |                    | Nessun Requisito       |                                      |

Tab. 7 Condizioni di esercizio Logano plus GB402

1) Al superamento del salto termico 30K la regolazione di caldaia modula la potenza per garantire il funzionamento sicuro. Oltre 40K la caldaia va in blocco.

### 4.4 Aria comburente

È necessario assicurarsi che l'aria comburente non contenga una elevata concentrazione di polveri o composti alogeni. In caso contrario possono verificarsi dei danni alla camera di combustione e alle superfici di scambio termico. I composti alogeni sono altamente corrosivi. Questi possono essere contenuti in bombolette spray, diluenti, detergenti, sgrassatori e solventi. La condotta dell'aria comburente deve essere progettata in modo tale che, ad es., non venga aspirata aria contaminata da detergenti chimici o vernici. Per l'alimentazione dell'aria comburente nei locali di posa valgono delle disposizioni particolari.

La Logano plus GB402 è stata preparata per una modalità d'esercizio indipendente dall'aria del locale. Mediante il kit di collegamento è possibile avere una modalità di funzionamento indipendente dall'aria del locale. Questo, ad es., è consigliabile anche in caso di possibile inquinamento dell'aria comburente.

#### Con esercizio indipendente dall'aria del locale e con alimentazione dell'aria attraverso un cavedio esistente occorre osservare quanto segue:

Se l'aria comburente è aspirata attraverso un cavedio esistente cui risultano collegati focolari a gasolio o per combustibili solidi, o se esiste la possibilità di un sedimento eccessivo di polvere depositatosi attraverso crepe presenti nei punti di giunzione del camino, prima del montaggio si dovrà procedere alla pulizia dell'impianto di scarico fumi. Se ciò nonostante ci si dovesse attendere comunque la formazione di residui di polvere o della fuliggine del gasolio/combustibile solido, si dovrà procedere all'installazione di una condotta separata dell'aria di alimentazione nel cavedio o alla ricerca di una soluzione alternativa.

### 4.5 Alimentazione di aria comburente

La realizzazione dei locali di posa dovrà avvenire in ottemperanza alle vigenti norme tecniche e alla legislazione nazionale e locale in modo da garantire, tra l'altro, l'adeguato apporto dell'aria comburente necessaria al corretto funzionamento della caldaia a condensazione Logano plus GB402.

#### Requisiti di base

- Le aperture e i condotti dell'aria comburente non devono essere chiusi o sbarrati, se non viene garantito tramite dispositivi di sicurezza adeguati che il focolare può essere messo in esercizio solo con sezione di corrente libera
- La sezione richiesta non deve essere ristretta tramite griglie o chiusure
- Il raggiungimento di un'alimentazione di aria comburente sufficiente deve poter essere comprovata anche in altri modi

### 4.6 Qualità dell'acqua

Poiché non esiste un'acqua pura utile alla trasmissione di calore, occorre prestare attenzione alla qualità dell'acqua. Una pessima qualità dell'acqua provoca, negli impianti di riscaldamento, danni dovuti alla formazione di calcare e alla corrosione.

Oltre a quanto qui riportato, è utile riferirsi alla norma UNI 8065 nonché al DPR 59/09, per quanto concerne il trattamento dell'acqua negli impianti.

Per riempire l'impianto, utilizzare esclusivamente acqua corrente pulita che corrisponde ai requisiti indicati di seguito.

Per proteggere l'apparecchio dal calcare per tutta la sua vita utile, e ottenere in questo modo un funzionamento senza guasti ed economico, la quantità totale di agenti indurenti nell'acqua di riempimento e rabbocco del circuito di riscaldamento dovrà essere limitata.

Per il controllo della quantità d'acqua consentita in relazione alla qualità dell'acqua di riempimento si utilizzano i seguenti principi di calcolo o, in alternativa, consultando i diagrammi.

#### 4.6.1 Controllo della quantità massima di acqua di riempimento in funzione della qualità dell'acqua

##### Calcolo

I requisiti per l'acqua di riempimento e rabbocco di una caldaia inserita in un impianto di riscaldamento dipendono dalla potenza della caldaia stessa e dalle portate d'acqua di caldaia che ne derivano. Il calcolo della quantità massima di acqua di riempimento non trattata per gli impianti con una potenza di caldaia complessiva fino a 600 kW si effettua con la seguente formula:

$$V_{\max} = 0,0235 \times \frac{Q}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

*Form. 1 Formula per il calcolo della quantità massima di acqua di riempimento non trattata*

|  |  |
|--|--|
| <b>V<sub>max</sub></b>                 | Quantità massima di acqua di riempimento e rabbocco non trattata aggiungibile durante l'intera vita utile della caldaia, in m <sup>3</sup> |
| <b>Q</b>                               | Potenza della caldaia in kW  |
| <b>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> | Concentrazione di idrogenocarbonato di calcio in mol/m <sup>3</sup>  |

In impianti con potenza di caldaia oltre 350 kW è richiesto di base il trattamento dell'acqua.

Le informazioni riguardo alla concentrazione di idrogenocarbonato di calcio (Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) nell'acqua corrente vengono fornite dalla società erogatrice dell'acqua. Se questi dati non sono contenuti nell'analisi dell'acqua, la concentrazione di bicarbonato di calcio può essere raggiunta dalla durezza del carbonato e del calcio come segue:

##### Esempio

Calcolo della quantità massima consentita di acqua di riempimento e rabbocco V<sub>max</sub> per un impianto di riscaldamento con una potenza totale della caldaia di 470 kW.

Valori di durezza del carbonato e del calcio indicati nelle analisi con l'unità di misura °dH.

- Durezza carbonato: 15,7°dH
- Durezza calcio: 11,9°dH

Con la durezza del carbonato si calcola quanto segue:  
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 15,7^\circ\text{dH} \times 0,179 = 2,81 \text{ mol/m}^3$

Con la durezza del calcio si calcola quanto segue:  
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 11,9^\circ\text{dH} \times 0,179 = 2,13 \text{ mol/m}^3$

Il valore più basso tra quelli risultanti per la durezza del calcio e del carbonato verrà utilizzato per il calcolo della quantità d'acqua massima consentita V<sub>max</sub> secondo la formula 1:

$$V_{\max} = 0,0235 \times \frac{470 \text{ kW}}{2,13 \text{ mol/m}^3} = 5,2 \text{ m}^3$$

## Curve limite

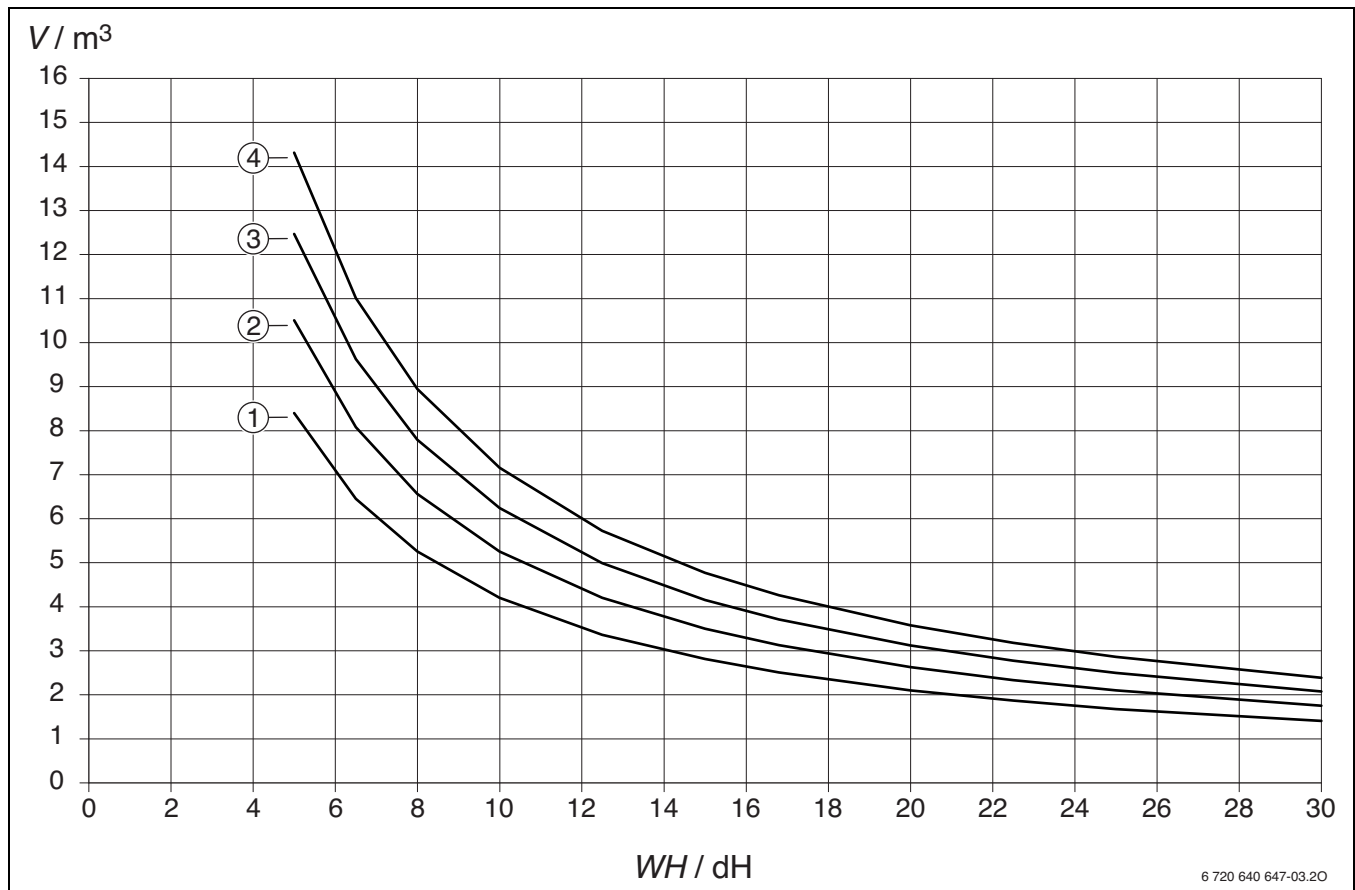


Fig. 9 Curve limite per il trattamento dell'acqua per GB402

- 1** Logano plus GB402-320
- 2** Logano plus GB402-395
- 3** Logano plus GB402-470
- 4** Logano plus GB402-545
- V** Quantità massima di acqua non trattata aggiungibile durante l'intera durata d'esercizio della caldaia
- WH** Durezza dell'acqua

Per i valori di  $V_{max}$  considerare:

- al di sotto della curva limite non è necessario il trattamento dell'acqua
- al di sopra della curva limite è necessario il trattamento dell'acqua

#### 4.6.2 Procedura con acqua che non necessita di trattamento

L'acqua corrente non trattata può essere utilizzata per il riempimento.

#### 4.6.3 Procedura con acqua che necessita di trattamento

Se è necessario un trattamento dell'acqua secondo i suddetti requisiti, allora occorre utilizzare acqua completamente desalinizzata. Con una potenza complessiva della caldaia superiore ai 600 kW deve essere utilizzata principalmente acqua completamente desalinizzata.

L'acqua di riempimento e rabbocco completamente desalinizzata ha una conduttività  $< 10 \mu\text{S/cm}$ .

Anche la qualità dell'acqua di rabbocco deve soddisfare i requisiti richiesti.

Le informazioni sul riempimento dell'impianto di riscaldamento sono fornite dal rivenditore o in caso di necessità possono essere richieste direttamente a Buderus.

Queste sono applicabili solo tramite le misure e procedure di preparazione dell'acqua e prodotti chimici autorizzati da Buderus. Se sono necessarie ulteriori informazioni sul trattamento dell'acqua devono essere richieste a Buderus.

#### 4.6.4 Protezione aggiuntiva contro la corrosione

I danni per corrosione si verificano se l'acqua di riscaldamento viene costantemente penetrata dall'ossigeno, ad es. attraverso vasi d'espansione (MAG) difettosi o di dimensioni insufficienti o nei sistemi aperti.

Se l'impianto di riscaldamento non può essere realizzato come sistema chiuso, è necessario una separazione di sistema per mezzo di uno scambiatore di calore.

#### 4.6.5 Installazione in impianti di riscaldamento esistenti/dispositivi di ritenzione impurità

In caso di installazione della caldaia a condensazione in un impianto di riscaldamento esistente, nella caldaia possono formarsi degli accumuli di impurità con il rischio di surriscaldamenti, corrosioni e rumori in prossimità di tali accumuli.

Per questo motivo si consiglia l'installazione di un dispositivo di ritenzione impurità ed eliminazione fanghi. Questo dovrà essere installato nell'impianto di riscaldamento, nelle immediate vicinanze della caldaia tra questa e la posizione più bassa; esso dovrà essere facilmente accessibile e dovrà essere pulito ad ogni intervento di manutenzione.

In caso di installazione della Logano plus GB402 in un impianto preesistente deve essere verificato che nel vecchio impianto non siano stati utilizzati degli additivi non adatti alle caldaie in alluminio. Eventualmente occorre sciacquare a fondo l'impianto.

#### 4.6.6 Determinazione approssimativa del contenuto dell'impianto

Negli impianti preesistenti spesso non sono noti i contenuti dell'acqua dell'impianto nel suo complesso.

Il seguente diagramma mostra l'analisi approssimativa del contenuto dell'impianto.

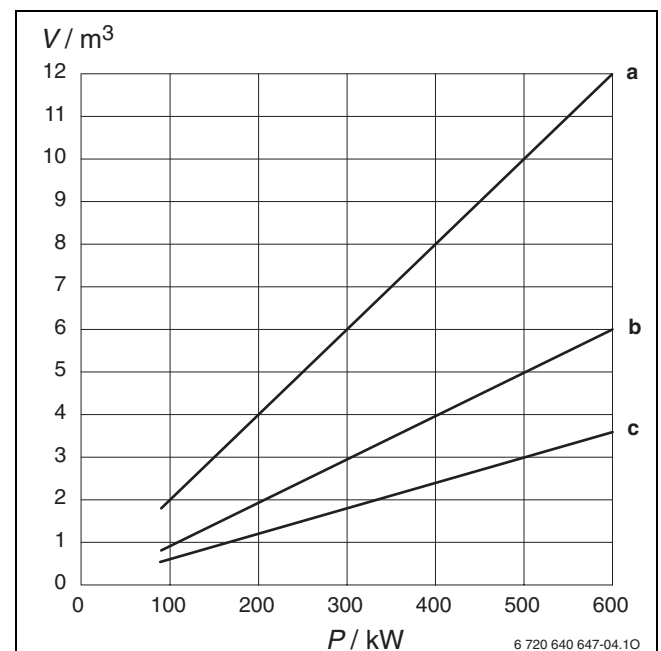


Fig. 10 Contenuto approssimativo dell'acqua d'impianto se è nota la potenza d'impianto

- a** Radiatori in acciaio/ghisa con riscaldamento a circolazione naturale con collettori e riscaldamento a pavimento (20 l/kW)
- b** Radiatori a piastra (10 l/kW)
- c** Convettori (6 l/kW)
- P** Potenza totale dell'impianto
- V** Volume acqua

#### 4.7 Posa in opera del focolare (caldaia)

Per l'installazione delle caldaie Logano plus GB402, in quanto di potenza termica superiore a 35 kW, è necessario realizzare la Centrale Termica secondo D.M. 12/04/1996.

Per garantire un adeguato apporto di aria comburente e per disperdere eventuali gas nocivi rilasciati in caso di malfunzionamento dell'impianto è necessario prevedere delle aperture di aerazione, realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas, indipendentemente dalla conformazione della copertura.

Vigono inoltre le prescrizioni di sicurezza ISPESL e il certificato di prevenzione incendi da redigersi per potenze superiori a 115,9 kW.

#### 4.8 Insonorizzazione

Grazie al silenzioso bruciatore a premiscelazione a gas presente nella Logano plus GB402 si sviluppano solo limitate emissioni sonore rispetto ai bruciatori di gas ad aria soffiata. Di conseguenza normalmente non sono necessarie insonorizzazioni aggiuntive. In caso di necessità possono essere inseriti degli speciali silenziatori per gas combustibili.

La trasmissione di vibrazioni sonore viene impedita mediante i piedini di posa forniti di serie.

Inoltre consigliamo l'installazione di un compensatore nella tubazione di mandata e di ritorno e l'inserimento di un manicotto di tenuta dei gas combustibili.

Cause di vibrazioni sonore supplementari potrebbero essere anche le pompe e gli altri componenti dell'impianto. Queste possono essere impediti, in caso di bisogno, con l'installazione di compensatori e altre misure di riduzione del rumore. Se queste misure non sono sufficienti, con requisiti superiori dell'insonorizzazione è possibile applicare a carico del committente ulteriori misure. Il suono che si propaga nell'aria nel locale di posa può essere ridotto con esercizio della caldaia indipendente dall'aria del locale.



## 5 Regolazione del riscaldamento

### 5.1 Apparecchi di regolazione

Per l'esercizio della caldaia a condensazione a gas è necessario un apparecchio di regolazione. I sistemi di regolazione Buderus sono costruiti in modo modulare. Questo permette un adattamento perfetto dei sistemi di riscaldamento progettati alle effettive esigenze e di espanderli in futuro con costi contenuti.

Per la Logano plus GB402 sono utilizzabili i seguenti regolatori dei sistemi di regolazione Logamatic EMS e Logamatic 4000.

Ulteriori indicazioni per il sistema di regolazione Logamatic 4000 sono contenute nella documentazione tecnica di progetto «Logamatic 4000».

### 5.2 Sistema di regolazione Logamatic EMS

#### 5.2.1 Unità di servizio RC35

Il sistema di regolazione Logamatic EMS collegato all'unità di servizio RC35 regola il compensatore idraulico e un circuito di riscaldamento collegato direttamente senza miscelatore collegato al modulo di compensazione idraulica WM10, tre ulteriori circuiti di riscaldamento collegati al modulo di miscelazione MM10 e anche la produzione solare di acqua calda collegata al modulo solare SM10. L'unità di servizio RC35 è regolata in base alla temperatura ambiente, alla temperatura esterna o in base alla temperatura esterna con compensazione in base alla temperatura ambiente. Per una regolazione in base alla temperatura ambiente o per la compensazione in base alla temperatura ambiente, l'unità di servizio RC35 deve essere installata nel locale di riferimento. Se il locale di riferimento non è anche il luogo di installazione dell'unità di servizio RC35, montare una sonda per la temperatura ambiente esterna nel basamento a parete.

#### 5.2.2 Segnale da 0-10-V mediante modulo segnalazione guasti EM10

Il modulo di segnalazione guasti EM 10 può essere utilizzato come interfaccia fra la caldaia e, ad es., un sistema di automazione dell'edificio. Sulla base di un segnale 0-10 V è possibile un comando tramite la temperatura di mandata o la potenza (→ fig. 11).

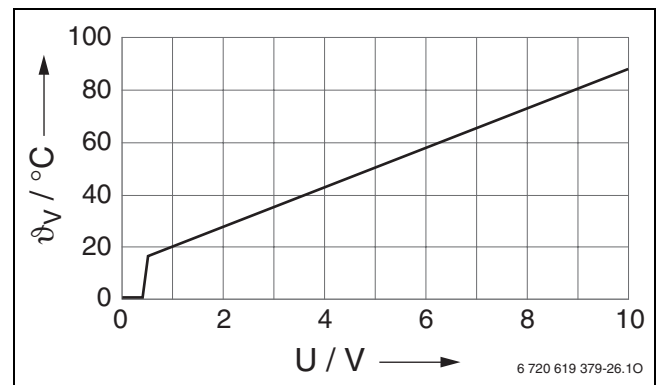


Fig. 11 Curva caratteristica del modulo segnalazione guasti EM10 (valori nominali)

- U)** Tensione d'ingresso  
**ΔV** Temperatura di mandata

In combinazione con la Logano plus GB402 il modulo di segnalazione guasti EM10 svolge due funzioni alternative:

- comando della caldaia con un segnale 0-10 V CC. Mediante il segnale da 0-10 V CC si assegna alla caldaia il valore nominale di una certa temperatura di mandata (→ fig. 11) o di una certa potenza.



Il modulo funzione EM10 può essere montato, per il comando della caldaia tramite segnale 0-10 V CC, solo in impianti a caldaie singole. In impianti a più caldaie, per il comando della caldaia tramite un segnale 0-10 V CC, deve essere montato un apparecchio di regolazione 4323 con modulo funzione FM458 o 4121 con modulo funzione FM456/457.

- Emissione di un avviso di anomalia, con un segnale in tensione da 230 V (avvisatore acustico, spia luminosa; max. 1 A) e con un contatto a potenziale zero per la sua gestione in basse tensioni. Una anomalia può avere le seguenti cause:
  - la caldaia registra un errore con obbligo di riarmo
  - la pressione idrica nell'impianto è troppo bassa
  - la comunicazione con la caldaia è rimasta interrotta per più di cinque minuti

**Comando in base alla temperatura di mandata**

Il modulo EM10 trasmette il segnale 0-10V del sistema d'automazione dell'edificio ad un setpoint della temperatura di mandata. Si tratta di un rapporto lineare.

| Tensione d'ingresso | Setpoint temperatura di mandata (caldaia) | Condizione caldaia |
|---------------------|---|--------------------|
| V                   | °C  |                    |
| 0                   | 0   | OFF                |
| 0,5                 | 0   | OFF                |
| 0,6                 | ±15                                       | ON                 |
| 5                   | ±50                                       | ON                 |
| 10                  | ±90                                       | ON / massima       |

Tab. 8 Comando in base alla temperatura di mandata

**Comando sulla potenza**

Il modulo EM10 trasmette il segnale 0-10V del sistema d'automazione dell'edificio ad un setpoint di potenza. Si tratta di un rapporto lineare.

| Tensione d'ingresso | Setpoint potenza (caldaia) | Condizione caldaia         |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| V                   | °C                         |                            |
| 0                   | 0                          | OFF                        |
| 0,5                 | 0                          | OFF                        |
| 0,6                 | ±6                         | Carico basso <sup>1)</sup> |
| 5                   | ±50                        | Carico parziale            |
| 10                  | ±100                       | Pieno carico               |

Tab. 9 Comando sulla potenza

1) In caso di carico basso, la potenza dipende dal tipo di apparecchio. Se ad es. il carico basso dell'apparecchio è pari al 20% e il segnale di comando è pari a 1 V (= 10%), la potenza nominale sarà inferiore al carico basso. In questo caso l'apparecchio fornirà il 10% utilizzando un ciclo di ON/OFF con carico basso. In questo esempio la caldaia a partire dal setpoint di 2 Volt sarà in funzionamento continuo.

**5.3 Apparecchio di regolazione Logamatic 4121**

L'apparecchio di regolazione Logamatic 4121 è progettato per l'esercizio a bassa temperatura di un impianto a caldaia a condensazione singola con un massimo di due circuiti di riscaldamento con miscelatore e produzione di acqua calda sanitaria. Per gli impianti dove sono presenti da due a quattro caldaie è necessario un apparecchio di regolazione Logamatic 4121 con modulo cascata.

**5.4 Apparecchio di regolazione Logamatic 4323**

L'apparecchio di regolazione Logamatic 4323 è un apparecchio di regolazione digitale, in tecnica modulare, per il montaggio a parete.

Nella dotazione di base il suo impiego serve per

- Ampliamento delle funzioni del sistema di regolazione modulare 4000
- Sottostazione con pompa di alimentazione
- Regolatore autonomo del circuito di riscaldamento con monitoraggio della fornitura di calore di un circuito di riscaldamento miscelato.

Se l'apparecchio di regolazione Logamatic 4323 deve essere utilizzato con la caldaia Logano plus GB402, deve essere montato il modulo strategia FM458 (anche con l'utilizzo di una singola caldaia). Con l'installazione di due moduli strategia FM458 possono essere regolate fino a otto caldaie in cascata. Gli alloggiamenti liberi presenti sull'apparecchio di regolazione possono essere completati con ulteriori moduli funzione. La sonda di temperatura esterna e la sonda di temperatura dell'acqua calda vengono collegate al modulo cascata.

**5.5 Segnale 0-10 V con il modulo funzione FM448**

Il modulo funzione FM448 può essere installato sia con gli apparecchi di regolazione Logamatic 4121 che con quelli 43xx. Con questo modulo si effettua il comando della temperatura di mandata mediante un segnale 0-10 V.

**5.6 Segnale 0-10 V via modulo strategia FM458**

Il modulo strategia FM458 può essere installato sia con gli apparecchi di regolazione Logamatic 4321 che con i 4323. Anche con questo modulo si effettua il comando della temperatura di mandata mediante un segnale 0-10 V. In questo caso però tramite segnale 0-10 V può essere comandata anche la potenza della caldaia.

## 5.7 Collegamento delle pompe

La corrente di commutazione massima all'uscita delle pompe (uscite del circuito di riscaldamento o circuito caldaia, pompa di carico dell'accumulatore e di ricircolo) non deve superare il valore di 5 A. In questo caso deve essere anche presa in considerazione la corrente di picco della pompa. Con carichi di corrente più elevati le pompe devono essere collegate a mezzo di relè da prevedersi a cura del committente.

## 5.8 Modulo comando pompa per l'efficienza del sistema PM10

Il modulo comando pompa per l'efficienza del sistema PM10 serve per la regolazione del numero di giri per una pompa circuito caldaia modulante tramite un segnale 0-10 V. Lo scopo è quello di ridurre i costi di esercizio tramite un maggiore sfruttamento del calore di condensazione e risparmiando corrente. L'utilizzo è previsto in impianti monocaldaia o a più caldaie combinando Logano plus GB402 con un compensatore idraulico o uno scambiatore di calore per la separazione del sistema.

Il collegamento del modulo avviene in combinazione con un modulo di compensazione idraulica WM10 o Logamatic 4000 e anche una pompa con interfaccia 0-10 V. Per ogni caldaia viene montato un modulo comando pompa per l'efficienza del sistema PM10.

È possibile trovare le pompe adatte nel catalogo prodotti Buderus.

L'alimentazione di tensione della pompa circuito caldaia avviene a cura del committente.

Per la messa in esercizio del PM10 è necessaria l'unità di servizio RC35, che ad esercizio in corso non è più necessaria.

### FlowControl

La pompa circuito caldaia può essere comandata sia in base alla differenza di temperatura ( $\Delta T$  impostabile) sia in base alla potenza della caldaia.

Con impostazione «Differenza di temperatura», la pompa circuito caldaia viene comandata in modo tale che sia effettuato un lieve innalzamento della temperatura di mandata della caldaia rispetto alla temperatura di mandata del compensatore (impostazione di base = 2,5 K). In questo modo viene evitato efficacemente una miscelazione nel compensatore dalla mandata caldaia nel ritorno caldaia (innalzamento della temperatura di ritorno).

Se invece del compensatore idraulico viene installato uno scambiatore di calore per la separazione del sistema o un collettore ad anello chiuso, allora il PM10 deve essere messo in esercizio con l'impostazione «dipendente dalla potenza».

Con questa impostazione il numero di giri della pompa viene comandato in modo parallelo alla potenza del bruciatore.

In impianti a più caldaie è possibile una combinazione tra pompe circuito caldaia modulanti e non modulanti solo per mezzo dell'impostazione «dipendente dalla potenza».

## 6 Produzione dell'acqua calda sanitaria

### 6.1 Sistemi

Le caldaie a condensazione a gas Logano plus GB402 possono essere utilizzate anche per la produzione di acqua calda sanitaria. Sono adatti gli accumulatori-produttori d'acqua calda Buderus Logalux, che vengono adattati alla potenza della caldaia. Sono disponibili in orizzontale o verticale ed in diverse grandezze. A seconda del tipo di impiego sono dotati uno scambiatore di calore interno o esterno.

**i** La potenza di scambio dello scambiatore di calore non dovrebbe scendere al di sotto della potenza minima della caldaia, specialmente con esercizio precedenza acqua calda.

Per l'accumulo può essere utilizzato un singolo accumulatore oppure una combinazione di più accumulatori. Possono essere combinati fra loro accumulatori di differenti

dimensioni e kit di scambiatori di calore nel sistema di produzione acqua calda combinato accumulatore-scambiatore di calore.

**i** In caso di impianti con sistema di produzione acqua calda combinato accumulatore-scambiatore di calore (scambiatore esterno), lo scambiatore di calore e la pompa del circuito primario (→ PS1 nella fig. 13) devono essere progettati per  $\Delta T$  da 20 K fino a un massimo di 25 K.

Sono possibili differenti soluzioni d'impianto adatte a ogni singola necessità con svariate applicazioni. Con un dimensionamento adeguato dello scambiatore di calore esterno con basse temperatura di ritorno sono raggiungibili, con il sistema combinato accumulatore-scambiatore di calore, elevati rendimenti globali.

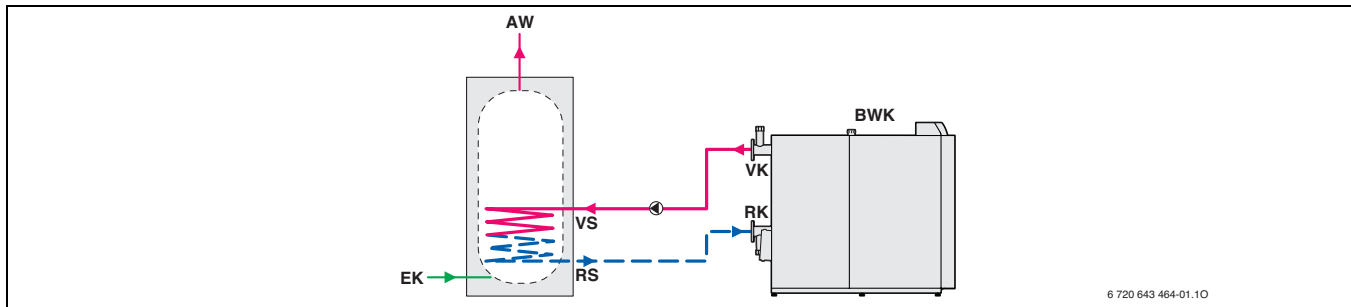


Fig. 12 Sistema per la produzione di acqua calda sanitaria

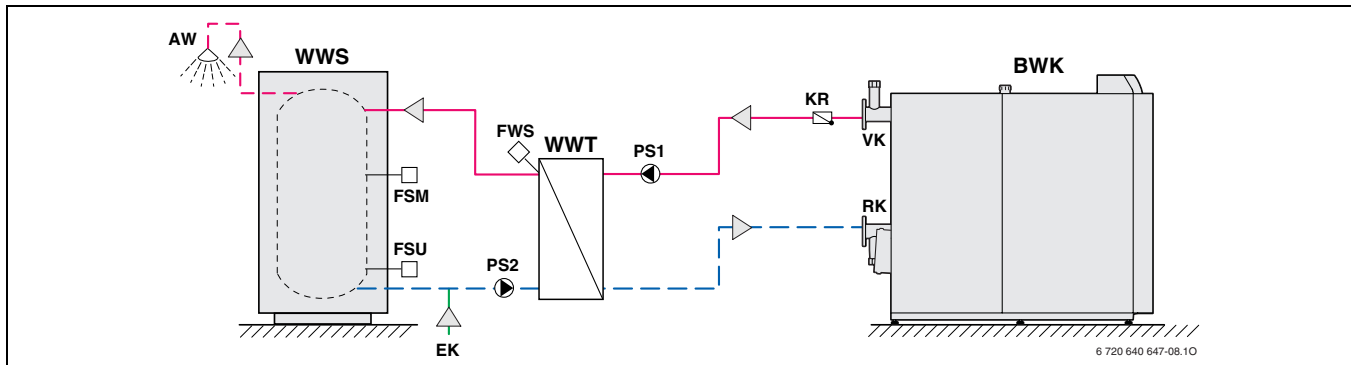


Fig. 13 Sistema combinato accumulatore-scambiatore di calore per la produzione di acqua calda sanitaria

#### Legenda della fig. 12 e della fig. 13:

**WWS** Accumulatore-produttore acqua calda sanitaria per scambiatore di calore esterno  
**WWT** Scambiatore di calore per la produzione di acqua calda esterno  
**BWK** Caldaia a condensazione a gas GB402  
**AW** Uscita acqua calda  
**EK** Entrata acqua fredda  
**FSM** Sonda di temperatura dell'acqua calda accumulatore centrale  
**FSU** Sonda di temperatura dell'acqua calda accumulatore inferiore  
**FWS** Sonda di temperatura dell'acqua calda scambiatore di calore lato secondario

**KR** Valvola unidirezionale  
**PS1** Pompa di carico accumulatore (pompa circuito primario – non modulante, impostazione organo di regolazione), Progetto: 20 – 25 K  
**PS2** Pompa di carico accumulatore (lato secondario)  
**RH** Ritorno medio scaldante (alla caldaia)  
**RK** Ritorno caldaia  
**VH** Mandata medio scaldante (dalla caldaia)  
**VK** Mandata caldaia

**i** Le figure sono rappresentazioni puramente schematiche, non sostituiscono la progettazione impiantistica.

## 6.2 Regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria

La temperatura dell'acqua calda può essere impostata e regolata mediante un apparecchio di regolazione della caldaia dal sistema di regolazione Logamatic EMS o 4000 (ad es. con il modulo funzione FM445 per sistema combinato accumulatore-scambiatore di calore) o mediante la regolazione base della caldaia (BC10) con la funzione produzione di acqua calda sanitaria. L'apparecchio di regolazione per la produzione di acqua calda sanitaria è abbinato alla regolazione del riscaldamento e offre molteplici possibilità applicative. Le relative informazioni dettagliate sono contenute nella documentazione tecnica di progetto del produttore di acqua calda sanitaria e del sistema di regolazione Logamatic 4000.

## 6.3 Avvertenze di progettazione della pompa di carico dell'accumulatore con modalità d'esercizio senza compensatore idraulico

Per minimizzare una interferenza reciproca di pompa circuito caldaia e pompa di carico accumulatore, in caso di installazione senza compensatore idraulico ed esercizio in parallelo di riscaldamento e acqua calda sanitaria, è necessario dimensionare la pompa di carico dell'accumulatore in base al fabbisogno ridotto di acqua di riscaldamento dell'accumulatore. I valori per il fabbisogno dell'acqua di riscaldamento ridotto dei rispettivi accumulatori-produttori d'acqua calda sono deducibili dai dati presenti nei documenti di vendita o nei documenti di progettazione «dell'accumulatore produttore d'acqua calda».

## 7 Esempi di impianto

### 7.1 Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto

Gli esempi contenuti in questo capitolo mostrano dei consigli per il collegamento idraulico della caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402. Un impianto può differire nella realizzazione dagli schemi di collegamento indicati a discrezione del progettista nell'osservazione delle regole generali della tecnica e nel rispetto delle condizioni d'esercizio (→ tab. 7 a pag. 18). Informazioni dettagliate sul numero, l'equipaggiamento e la regolazione dei circuiti di riscaldamento, sull'installazione degli accumulatori-produttori d'acqua calda e di altre utenze come anche le proposte per l'impianto per le combinazioni con centraline per il teleriscaldamento sono contenute nei rispettivi documenti di progettazione. Ricordiamo che i consulenti tecnici delle nostre filiali Buderus sono a disposizione per fornire indicazioni su altre possibilità costruttive per l'impianto e per dare utili spunti per la progettazione.

#### 7.1.1 Collegamento idraulico

##### Pompe nel circuito di riscaldamento

Negli impianti di riscaldamento centralizzato, le pompe nel circuito di riscaldamento devono essere dimensionate secondo le regole della tecnica riconosciute.

##### Pompe nel circuito caldaia

Le pompe nei circuiti caldaia negli impianti con compensatore idraulico devono essere montate sul ritorno caldaia.

##### Dispositivi di ritenzione delle impurità

I depositi di residui che si formano nel sistema di riscaldamento possono provocare surriscaldamento, rumore e corrosione nel punto di accumulo. I danni alla caldaia provocati in questo modo non ricadono nelle condizioni di garanzia.

Per rimuovere lo sporco, prima del montaggio o della messa in funzione di una caldaia, deve essere effettuato un risciacquo approfondito del nuovo impianto di riscaldamento. Inoltre si raccomanda l'installazione di un dispositivo di ritenzione delle impurità o di un filtro per i fanghi.

I dispositivi di ritenzione delle impurità trattengono le particelle di sporco, evitando in questo modo le anomalie di funzionamento degli organi di regolazione, delle tubature e della caldaia. Devono essere installati nei punti posti più in basso dell'impianto di riscaldamento e devono essere facilmente accessibili. Ogni volta che viene effettuata la manutenzione dell'impianto di riscaldamento i dispositivi di ritenzione delle impurità devono essere ripuliti.

#### 7.1.2 Compensatore idraulico

In base alla quantità d'acqua sul lato primario e sul lato secondario, con l'inserimento di un compensatore idraulico può esservi una temperatura di mandata più bassa rispetto a quella fornita dalla caldaia stessa (→ fig. 14).

Questo succede quando la quantità d'acqua sul lato secondario è maggiore rispetto a quella sul lato primario, cosa che spesso viene sfruttata per impianti con caldaia a condensazione per impedire un innalzamento della temperatura di ritorno. Ne risulta quindi un abbassamento della temperatura di mandata massima possibile. Questo deve essere considerato in sede di progettazione della caldaia. Le indicazioni si trovano nella tab. 10.

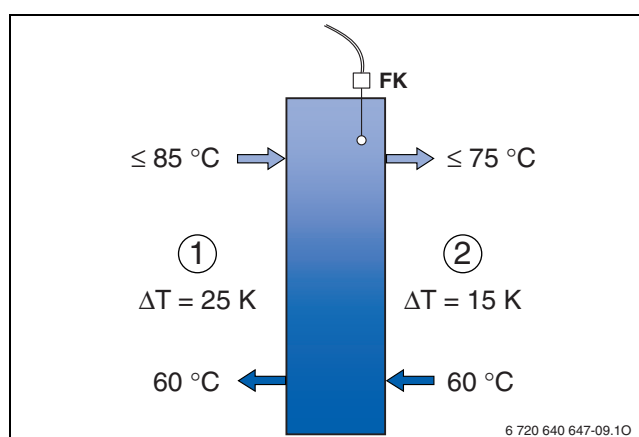


Fig. 14 Inserimento di un compensatore idraulico

- 1 Lato primario
- 2 Lato secondario
- FK Sonda termica del compensatore



Tramite la miscelazione verso il basso nel compensatore cala la temperatura di mandata massima!

| $T_{\max}$ di mandata della caldaia | $\Delta T$ sul lato primario del compensatore | $\Delta T$ sul lato secondario del compensatore | $T_{\max}$ di mandata per il sistema di riscaldamento |
|-------------------------------------|---|---|---|
| °C                                  | K   | K   | °C  |
| 85                                  | 25  | 10  | 70  |
| 85                                  | 25  | 15  | 75  |
| 85                                  | 25  | 20  | 80  |
| 85                                  | 25  | 25  | 85  |
| 85                                  | 20  | 10  | 75  |
| 85                                  | 20  | 15  | 80  |
| 85                                  | 20  | 20  | 85  |
| 85                                  | 15  | 10  | 80  |
| 85                                  | 15  | 15  | 85  |
| 85                                  | 10  | 10  | 85  |

Tab. 10 Temperatura di mandata massima possibile con l'inserimento di un compensatore idraulico

### 7.1.3 Pompe

La dimensione di una pompa, fornita a cura del committente, dipende dalla resistenza dell'impianto e della caldaia (→ fig. 3 a pag. 12) e dalla portata occorrente.

### 7.1.4 Equipaggiamento tecnico di sicurezza secondo la norma DIN EN 12828

La caldaia Logano plus GB402 è dotata di serie di un dispositivo di protezione contro il funzionamento a secco per mancanza d'acqua (sensore di pressione interno). Inoltre come sostituzione di un vaso di sfogo è necessario prevedere solo un limitatore aggiuntivo della pressione massima. Non è necessario un limitatore di temperatura di sicurezza (STB) supplementare.

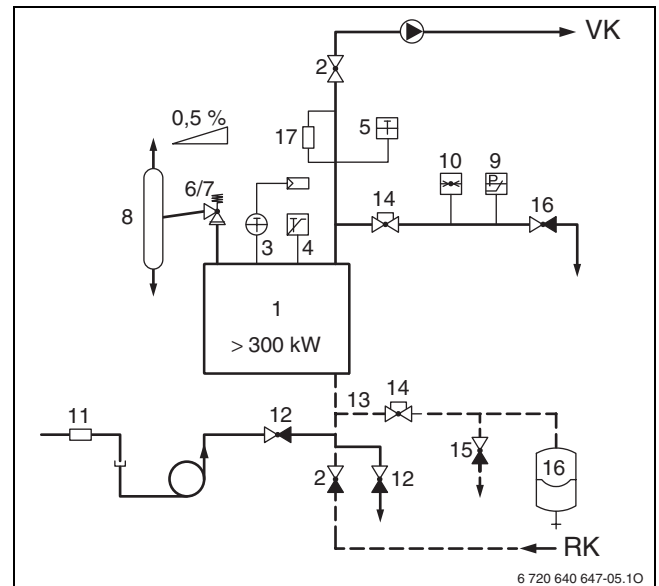


Fig. 15 Equipaggiamento tecnico di sicurezza secondo la norma DIN EN 12828 per caldaie con potenza > 300 kW, STB < 110°C

- RK** Ritorno caldaia
- VK** Mandata caldaia
- 1** Generatore calore
- 2** Valvola d'intercettazione mandata/ritorno
- 3** Termostato di regolazione (dotazione di serie)
- 4** Limitatore della temperatura di sicurezza (STB) (dotazione di serie)
- 5** Dispositivo di rilevazione della temperatura (dotazione di serie)
- 6** Valvola di sicurezza a membrana MSV 2,5/3,0 bar
- o**
- 7** valvola di sicurezza con molla di sollevamento HFS  $\geq 2,5$  bar
- 8** Vaso di sfogo ET in impianto > 300 kW; non necessario quando al suo posto è previsto un limitatore di pressione massima per caldaia aggiuntivo. Un secondo STB non è necessario secondo il sistema di costruzione
- 9** Limitatore di pressione massima
- 10** Manometro
- 11** Valvola di non ritorno
- 12** Dispositivo di riempimento e scarico della caldaia KFE
- 13** Linea di sfogo
- 14** Dispositivo d'intercettazione assicurato contro la chiusura accidentale
- 15** Scarico prima del MAG
- 16** Vaso d'espansione a membrana MAG (EN13831)
- 17** Protezione contro il funzionamento a secco per mancanza d'acqua (non necessario secondo la tipologia costruttiva, sensore di pressione integrato come sostitutivo)



**7.1.5 Vaso di espansione a membrana (MAG)**

Per la protezione della singola caldaia può essere collegato un MAG all'attacco da  $\frac{3}{4}$ " del tubo di ritorno in conformità alla norma EN12828. Un ulteriore MAG per la protezione dell'impianto deve essere installato dal committente nel ritorno dell'impianto.

Il dimensionamento (portata e pressione di precarica) deve avvenire secondo le regole tecniche riconosciute.

## 7.2 Logano plus GB402 con Logamatic RC35, un circuito di riscaldamento con miscelatore e produzione di acqua calda sanitaria in parallelo

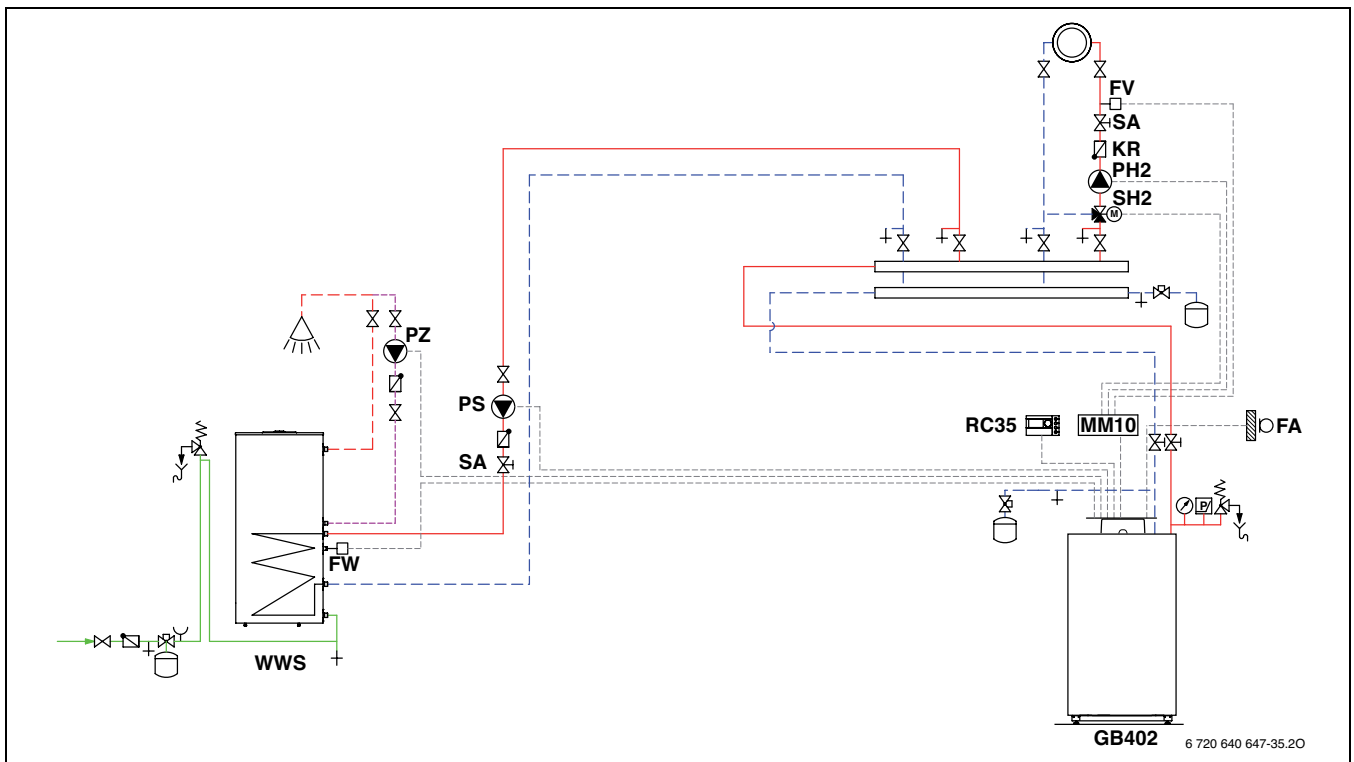


Fig. 16 Impianto idraulico per un circuito di riscaldamento miscelato

|              |  |
|--------------|--|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FV</b>    | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda sanitaria   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>MM10</b>  | Modulo miscelatore   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>RC35</b>  | Unità di servizio  |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

### Settore di applicazione

Caldia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic RC35

### Descrizione del funzionamento

un circuito di riscaldamento misto, regolato in base alla temperatura esterna

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic RC35.

### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic RC35
- Modulo miscelatore MM10
- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E

### Avvertenze speciali per la progettazione

Campo d'impiego dell'impianto idraulico senza compensatore nell'intervallo di  $\Delta T = 15 - 25$  K (con  $\Delta T = 20$  K la perdita di pressione della caldaia va da circa 95 mbar a 115 mbar).

Il valore  $\Delta T$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere maggiore di 30 K, oltre 30 K la caldaia riduce la potenza ( $\rightarrow$  paragrafo 3.2). Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento.

La perdita di pressione della caldaia, comprensiva delle intercettazioni, dovrebbe essere compresa fra 130 mbar e 150 mbar. Se la perdita di pressione è maggiore, si consiglia l'utilizzo di un compensatore idraulico.

Si devono considerare anche le perdite di pressione della valvola del miscelatore.

La pompa di carico dell'accumulatore deve essere dimensionata in base alle indicazioni di fabbisogno ridotto di acqua calda dell'accumulatore di acqua calda ( $\rightarrow$  catalogo Buderus). In questo modo si riduce il valore  $N_L$  dell'accumulatore solo secondariamente, ma le condizioni idrauliche (perdita di pressione) con il funzionamento parallelo di riscaldamento e carico di acqua calda sanitaria vengono notevolmente migliorate.

Una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e il circuito di riscaldamento è consigliata, per ottenere le condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.

### 7.3 Logano plus GB402 con Logamatic RC35, due (tre) circuiti di riscaldamento con miscelatore, produzione di acqua calda in parallelo

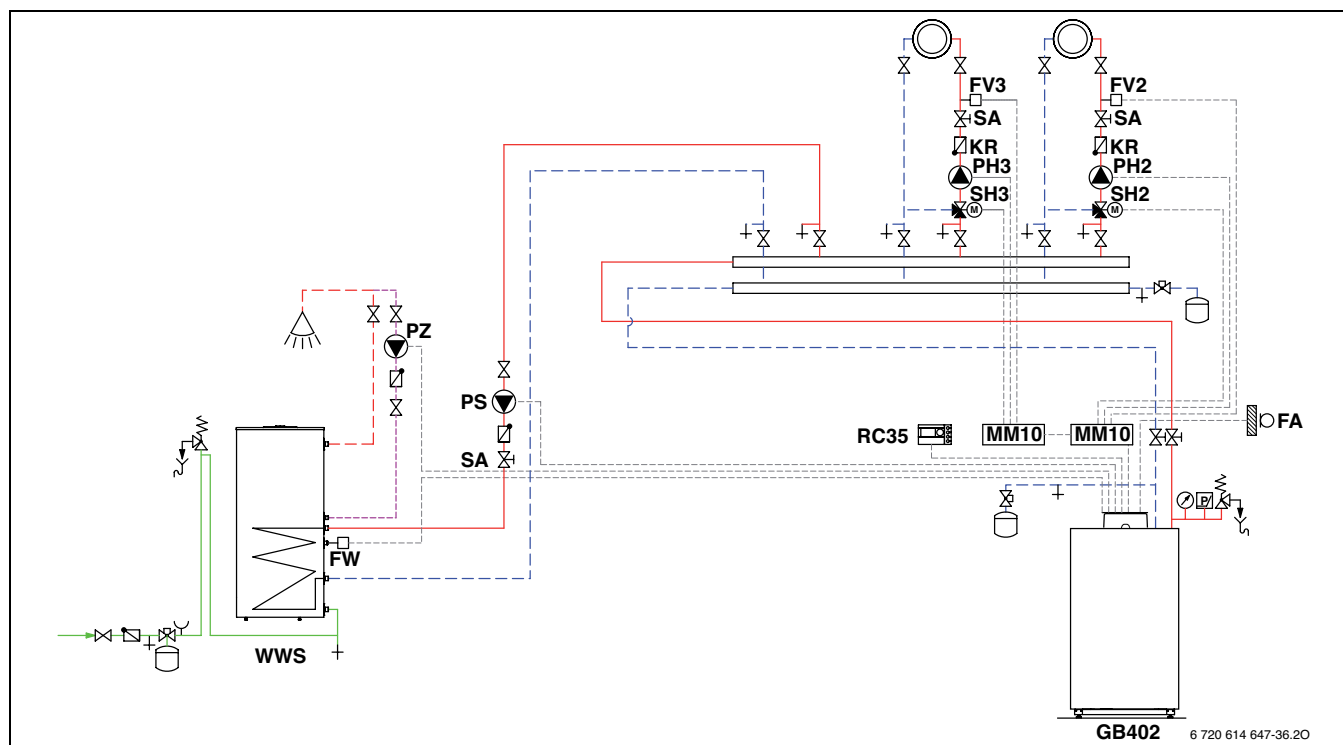


Fig. 17 Impianto idraulico per due-quattro circuiti di riscaldamento

|              |  |
|--------------|--|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>MM10</b>  | Modulo miscelatore   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>RC35</b>  | Unità di servizio  |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E

#### Avvertenze speciali per la progettazione

Campo d'impiego dell'impianto idraulico senza compensatore nell'intervallo di  $\Delta T = 15 - 25$  K (con  $\Delta T = 20$  K la perdita di pressione della caldaia va da circa 95 mbar a 115 mbar)

Il valore  $\Delta T$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere maggiore di 30 K, oltre 30 K la caldaia riduce la potenza ( $\rightarrow$  paragrafo 3.2). Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento.

La perdita di pressione della caldaia, comprensiva delle intercettazioni, dovrebbe essere compresa fra 130 mbar e 150 mbar. Se la perdita di pressione è maggiore, si consiglia l'utilizzo di un compensatore idraulico.

La pompa di carico dell'accumulatore deve essere dimensionata in base alle indicazioni di fabbisogno ridotto di acqua calda dell'accumulatore di acqua calda ( $\rightarrow$  catalogo Buderus). In questo modo si riduce il valore  $N_L$  dell'accumulatore solo secondariamente, ma le condizioni idrauliche (perdita di pressione) con il funzionamento parallelo di riscaldamento e carico di acqua calda sanitaria vengono notevolmente migliorate.

Si consiglia una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e di riscaldamento, per creare condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.

#### Settore di applicazione

Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic RC35

#### Descrizione del funzionamento

Due circuiti di riscaldamento miscelati, regolati in base alla temperatura esterna

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic RC35.

Possibili al massimo un circuito di riscaldamento non miscelato e tre miscelati.

#### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic RC35
- 2 moduli miscelatore MM10

## 7.4 Logano plus GB402 con Logamatic 4121, due circuiti di riscaldamento con miscelatore, produzione di acqua calda in parallelo

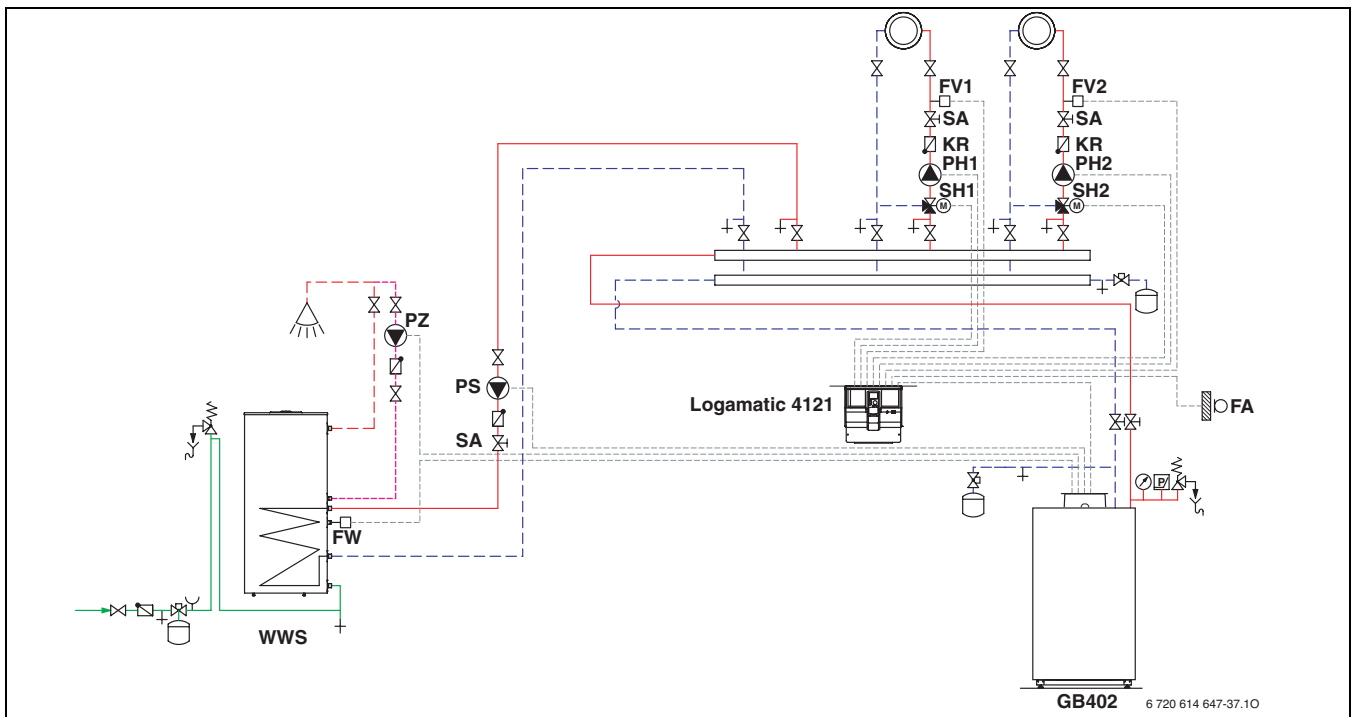


Fig. 18 Impianto idraulico per due circuiti di riscaldamento miscelati

|              |   |
|--------------|---|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna  |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento   |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda  |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno  |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento (pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore  |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo  |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)   |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatore)                         |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux   |

### Settore di applicazione

Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic 4121

### Descrizione del funzionamento

Due circuiti di riscaldamento miscelati, regolati in base alla temperatura esterna

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic 4121.

### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4121
- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E
- Sonda di temperatura FV

### Avvertenze speciali per la progettazione

Ampliamento a due circuiti di riscaldamento miscelati

La sonda di temperatura dell'acqua calda e la pompa di carico accumulatore vengono collegate ai morsetti EMS della caldaia.

Campo d'impiego dell'impianto idraulico senza compensatore nell'intervallo di  $\Delta T = 15 - 25$  K (con  $\Delta T = 20$  K la perdita di pressione della caldaia va da circa 95 mbar a 115 mbar)

Il valore  $\Delta T$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere maggiore di 30 K, oltre 30 K la caldaia riduce la potenza ( $\rightarrow$  paragrafo 3.2). Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento.

La perdita di pressione della caldaia, comprensiva delle intercettazioni, dovrebbe essere compresa fra 130 mbar e 150 mbar. Se la perdita di pressione è maggiore, si consiglia l'utilizzo di un compensatore idraulico.

La pompa di carico dell'accumulatore deve essere dimensionata in base alle indicazioni in caso di ridotto fabbisogno di acqua calda dell'accumulatore di acqua calda, vedere il catalogo Buderus. In questo modo si riduce il valore  $N_L$  dell'accumulatore solo secondariamente, ma le condizioni idrauliche (perdita di pressione) con il funzionamento parallelo di riscaldamento e carico di acqua calda sanitaria vengono notevolmente migliorate.

Si consiglia una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e di riscaldamento, per creare condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.

## 7.5 Logano plus GB402 con compensatore idraulico, espansione massima con Logamatic 4121

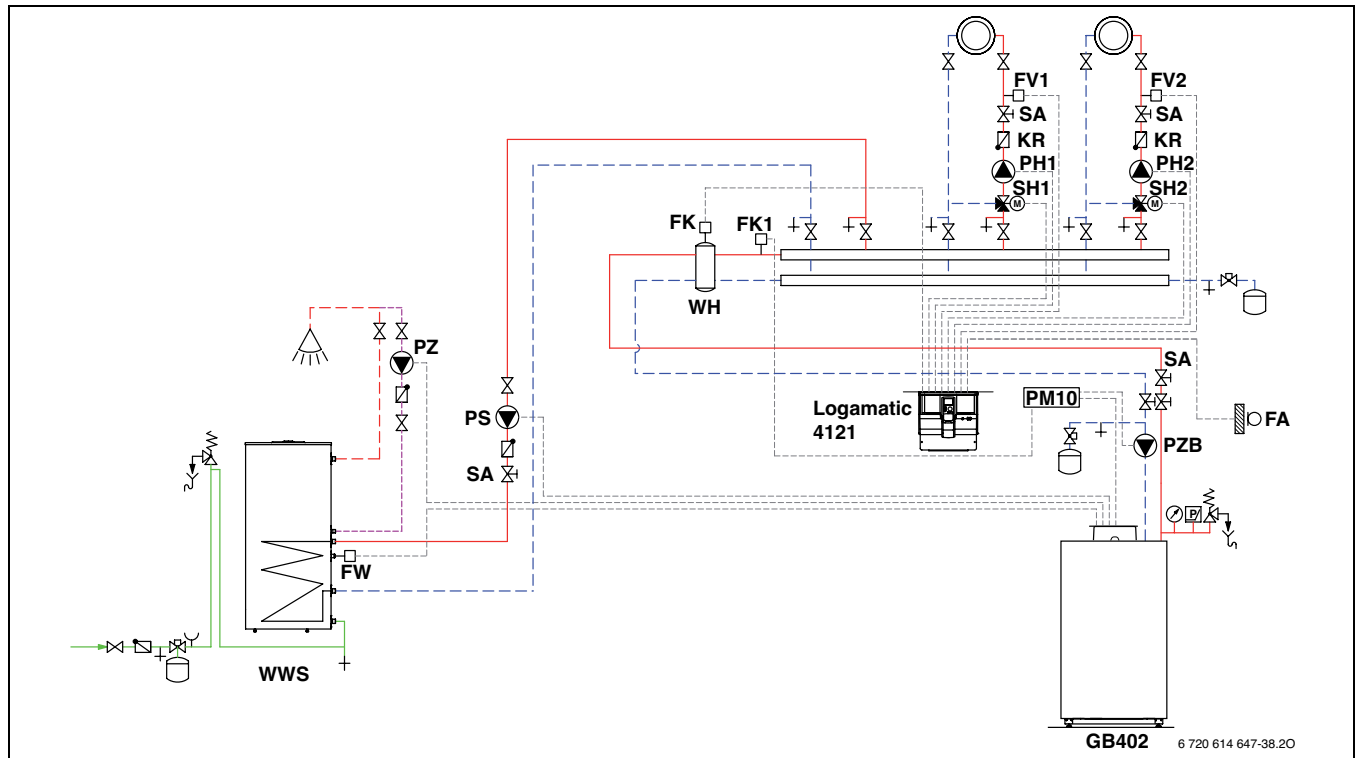


Fig. 19 Impianto idraulico per due circuiti di riscaldamento miscelati e compensatore idraulico

|              |  |
|--------------|--|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FK</b>    | Sonda termica del compensatore   |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PM10</b>  | Modulo comando pompa per l'efficienza del sistema  |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>PZB</b>   | Pompa di alimentazione   |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WH</b>    | Compensatore idraulico   |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

### Settore di applicazione

Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic 4121

### Descrizione del funzionamento

Regolazione di due circuiti di riscaldamento miscelati e controllo della pompa di carico dell'accumulatore

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic 4121.

### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4121
- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E
- Sonda di temperatura FV

- Modulo PM10

### Avvertenze speciali per la progettazione

Inserire il compensatore idraulico con impianti di riscaldamento con grande portata d'acqua, ad es. riscaldamento a pavimento con  $\Delta T = 8 - 10 \text{ K}$

La pompa del circuito della caldaia, dalla caldaia al compensatore idraulico deve avere un  $\Delta T = 20 \text{ K}$ , per garantire un buon funzionamento a condensazione della caldaia. Se sul lato secondario  $\Delta T$  è inferiore a  $20 \text{ K}$ , nel compensatore si arriva alla miscelazione della temperatura di mandata, e la massima temperatura di mandata della caldaia non viene quindi più raggiunta. Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento (→ pag. 28).

Il compensatore deve essere montato il più vicino possibile alla caldaia, in modo che la qualità di regolazione del sistema complessivo non peggiori.

Il modulo PM10 viene messo in esercizio con l'impostazione «Differenza di temperatura».

La pompa di carico dell'accumulatore, con l'inserimento del compensatore idraulico, può essere dimensionata normalmente. La sonda di temperatura dell'acqua calda e la pompa di carico accumulatore vengono collegate alla morsettiera EMS della caldaia.

Si consiglia una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e di riscaldamento, per creare condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.

## 7.6 Logano plus GB402 con Logamatic 4121, un circuito di riscaldamento con miscelatore, produttore di acqua calda Logalux LAP/LSP

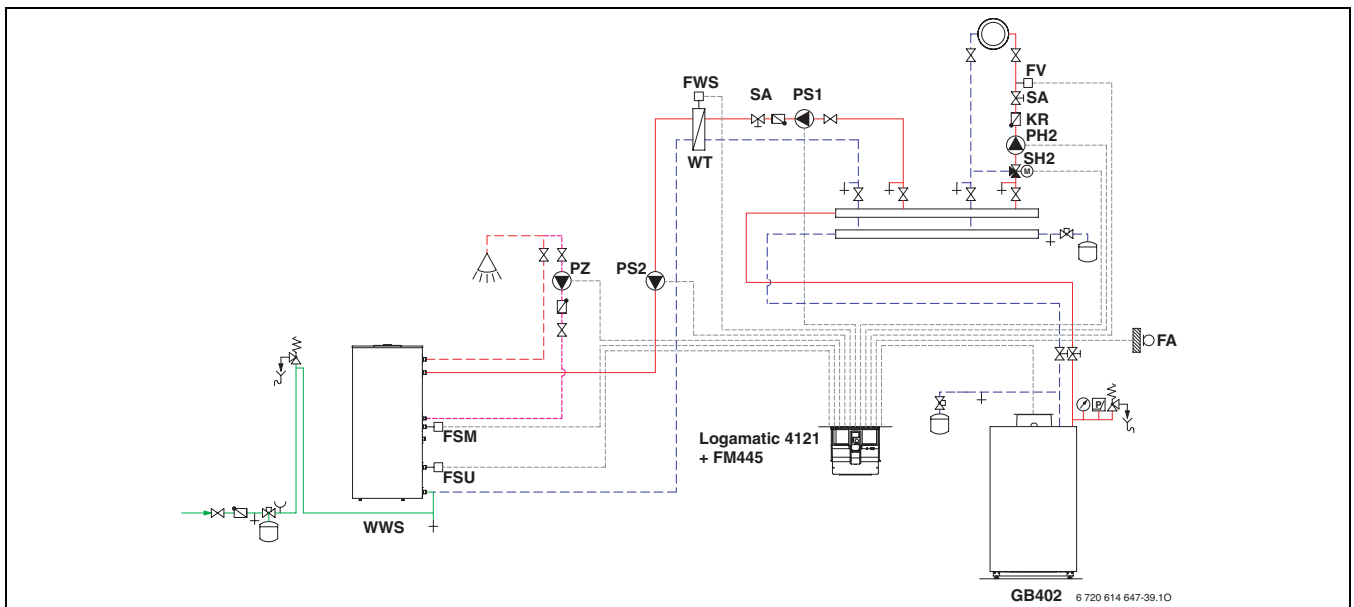


Fig. 20 Impianto idraulico per un circuito di riscaldamento miscelato con sistema combinato accumulatore-scambiatore di calore

- FA** Sonda di temperatura esterna  
**FSM** Sonda di temperatura dell'acqua calda accumulatore centrale  
**FSU** Sonda di temperatura dell'acqua calda accumulatore inferiore  
**FV...** Sonda della temperatura mandata riscaldamento  
**FWS** Sonda di temperatura dell'acqua calda scambiatore di calore circuito secondario  
**KR** Valvola di ritegno  
**PH...** Pompa nel circuito di riscaldamento (pompa con regolazione a differenza di pressione)  
**PS1** Pompa di carico per lo scambiatore di calore acqua calda  
**PS2** Pompa di carico per l'accumulatore-produttore d'acqua calda (integrato in LAP/LSP)  
**PZ** Pompa di ricircolo  
**SA** Valvola di bilanciamento (raccomandata)  
**SH...** Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatore)  
**WT** Scambiatore di calore  
**WWS** Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux SF.../SU...

### Settore di applicazione

Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic 4121

### Descrizione del funzionamento

un circuito di riscaldamento miscelato con sistema di produzione acqua calda combinato accumulatore-scambiatore di calore (LAP/LSP)

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic 4121.

### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4121
- Modulo funzione FM445

### Avvertenze speciali per la progettazione

Campo d'impiego dell'impianto idraulico senza compensatore nell'intervallo di  $\Delta T = 15 - 25$  K (con  $\Delta T = 20$  K la perdita di pressione della caldaia va da circa 95 mbar a 115 mbar)

Il valore  $\Delta T$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere maggiore di 30 K, oltre 30 K la caldaia riduce la potenza ( $\rightarrow$  paragrafo 3.2). Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento.

La perdita di pressione della caldaia, comprensiva delle intercettazioni, deve ammontare al massimo fra 130 mbar e 150 mbar. Se la perdita di pressione è maggiore, si consiglia l'utilizzo di un compensatore idraulico.

Produzione di acqua calda tramite sistema combinato accumulatore-scambiatore di calore per impianti con elevata richiesta di acqua calda con l'utilizzo di piccoli contenuti dell'accumulatore.

Per la produzione dell'acqua calda viene installato uno scambiatore di calore a piastre. Questo procedimento per la produzione di acqua calda se è installato senza un addolcitore per l'acqua, non è adatto a zone in cui l'acqua potabile è ricca di calcare.

Dimensionamento della pompa di carico accumulatore PS1 su  $\Delta T = 20 - 25$  K. Deve essere considerata la perdita di pressione della caldaia e dello scambiatore di calore dell'acqua calda.

Si consiglia una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e di riscaldamento, per creare condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.

Pompa di carico PS1 non modulante (impostazione organo di regolazione con apparecchio di regolazione 4121).

## 7.7 Logano plus GB402 con comando da 0-10 V con regolatore DDC

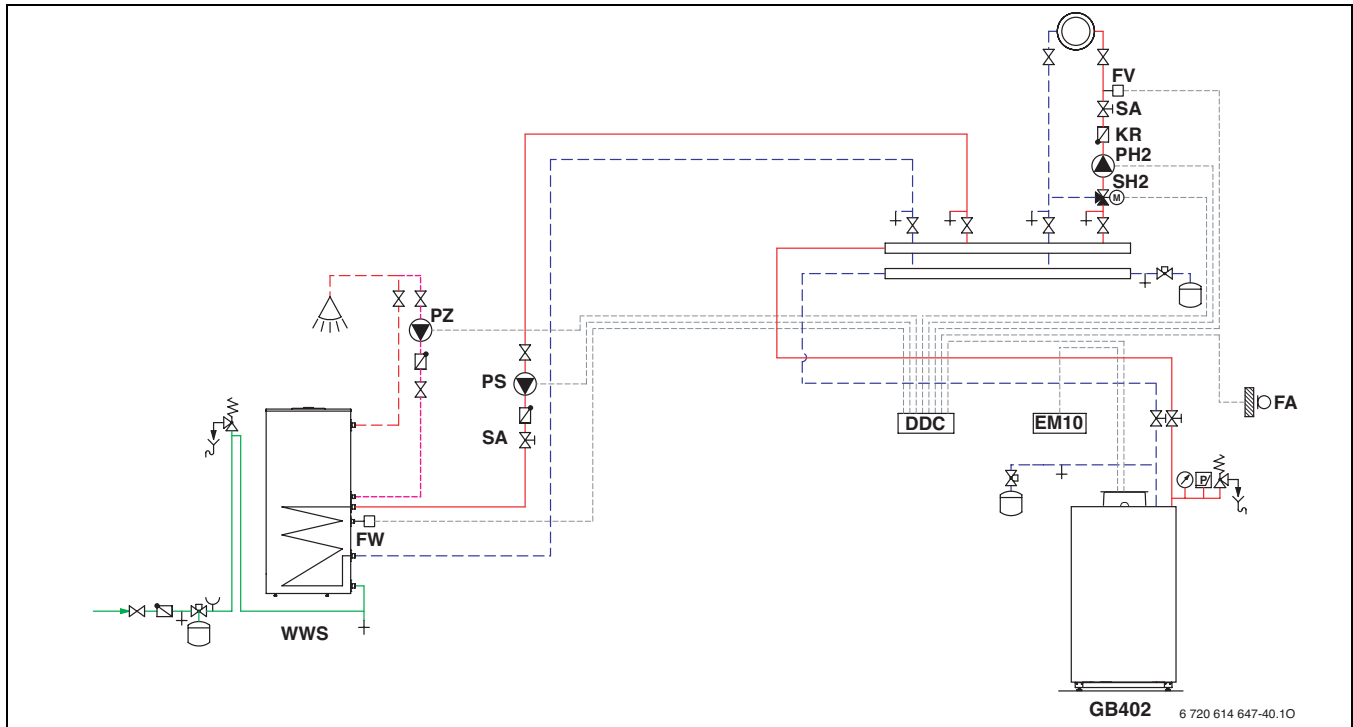


Fig. 21 Impianto idraulico per un circuito di riscaldamento miscelato con regolatore DDC

|              |  |
|--------------|--|
| <b>DDC</b>   | Regolazione esterna  |
| <b>EM10</b>  | Modulo segnalazione guasti   |
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

**Settore di applicazione**

Caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore DDC

**Descrizione del funzionamento**

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione DDC. La richiesta di calore alla caldaia avviene tramite un segnale da 0-10 V. In questo caso deve essere utilizzato in aggiunta il modulo EM10.

**Componenti di regolazione necessari**

- Regolatore DDC (regolazione esterna)
- Modulo segnalazione guasti EM10 (installabile solo in impianti monocaldaia, → capitolo 5.2.2 a pag. 23)

**Avvertenze speciali per la progettazione**

Per utilizzare la possibilità del comando da 0-10 V esterno, è necessario il modulo di segnalazione guasti EM10.

Mediante il modulo, può essere predisposta per la caldaia una temperatura di mandata o una potenza.

Campo d'impiego dell'impianto idraulico senza compensatore nell'intervallo di  $\Delta T = 15 - 25$  K (con  $\Delta T = 20$  K la perdita di pressione della caldaia va da circa 95 mbar a 115 mbar)

Il valore  $\Delta T$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere maggiore di 30 K, oltre 30 K la caldaia riduce la potenza (→ paragrafo 3.2). Questo deve essere tenuto in considerazione in fase di progettazione dell'impianto di riscaldamento.

La perdita di pressione della caldaia, comprensiva delle intercettazioni, dovrebbe essere compresa fra 130 mbar e 150 mbar. Se la perdita di pressione è maggiore, si consiglia l'utilizzo di un compensatore idraulico.

La pompa di carico dell'accumulatore deve essere dimensionata in base alle indicazioni in caso di ridotto fabbisogno di acqua calda dell'accumulatore di acqua calda, vedere il catalogo Buderus. In questo modo si riduce il valore  $N_L$  dell'accumulatore solo secondariamente, ma le condizioni idrauliche (perdita di pressione) con il funzionamento parallelo di riscaldamento e carico di acqua calda sanitaria vengono notevolmente migliorate.

Si consiglia una valvola di bilanciamento per il circuito dell'acqua calda e di riscaldamento, per creare condizioni idrauliche definite. Le condizioni idrauliche ottimali riducono il consumo di corrente delle pompe elettroniche.



## 7.8 Logano plus GB402 come cascata con separazione di sistema e un circuito di riscaldamento miscelato

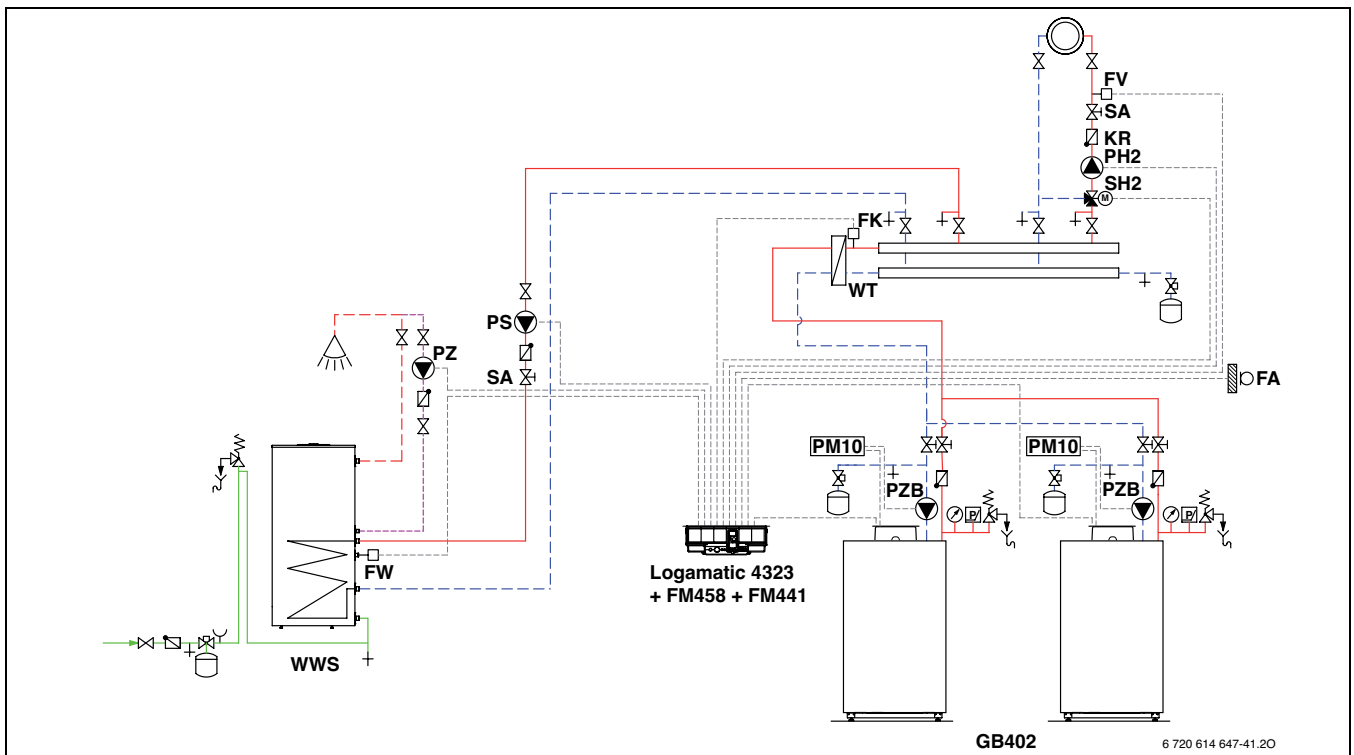


Fig. 22 Idraulica con impianto a due caldaie e separazione di sistema per un circuito di riscaldamento miscelato

|              |  |
|--------------|--|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FK</b>    | Sonda termica del compensatore   |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PM10</b>  | Modulo comando pompa per l'efficienza del sistema  |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>PZB</b>   | Pompa di alimentazione   |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WT</b>    | Scambiatore di calore  |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

### Avvertenze speciali per la progettazione

Installazione dell'impianto idraulico in un impianto preesistente con grandi quantità di sporco o con riscaldamento a pavimento con tubi non ermetici all'ossigeno.

Dimensionamento delle pompe della caldaia su  $\Delta T = 20$  K. In questo caso deve essere osservata in modo particolare la perdita di pressione dello scambiatore di calore per la separazione del sistema e quella delle caldaie. Le pompe devono essere dimensionate in modo corrispondente.

Lo scambiatore di calore deve essere montato il più vicino possibile alle caldaie, in modo da poter garantire la qualità della funzione di regolazione. Sul lato secondario dello scambiatore di calore dovrebbero essere previsti dispositivi di intercettazione e rubinetti di lavaggio nella mandata

e nel ritorno dell'impianto, per poter eseguire la pulizia dello scambiatore di calore.

Il modulo PM10 viene messo in esercizio con l'impostazione «dipendente dalla potenza».

Lo scambiatore di calore sul lato secondario deve essere dimensionato su una perdita di pressione da 100 mbar a 180 mbar, in modo da garantire un funzionamento ottimale del circuito di riscaldamento.

Per la compensazione dalla quantità d'acqua nelle pompe possono essere inserite valvole di bilanciamento.

Le pompe circuito caldaia adatte sono disponibili come accessorio.

### Esempio

- Dimensionamento pompa per caldaia:  $\Delta T = 20$  K
- Caldaia: 470 kW
- Perdita di pressione caldaia + valvole: 130 mbar
- Perdita di pressione scambiatore di calore sul lato primario: 150 mbar

Quando entrambe le pompe conducono la quantità d'acqua nominale, deve essere determinata la perdita di pressione dello scambiatore di calore.

Con una caldaia da 460 kW è una prevalenza di 280 mbar, la pompa deve fornire una quantità di acqua di 20200 l/h.



### 7.8.1 Variante 1

#### Settore di applicazione

Cascata di due caldaie a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic 4121

#### Descrizione del funzionamento

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic 4121.

#### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4121
- Modulo funzione FM456
- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E
- 2 moduli funzione PM10

### 7.8.2 Variante 2 (→ fig. 22)

In alternativa l'impianto può essere realizzato con Logamatic 4323, FM458 e FM441. In questo modo si ottengono dei benefici aggiuntivi in confronto alla soluzione con Logamatic 4121 e FM456:

- funzioni di regolazione ottimizzate anche per caldaie con differenti potenze
- funzioni di inversioni di sequenza ampliate ad es. in base a soglie di temperatura esterna impostabili
- blocco di una singola caldaia ad es. in base a soglie di temperatura esterna impostabili
- blocco di tutte le caldaie per impianti con cogeneratore (BHKW) o generatori di calore alternativi ad es. mediante contatti a potenziale zero
- scelta del funzionamento in parallelo o seriale delle caldaie

#### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4323
- Modulo di strategia FM458
- Modulo funzione FM441 (produzione acqua calda e circuito di riscaldamento con miscelatore)
- 2 moduli funzione PM10

## 7.9 Logano plus GB402 come cascata con compensatore idraulico e un circuito di riscaldamento miscelato

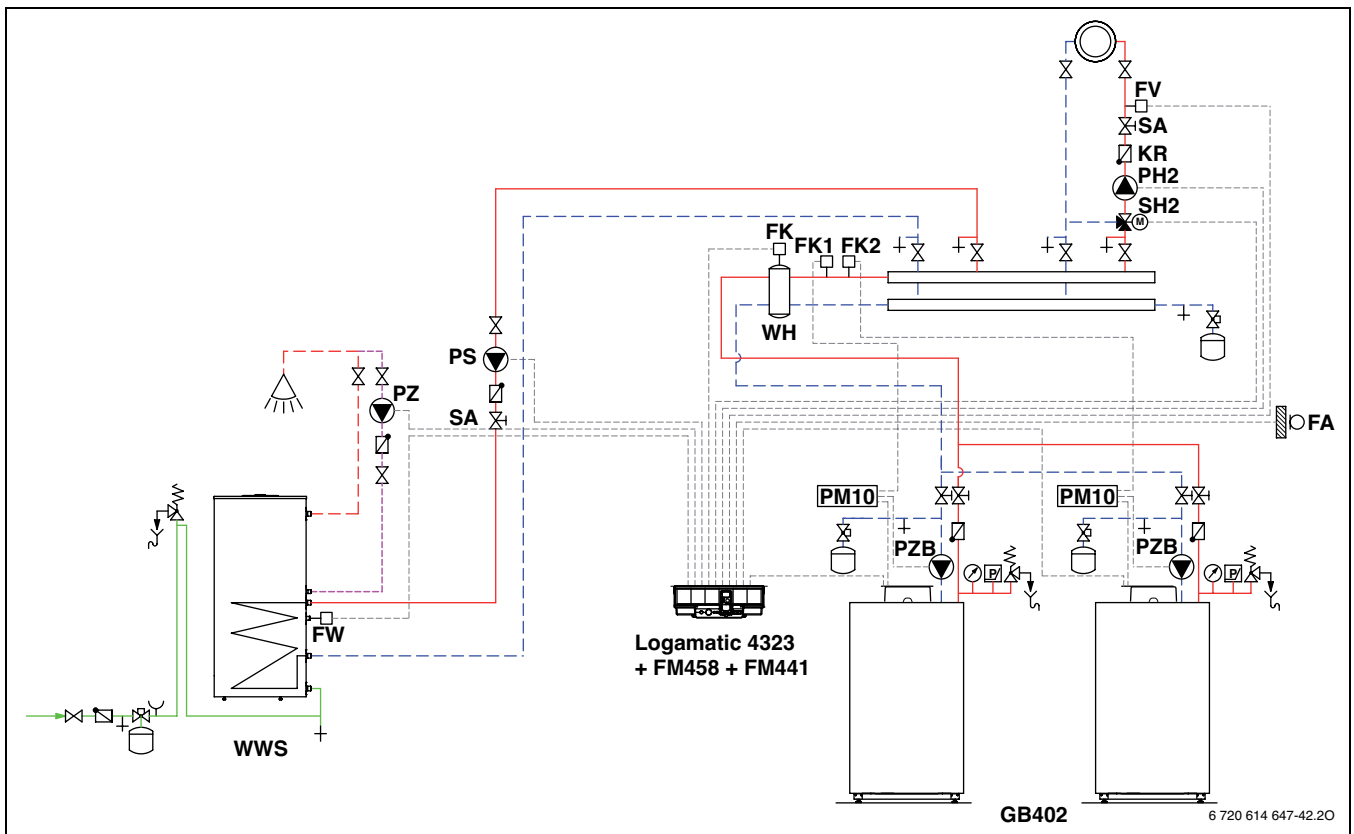


Fig. 23 Idraulica con impianto a due caldaie per un circuito di riscaldamento miscelato

|              |  |
|--------------|--|
| <b>FA</b>    | Sonda di temperatura esterna   |
| <b>FK</b>    | Sonda termica del compensatore   |
| <b>FV...</b> | Sonda della temperatura mandata riscaldamento  |
| <b>FW</b>    | Sonda di temperatura acqua calda   |
| <b>KR</b>    | Valvola di ritegno   |
| <b>PH...</b> | Pompa nel circuito di riscaldamento<br>(pompa con regolazione a differenza di pressione) |
| <b>PS</b>    | Pompa di carico accumulatore   |
| <b>PZ</b>    | Pompa di ricircolo   |
| <b>PZB</b>   | Pompa di alimentazione   |
| <b>SA</b>    | Valvola di bilanciamento (raccomandata)  |
| <b>SH...</b> | Organo di regolazione circuito di riscaldamento<br>(miscelatore)                         |
| <b>WH</b>    | Compensatore idraulico   |
| <b>WWS</b>   | Accumulatore-produttore d'acqua calda Logalux  |

### Avvertenze speciali per la progettazione

Le tubazioni tra le caldaie sono a carico del committente. Il compensatore idraulico deve essere montato il più vicino possibile alle caldaie, in modo da poter garantire la qualità della funzione di regolazione.

Le pompe della caldaia devono essere dimensionate su  $\Delta T = 20 - 25$  K. Questa ha influsso sulla temperatura di mandata massima raggiungibile nel compensatore ( $\rightarrow$  pag. 28).

Le pompe circuito caldaia adatte sono disponibili come accessorio.

Per la compensazione dalla quantità d'acqua nelle pompe possono essere inserite valvole di bilanciamento.

Il modulo PM10 viene messo in esercizio con l'impostazione «Differenza di temperatura».

### 7.9.1 Variante 1

#### Settore di applicazione

Cascata di due caldaie a condensazione a gas Logano plus GB402 con regolatore del circuito di riscaldamento Logamatic 4121

#### Descrizione del funzionamento

L'organo di regolazione e le pompe nel circuito di riscaldamento sono controllate da un apparecchio di regolazione Logamatic 4121.

#### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4121
- Modulo funzione FM456
- Sonda di temperatura dell'acqua calda AS-E
- 2 moduli funzione PM10

### 7.9.2 Variante 2 (→ fig. 23)

In alternativa l'impianto può essere realizzato con Logamatic 4323, FM458 e FM441. In questo modo si ottengono dei benefici aggiuntivi in confronto alla soluzione con Logamatic 4121 e FM456:

- funzioni di regolazione ottimizzate anche per caldaie con differenti potenze
- funzioni di inversioni di sequenza ampliate ad es. in base a soglie di temperatura esterna impostabili
- blocco di una singola caldaia ad es. in base a soglie di temperatura esterna impostabili
- blocco di tutte le caldaie per impianti con cogeneratore o generatori di calore alternativi ad es. mediante contatti a potenziale zero
- scelta del funzionamento in parallelo o in serie delle caldaie

#### Componenti di regolazione necessari

- Logamatic 4323
- Modulo di strategia FM458
- Modulo funzione FM441 (produzione acqua calda e circuito di riscaldamento con miscelatore)
- 2 moduli funzione PM10

## 8 Impianto di scarico per i gas combusti

### 8.1 Requisiti

#### Norme, disposizioni e direttive

Le tubazioni di scarico dei gas combusti devono essere resistenti all'umidità, ai gas combusti e alla condensa aggressiva. Devono essere realizzate secondo le regole della tecnica e le disposizioni normative nazionali e locali.

#### Indicazioni generali

- Utilizzare condotti di scarico idonei secondo le normative vigenti.
- Rispettare i requisiti relativi contenuti nel certificato di omologazione.
- Dimensionare in modo preciso l'impianto di scarico dei gas combusti (fondamentale per il funzionamento e l'esercizio sicuro della caldaia).
- Realizzare la sezione di ventilazione tra pozzetto e condotta di scarico in modo che sia ispezionabile.
- Le tubazioni dei gas combusti devono essere installate in modo intercambiabile.
- Realizzare la tubazione dei gas combusti in esercizio retroventilato con sovrappressione.
- Assicurare una distanza dell'impianto di scarico dei gas combusti dalla parete del pozzetto con impianto di scarico rotondo e pozzetto squadrato di almeno 2 cm, con impianto di scarico rotondo e pozzetto rotondo di almeno 3 cm.
- Il dimensionamento dell'impianto di scarico dei gas combusti deve essere conforme alla norma EN13384-1 per una posa semplice alla norma EN13384-2 per una posa multipla.
- La parte orizzontale dell'impianto di scarico dei gas combusti deve essere installata con una inclinazione di 3° rispetto la caldaia, ed essere assicurato contro lo sfilamento dal tronchetto della caldaia, in particolare per grandi dimensioni dalla DN200 (ad es. con supporti).

#### Caratteristiche del materiale

Il materiale della condotta di scarico dei gas combusti deve avere una stabilità termica in grado di resistere alla temperatura prodotta dai gas combusti. Deve essere resistente all'umidità e alla condensa acida. Sono adatte condotte in acciaio inossidabile e plastica.

- Le condotte per i gas combusti sono suddivise in gruppi relativamente alla temperatura massima dei gas combusti (80°C, 120°C, 160°C e 200°C). La temperatura di scarico dei gas combusti può essere inferiore ai 40°C. Per questo motivo i camini resistenti all'umidità devono essere adatti anche per temperature al di sotto dei 40°C.
- In condizioni normali, con la combinazione di un generatore di calore in collegamento con una condotta per gas combusti per temperature dei gas combusti

bassa, la protezione viene richiesta tramite un limitatore della temperatura di sicurezza. Questo requisito può essere evitato, dato che il dispositivo di gestione di caldaia e focolare della caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 comprende la funzione di un limitatore di temperatura dei gas combusti. In questo caso la temperatura massima dei gas combusti ammessa di 120 °C per i tubi del gruppo B non viene superata.

- Se l'impianto di scarico dei gas combusti passa attraverso locali utilizzati, per tutta la sua lunghezza deve essere posato in un cavedio retroventilato. Il cavedio deve essere conforme alle stesse condizioni indicate dal regolamento dei processi di combustione.

### 8.2 Sistema di scarico dei gas combusti in plastica

Per le caldaie a condensazione a gas sono disponibili i sistemi per evacuazione dei gas combusti perfettamente abbinati per l'esercizio in sovrappressione DN200 e DN250. Questi sistemi di scarico dei gas combusti sono fabbricati in polipropilene traslucido. Sono omologati secondo EN 14471 per temperature dei gas combusti fino a 120°C. Tutti i sistemi sono forniti pronti all'innesto, non sono necessarie particolari conoscenze sulle tecniche di saldatura.

La condensa che dovesse ricadere nel condotto dei gas combusti deve essere eliminata prima della caldaia. Per far ciò vengono collegati il raccordo caldaia fornito e il sifone della caldaia per mezzo del tubo flessibile fornito.

Dei calcoli d'esempio per gli impianti a caldaia singola con esercizio dipendente dall'aria del locale sono forniti nella pagina seguente. Le soluzioni per sistemi in cascata dei gas combusti ad esercizio indipendente dall'aria del locale devono essere analizzate caso per caso, dato l'alto numero di possibili varianti d'installazione.

#### Disposizioni normative

La progettazione di un impianto di scarico dei gas combusti deve essere conforme alle norme relative.

#### Omologazione

I sistemi di scarico per gas combusti in plastica offerti da Buderus sono omologati.

**Requisiti relativi al cavedio**

Gli impianti di scarico dei gas combustibili interni a un edificio devono essere posati all'interno di un pozzetto o cavedio (non necessario in locali di posa sufficientemente ventilati). Inoltre non devono essere fabbricati con materiali indeformabili infiammabili.

Durata di resistenza al fuoco richiesta

- 90 minuti (classe di resistenza al fuoco L90)
- 30 minuti (classe di resistenza al fuoco L30, in edifici con altezza costruttiva bassa)

Un camino esistente e già utilizzato deve essere ripulito in profondità da un professionista specializzato prima di installarvi la condotta di scarico dei gas combustibili. Questo vale prima di tutto per i camini che sono stati utilizzati in collegamento con un focolare funzionante con combustibili solidi.

Distanze da rispettare per la retroventilazione

- 30 mm con cavedi rotondi
- 20 mm con cavedi squadrati

**Dimensioni minime del pozzetto**

| Valore nominale tubo di scarico | Dimensioni minime del pozzetto |                       |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                                 | Pozzetto rotondo mm            | Pozzetto squadrato mm |
| <b>DN200</b>                    | Ø 250                          | 250 × 250             |
| <b>DN250</b>                    | Ø 330                          | 310 × 310             |

Tab. 11 Dimensioni minime del pozzetto per i sistemi di scarico per gas combustibili in plastica offerti

**8.3 Parametri gas combustibili Logano plus GB402**

|   | Unità | Grandezza caldaia (potenza - numero di elementi) |              |              |               |               |
|---|-------|--|--------------|--------------|---------------|---------------|
|   |       | GB402-320-5                                      | GB402-395-6  | GB402-470-7  | GB402-545-8   | GB402-620-9   |
| <b>Coppia temperature 50/30°C</b>   |       |  |              |              |               |               |
| Potenza termica nominale  | kW    | 66,7 - 320,0                                     | 80,5 - 395,0 | 95,6 - 468,2 | 113,0 - 545,0 | 127,6 - 621,4 |
| Potenza termica al focolare   | kW    | 61,0 - 304,8                                     | 75,2 - 376,2 | 89,5 - 447,6 | 103,8 - 519,0 | 118,0 - 590,0 |
| Temperatura gas combustibili pieno carico/carico parziale                       | °C    | 45 / 30  |              |              |               |               |
| <b>Coppia temperature 80/60°C</b>   |       |  |              |              |               |               |
| Potenza termica nominale  | kW    | 58,9 - 297,2                                     | 72,6 - 367,4 | 85,2 - 435,8 | 100,7 - 507,0 | 114,9 - 577,1 |
| Potenza termica al focolare   | kW    | 61,0 - 304,8                                     | 75,2 - 376,2 | 89,5 - 447,6 | 103,8 - 519,0 | 118,0 - 590,0 |
| Temperatura gas combustibili pieno carico/carico parziale                       | °C    | 65 / 58  |              |              |               |               |
| <b>Valori dei gas combustibili</b>  |       |  |              |              |               |               |
| Attacco gas combustibili  | mm    | 250  |              |              |               |               |
| Portata massica gas combustibili pieno carico/carico parziale                   | g/s   | 142,4 / 28,7                                     | 174,5 - 36,8 | 207,1 / 40,6 | 240,6 - 48,0  | 271,9 / 53,2  |
| Tenore di CO <sub>2</sub> , metano E/LL pieno carico/carico parziale            | %     | 9,1 / 9,3  |              |              |               |               |
| Prevalenza residua ventilatore (sistema dei gas combustibili e aria comburente) | Pa    | 100  |              |              |               |               |

Tab. 12 Parametri gas combustibili della caldaia a condensazione a gas Logano plus GB402 in considerazione della quota di condensazione

### 8.4 Posa del sistema di scarico dei gas combusti in plastica, funzionamento dipendente dall'aria del locale

Con la posa dell'impianto per i gas combusti, in fase di progettazione deve essere eseguito un calcolo dell'impianto sulla base della tubazione per lo scarico dei gas combusti pianificata.

Gli esempi offrono solo una preselezione approssimativa dell'altezza massima raggiungibile nelle condizioni di mas-

sima fornite. In caso di condizioni diverse e per la progettazione definitiva, deve essere eseguito un calcolo per l'impianto di scarico dei gas combusti secondo le regole della tecnica valide.

| Caldaia a gas a condensazione | Altezza utile massima consentita della condotta dei gas di scarico L in m      |       |                          |       |
|-------------------------------|--|-------|--------------------------|-------|
|                               | Condotto di scarico dei gas combusti nel cavedio (rappresentazione schematica) |       |                          |       |
|                               | Variante 1 <sup>1)</sup>   |       | Variante 2 <sup>2)</sup> |       |
| Logano plus                   | DN200  | DN250 | DN200                    | DN250 |
| <b>GB402-320</b>              | 50   | –     | 50                       | –     |
| <b>GB402-395</b>              | 34   | 50    | 22                       | 50    |
| <b>GB402-470</b>              | 21   | 50    | 15                       | 50    |
| <b>GB402-545</b>              | 9  | 50    | –                        | 50    |
| <b>GB402-620</b>              | 6  | 50    | –                        | 50    |

Tab. 13 Sezione nominale e altezza utile della condotta di scarico dei gas combusti secondo i requisiti della norma UNI EN13381-1

1) Base di calcolo: lunghezza totale dell'elemento di raccordo ≤ 1,0 m; altezza utile della tubazione di collegamento 0,05 m

2) Base di calcolo: lunghezza totale dell'elemento di raccordo ≤ 2,5 m; altezza utile della tubazione di collegamento ≤ 1,5; curva 2 x 87°

| Caldaia a gas<br>a condensazione | Altezza utile massima consentita della condotta dei gas di scarico L in m           |       |  |       |
|----------------------------------|---|-------|--|-------|
|                                  | Condotto di scarico dei gas combusti senza cavedio<br>(rappresentazione schematica) |       |  |       |
|                                  | Variante 3 <sup>1)</sup><br>Centrale di riscaldamento sotto tetto                   |       | Variante 4 <sup>2)</sup><br>Sistema sulla facciata esterna |       |
| Logano plus                      | DN200   | DN250 | DN200  | DN250 |
| <b>GB402-320</b>                 | 50  | –     | 50   | –     |
| <b>GB402-395</b>                 | 34  | 50    | 22   | 50    |
| <b>GB402-470</b>                 | 21  | 50    | 15   | 50    |
| <b>GB402-545</b>                 | 9   | 50    | –  | 50    |
| <b>GB402-620</b>                 | 6   | 50    | –  | 50    |

Tab. 14 Sezione nominale e altezza utile della condotta di scarico dei gas combusti secondo i requisiti della norma UNI EN13381-1

- 1) Base di calcolo: lunghezza totale dell'elemento di raccordo  $\leq 1,0$  m; altezza utile della tubazione di collegamento 0,05 m  
 2) Base di calcolo: lunghezza totale delle parti di raccordo  $\leq 2,5$  m; altezza utile della tubazione di collegamento  $\leq 1,5$  m; curva 2 x 87°

## 9 Sistemi di scarico gas combusti

### 9.1 Indicazioni principali

#### 9.1.1 Disposizioni

Attenersi alle disposizioni normative valide nel paese. Si consiglia di far confermare in maniera scritta la collaborazione dell'autorità competente per gli scarichi e la pulizia delle canne fumarie.



Le caldaie a combustione di gas devono essere collegate all'impianto di scarico dei gas combusti all'interno dello stesso piano, nel quale sono state installate.

Le norme, disposizioni, prescrizioni e direttive principali per il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto di scarico dei gas combusti sono

- EN13836
- EN15417
- EN13384-1 e EN13384-2

#### 9.1.2 Requisiti generali del locale di posa

Il locale di posa deve essere protetto dal pericolo di gelo. La temperatura ambiente del locale non deve superare i 35°C.

Fare attenzione che l'aria comburente non presenti un'elevata concentrazione di polvere, composti alogeni o altre sostanze aggressive. In caso contrario sussiste il pericolo di danni per il bruciatore e le superfici dello scambiatore di calore.

I composti alogeni sono altamente corrosivi. Questi sono contenuti in bombolette spray, diluenti, detersivi, sgrassatori e solventi. La condotta dell'aria comburente deve essere progettata in modo tale che, ad es., non venga aspirata aria di scarico proveniente da lavatrici, asciugatrici, o contaminata da detersivi chimici o vernici.

#### Distanze di sicurezza dai materiali di combustione

- Non immagazzinare né utilizzare materiali o liquidi facilmente infiammabili ed esplosivi nelle vicinanze della caldaia a condensazione a gas.
- La temperatura superficiale massima dei sistemi di scarico per i gas combusti e degli apparecchi alla potenza termica nominale è inferiore a 85°C. Per questa ragione non sono necessarie particolari misure di protezione o distanze di sicurezza per materiali o parti di mobili infiammabili.
- Per le manutenzioni prevedere le distanze minime secondo le istruzioni di montaggio della caldaia Logano plus GB402 (vedi anche capitolo 2.10).

#### Locale di posa

- La centrale termica, prescritta per i generatori con potenza nominale pari o superiore a 35 kW, deve essere realizzata secondo le indicazioni normative, in particolare del DM 12/4/96. Nel locale deve essere presente un'apertura di aerazione per l'adduzione di aria comburente e l'evacuazione di eventuali perdite di combustibile, dimensionate secondo la potenza del generatore, comunque non minore di 3000 cm<sup>2</sup>.
- Il locale di posa non deve essere utilizzato per altri impieghi, eccetto che
  - per l'introduzione dei raccordi dell'abitazione,
  - per la posa di ulteriori focolari, pompe di calore, cogeneratori o macchine fisse a combustione,
  - per l'immagazzinamento di combustibili.
- Nel locale di posa non devono esserci aperture verso altre stanze, ad esclusione delle porte.
- Le porte del locale di posa devono essere ermetiche e a chiusura automatica.
- Tutti i focolari devono poter essere spenti mediante un interruttore d'emergenza posto al di fuori del locale di posa.



### 9.1.3 Tubazione gas combusto

#### Set Buderus

La tubazione dei gas combusto del set Buderus è di plastica. Questa può essere installata come parte di raccordo tra la caldaia a condensazione a gas e un camino resistente alla condensa.

#### Adduzione dell'aria comburente

Il ventilatore della caldaia a condensazione a gas aspira l'aria comburente necessaria dal locale di posa.

#### Scarico della condensa dalla condotta dei gas combusto

La tubazione dei gas combusto dispone di uno scarico della condensa integrato nel raccordo caldaia. L'acqua di condensa dalla tubazione dei gas combusto viene condotta direttamente nella chiusura antiiodori (sifone) della caldaia a condensazione a gas. La condensa proveniente dalla tubazione dei gas combusto deve essere scaricata mediante il raccordo caldaia fornito.



La condensa proveniente dalla caldaia a condensazione a gas e dalla tubazione dei gas combusto o dall'impianto di scarico dei gas combusto FU deve essere eliminata e neutralizzata in base alla normativa. Per le indicazioni speciali per la progettazione dello scarico della condensa → pag. 55 e seg.

### 9.1.4 Aperture d'ispezione

Gli impianti di scarico dei gas combusto con esercizio dipendente dall'aria del locale devono poter essere ispezionati ed eventualmente puliti in modo facile e sicuro. Per questo motivo devono essere progettate delle aperture per l'ispezione (→ fig. 24 e fig. 25).

Le aperture di ispezione devono essere collocate in modo da consentire anche la pulizia dei condotti di scarico. Le posizioni rappresentate nella fig. 24 e 25 sono riferite alla normativa tedesco DIN 18160-5, che può essere un valido riferimento allo scopo.

La sezione calcolata può essere suddivisa su due griglie dell'aria di uguale grandezza.

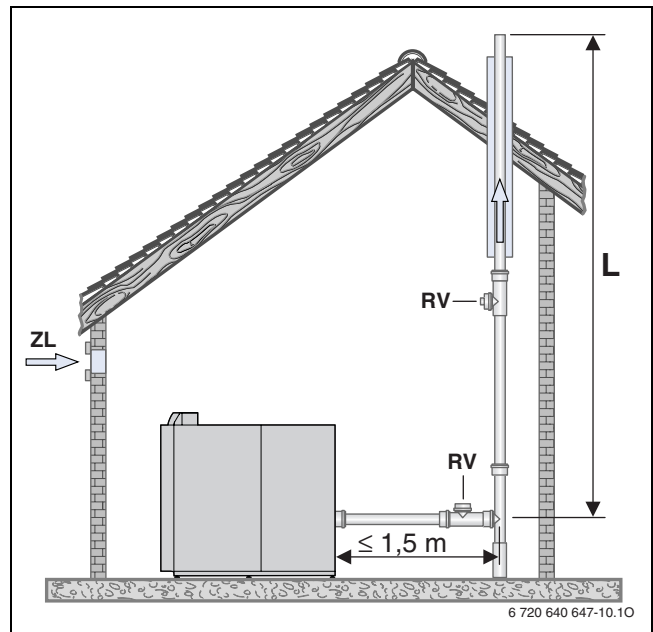


Fig. 24 Esempio per la disposizione dell'apertura d'ispezione con una tubazione dei gas combusto orizzontale senza deviazione nel locale di posa

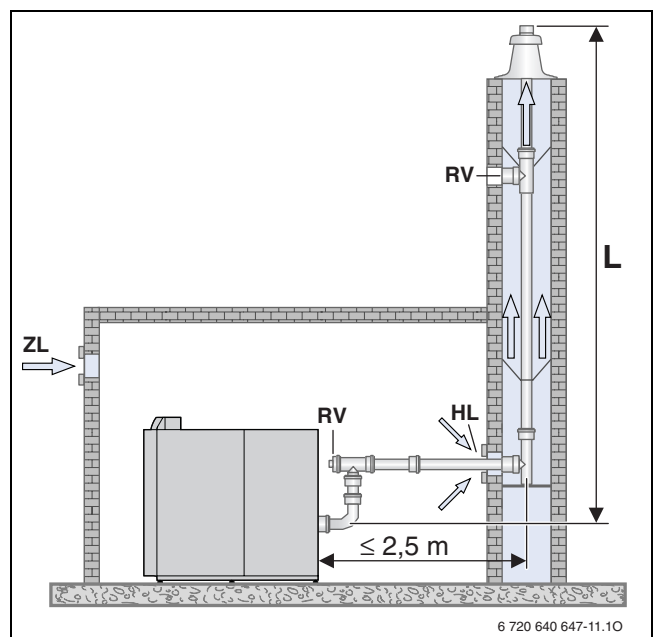


Fig. 25 Esempio per la disposizione dell'apertura d'ispezione con una tubazione dei gas combusto orizzontale con deviazione nel locale di posa

#### Legenda della fig. 24 e della fig. 25:

- HL** Retroventilazione
- L** Altezza utile (altezza utile massima consentita della tubazione dei gas combusto in m → tab. 12 a pag. 42 e tab. 13 a pag. 43)
- RV** Apertura d'ispezione
- ZL** Aria di alimentazione

### 9.2 Sistema di scarico dei gas combusti, cavedio

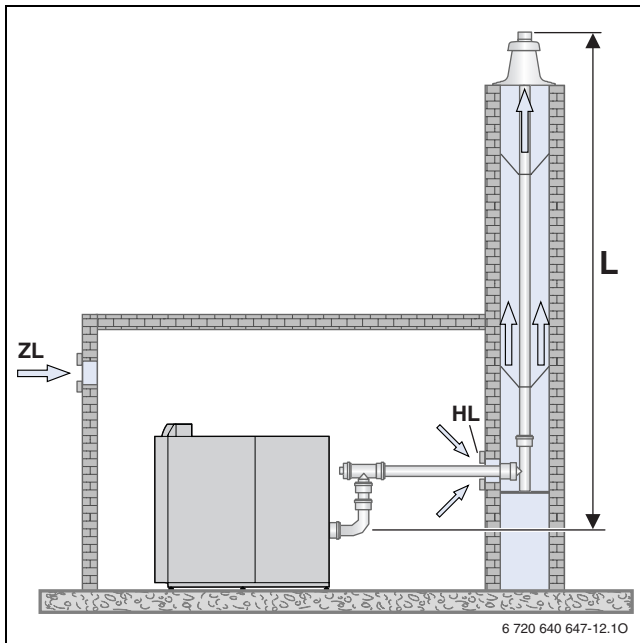


Fig. 26 Esempio di collocazione del sistema di scarico dei gas combusti con una tubazione dei gas combusti orizzontale con curve nel locale di posa

### 9.4 Sistema di scarico dei gas combusti, centrale installata sotto tetto

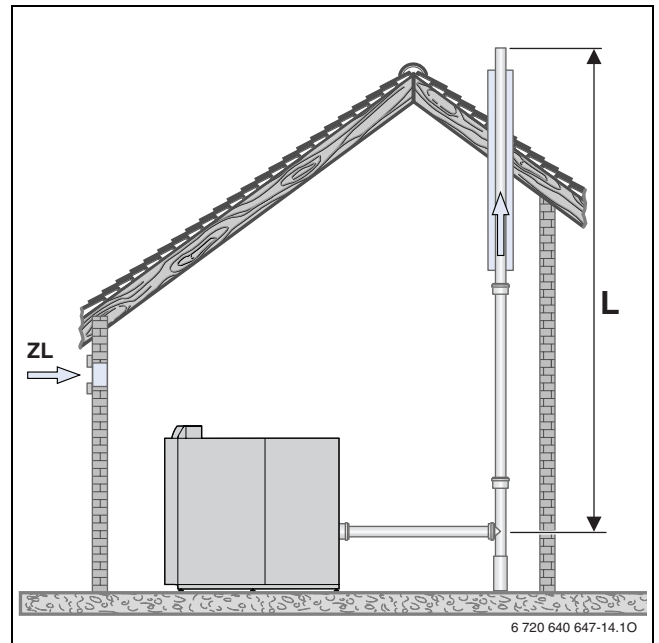


Fig. 28 Esempio di collocazione del sistema di scarico dei gas combusti con una tubazione dei gas combusti orizzontale senza curve nel locale di posa

### 9.3 Sistema di scarico dei gas combusti, facciata

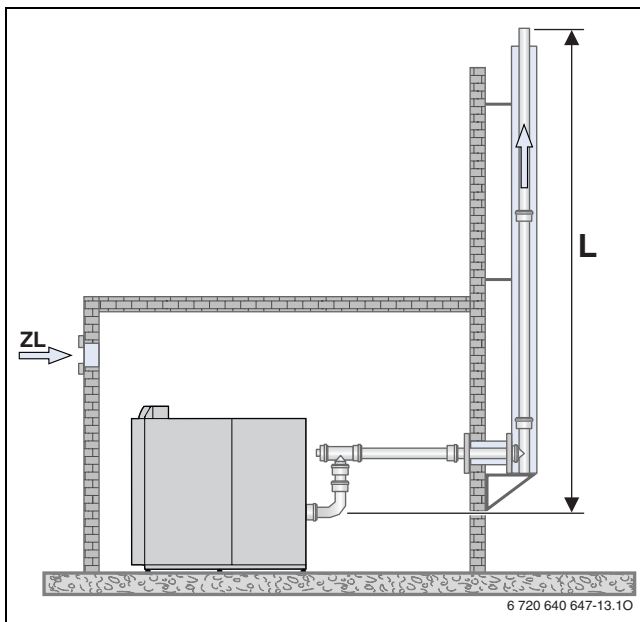


Fig. 27 Esempio di collocazione del sistema di scarico dei gas combusti con una tubazione dei gas combusti orizzontale con curve nel locale di posa

#### Legenda dalla fig. 26 alla fig. 28:

- HL** Retroventilazione
- L** Altezza utile (altezza utile massima consentita della tubazione dei gas combusti in m → tab. 12 a pag. 42 e tab. 13 a pag. 43)
- ZL** Aria di alimentazione

## 10 Singoli componenti del sistema di scarico dei gas combusti

**Tubo gas combusti DN200**

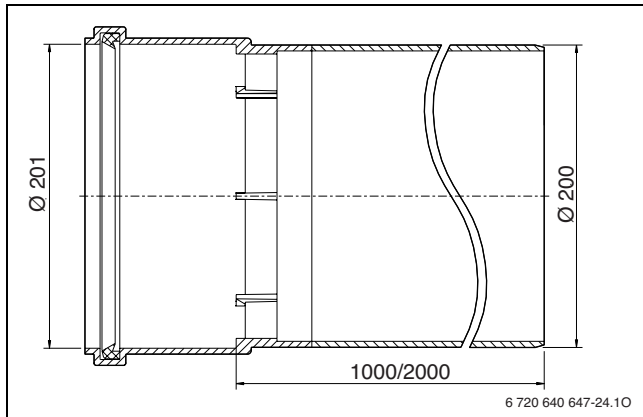


Fig. 29 Misure in mm

**Curva gas combusti DN200, 87°**

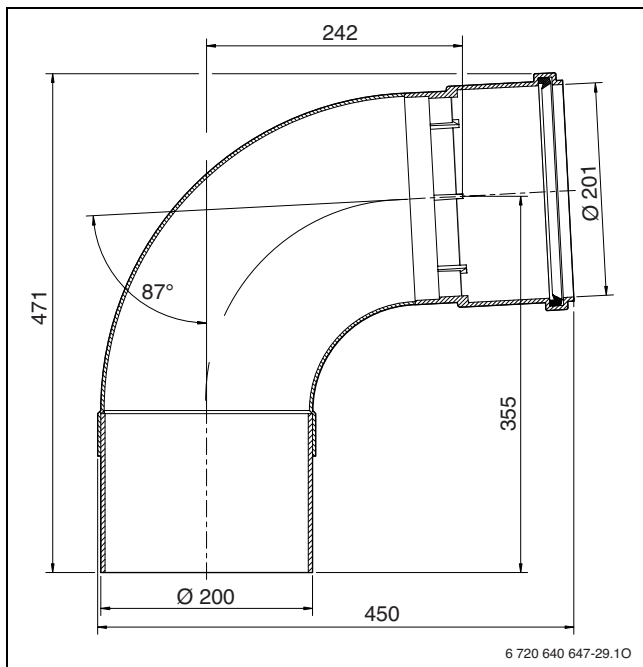


Fig. 30 Misure in mm

**Curva gas combusti DN200, 45°**

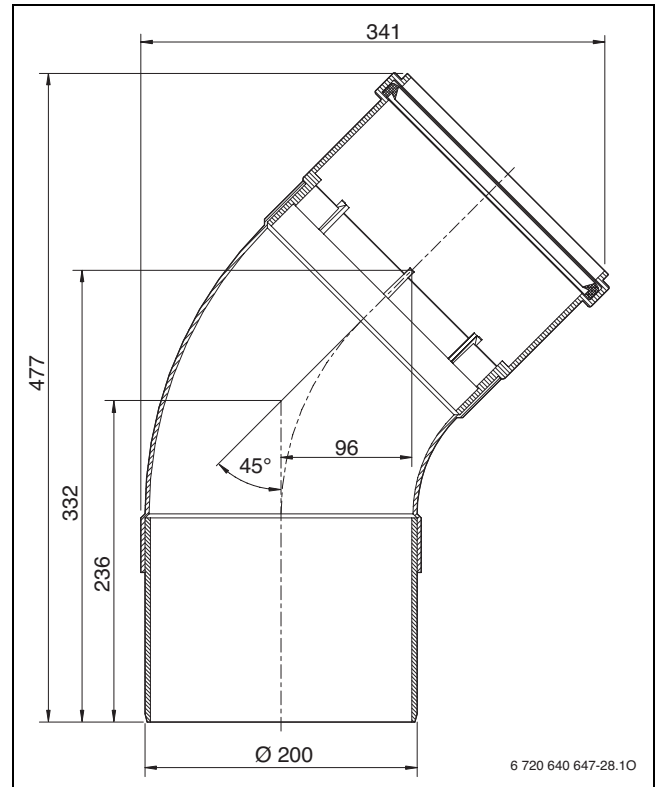


Fig. 31 Misure in mm

**Curva gas combusti DN200, 30°**

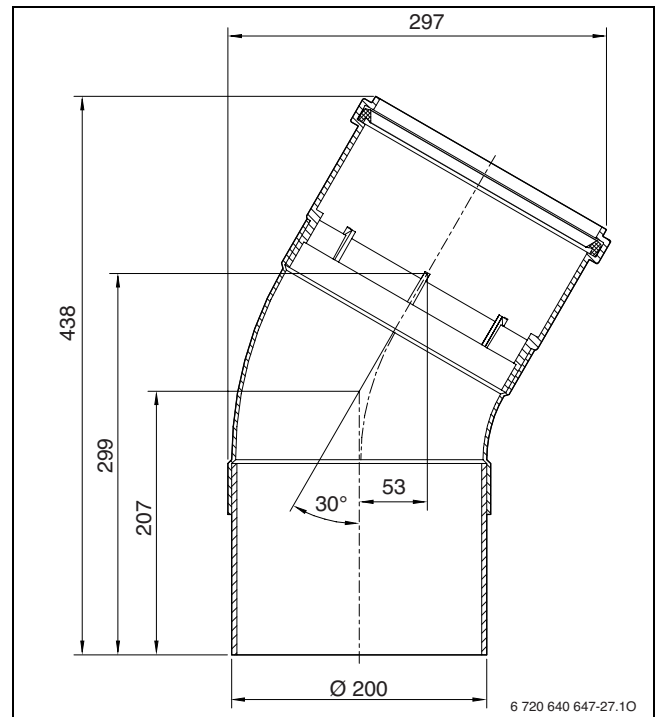


Fig. 32 Misure in mm

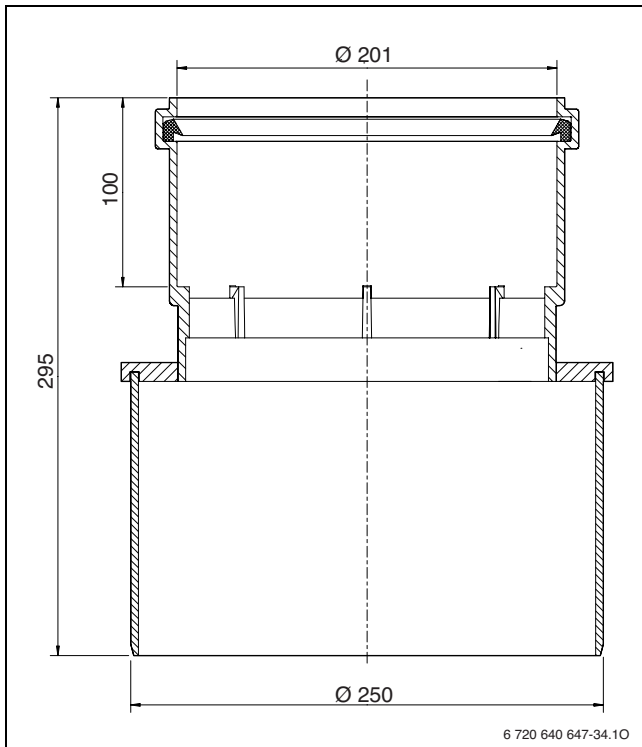
**Adattatore DN250/DN200**

Fig. 33 Misure in mm

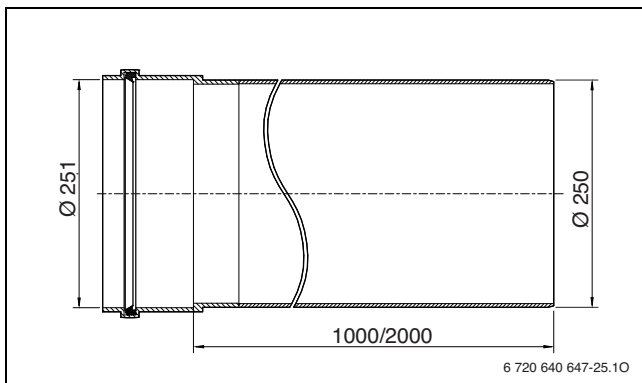
**Tubo gas combusti DN250**

Fig. 34 Misure in mm

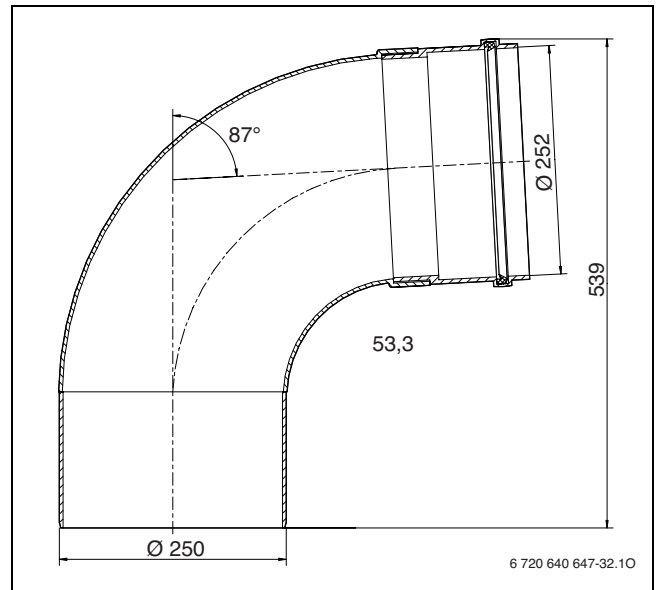
**Curva gas combusti DN250, 87°**

Fig. 35 Misure in mm

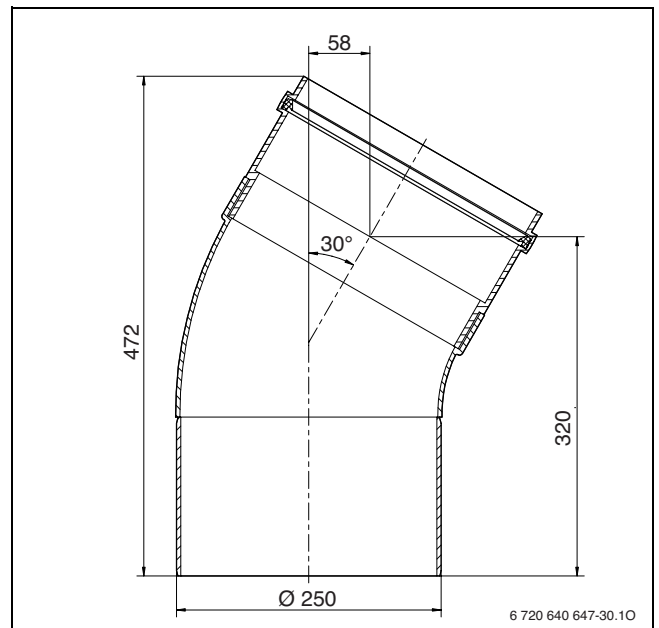
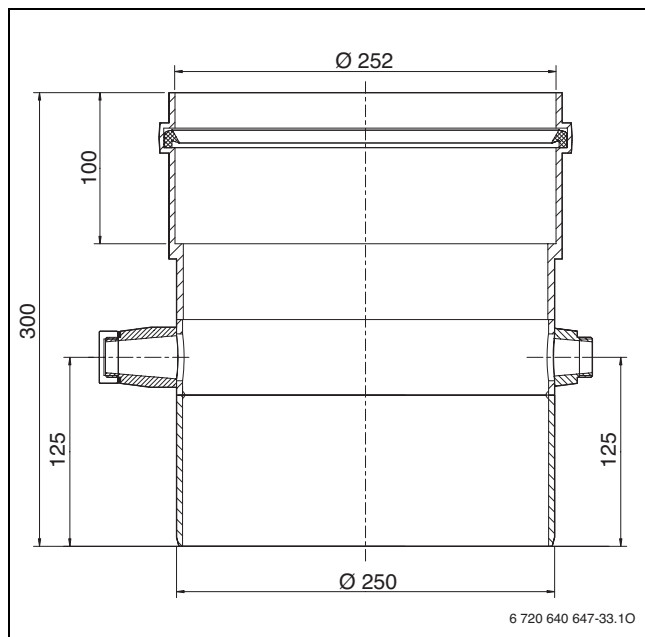
**Curva gas combusti DN250, 30°**

Fig. 36 Misure in mm

**Raccordo caldaia-scarico gas combusti DN250  
(incluso nel volume di fornitura)***Fig. 37 Misure in mm*

## 11 Caldaie in cascata

Buderus offre accessori per realizzare compatte soluzioni a cascata sul lato gas combusti con due caldaie.

### 11.1 Cascata lato gas combusti in acciaio inossidabile

Per costruire la cascata idraulica a 2 caldaie lato gas combusti viene offerta una vasta gamma di accessori:

- set base cascata gas di scarico
- set base cascata gas di scarico pozzetto
- set base cascata gas di scarico parete esterna

#### Set base cascata gas combusti per il collegamento di due GB402 ad una tubazione dei gas combusti in sezioni nominali da DN300 a DN500

Il set base contiene un collettore orizzontale e anche componenti per il collegamento di due caldaie al collettore.

Il collettore orizzontale è composto da:

- due tubi collettori con scarico inclinato
- pezzo di raccordo
- deflusso della condensa con sifone
- apertura d'ispezione con coperchio elemento tubolare 500 mm
- guarnizioni, materiale di fissaggio per pavimento/soffitto fino a 500 mm

Il collegamento caldaia è composto da:

- due curve da 87° con apertura di pulizia
- due adattatori, lunghezza 420 mm
- due compensatori, lunghezza 200-500 mm
- due curve di collegamento caldaia 87° con apertura di pulizia



La condensa proveniente dalla tubazione gas combusti deve essere condotta attraverso il sifone nel collettore dei gas combusti direttamente nel dispositivo di neutralizzazione.

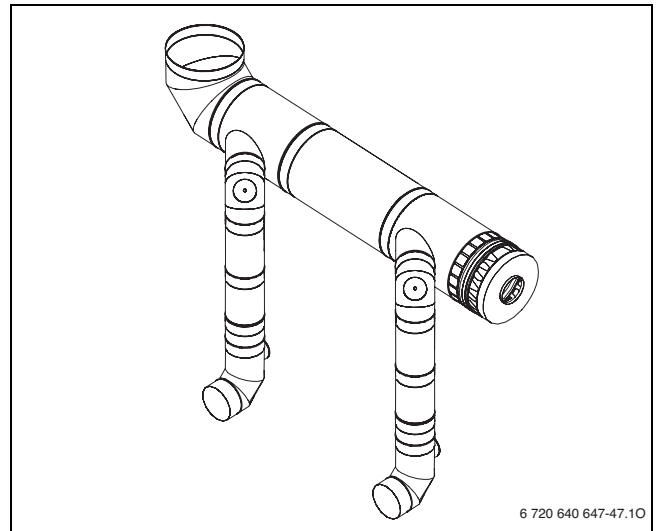


Fig. 38

In via opzionale nella tubazione di raccordo caldaia può essere installata una serranda di chiusura dei gas di scarico a motore. In questo modo si riduce la sezione della tubazione gas combusti necessaria.

## Dimensionamento cascata gas combusti GB402

| Logano plus GB402 |     |     |     |     | senza serranda a motore |                              |                                   |         | con serranda a motore |                              |                                   |           |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 320               | 395 | 470 | 545 | 620 | Collettore<br>NW        | Tubazione<br>verticale<br>NW | Altezza<br>tubazione<br>verticale |         | Collettore<br>NW      | Tubazione<br>verticale<br>NW | Altezza<br>tubazione<br>verticale |           |
| Numero            |     |     |     |     |                         |                              | NW / mm                           | NW / mm |                       |                              | $h_{min}$                         | $h_{max}$ |
|                   |     |     |     |     |                         |                              | m                                 | m       |                       |                              | m                                 | m         |
| 2                 | -   | -   | -   | -   | 300 / 350               | 300 / 350                    | 10 / 6                            | 50      | 300                   | 250 / 300                    | 5                                 | 28 / 40   |
| 1                 | 1   | -   | -   | -   | 350                     | 350 / 400                    | 10 / 6                            | 50      | 300                   | 300                          | 5                                 | 40        |
| 1                 | -   | 1   | -   | -   | 350 / 400               | 400                          | 9 / 5                             | 50      | 300                   | 300                          | 5                                 | 40        |
| 1                 | -   | -   | 1   | -   | 400 / 500               | 400                          | 7 / 5                             | 50      | 300                   | 300                          | 5                                 | 39        |
| 1                 | -   | -   | -   | 1   | 400 / 500               | 400                          | 9 / 6                             | 50      | 300                   | 350                          | 5                                 | 40        |
| -                 | 2   | -   | -   | -   | 350                     | 350 / 400                    | 10 / 7                            | 50      | 350                   | 250 / 300                    | 5 / 10                            | 12 / 40   |
| -                 | 1   | 1   | -   | -   | 400                     | 350 / 400                    | 9 / 5                             | 50      | 350                   | 300                          | 5                                 | 40        |
| -                 | 1   | -   | 1   | -   | 400 / 500               | 400                          | 7 / 5                             | 50      | 350                   | 300                          | 5                                 | 40        |
| -                 | 1   | -   | -   | 1   | 400 / 500               | 400                          | 9 / 5                             | 50      | 350                   | 300 / 350                    | 5                                 | 12 / 40   |
| -                 | -   | 2   | -   | -   | 350 / 400               | 400                          | 10 / 7                            | 50      | 350                   | 300 / 350                    | 5 / 10                            | 30 / 40   |
| -                 | -   | 1   | 1   | -   | 400 / 500               | 400                          | 7 / 5                             | 50      | 350                   | 300 / 350                    | 5                                 | 16 / 40   |
| -                 | -   | 1   | -   | 1   | 400                     | 400 / 500                    | 8 / 5                             | 50      | 350                   | 350                          | 5                                 | 40        |
| -                 | -   | -   | 2   | -   | 400                     | 400 / 500                    | 10 / 6                            | 50      | 350                   | 350                          | 5                                 | 40        |
| -                 | -   | -   | 1   | 1   | 400                     | 400 / 500                    | 10 / 6                            | 50      | 350                   | 350                          | 5                                 | 33        |
| -                 | -   | -   | -   | 2   | 400                     | 400 / 500                    | 13 / 7                            | 50      | 350 / 400             | 400 / 350                    | 5                                 | 40 / 38   |

Tab. 15

Tubazione di collegamento: 4 m (2,5 m dalla prima caldaia fino al camino) e 1 x curva da 87°

### 11.2 Misure di posa cascata

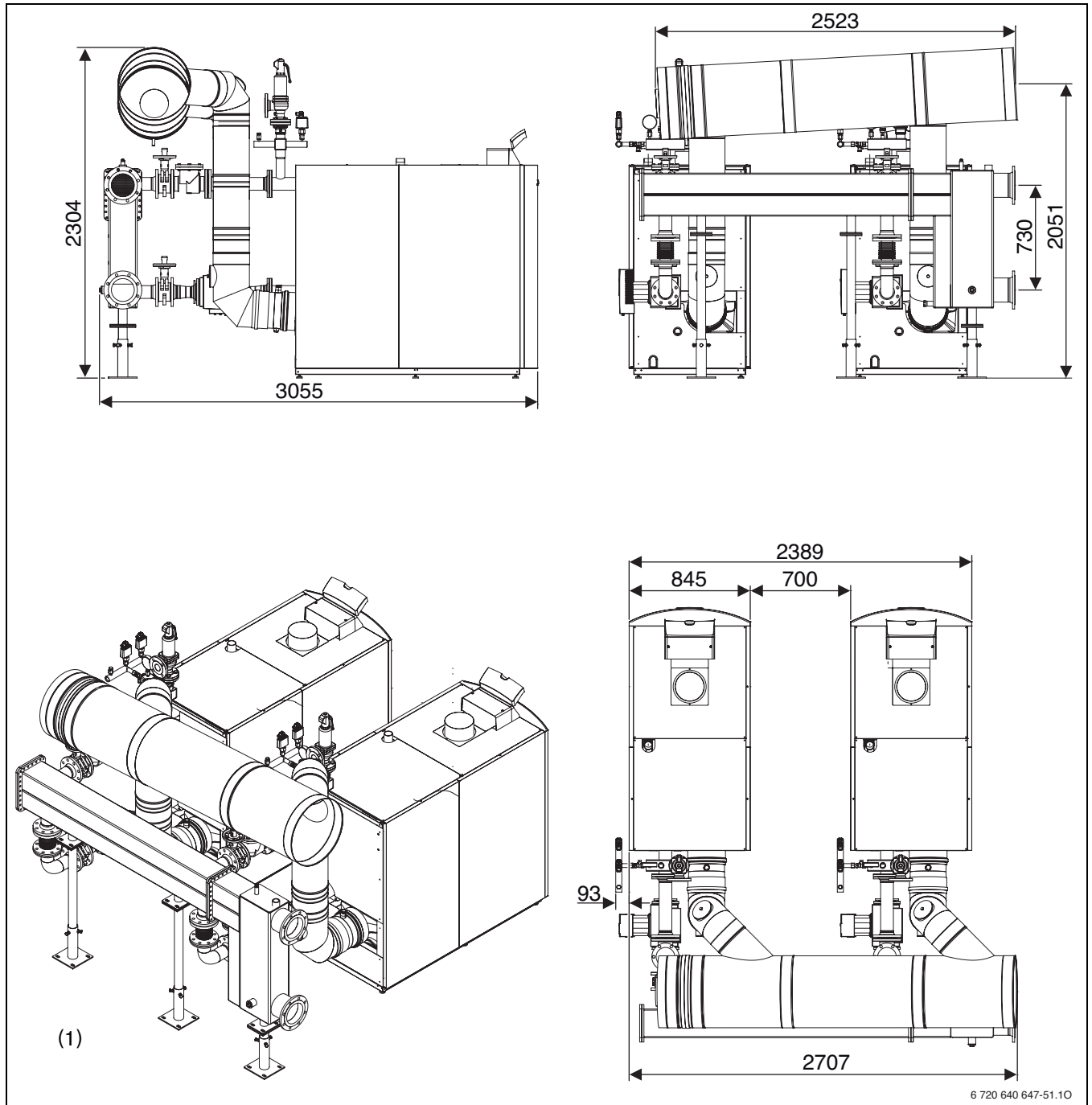


Fig. 39 Posa cascata a sinistra

(1) collettore idraulico a cura dell'installatore



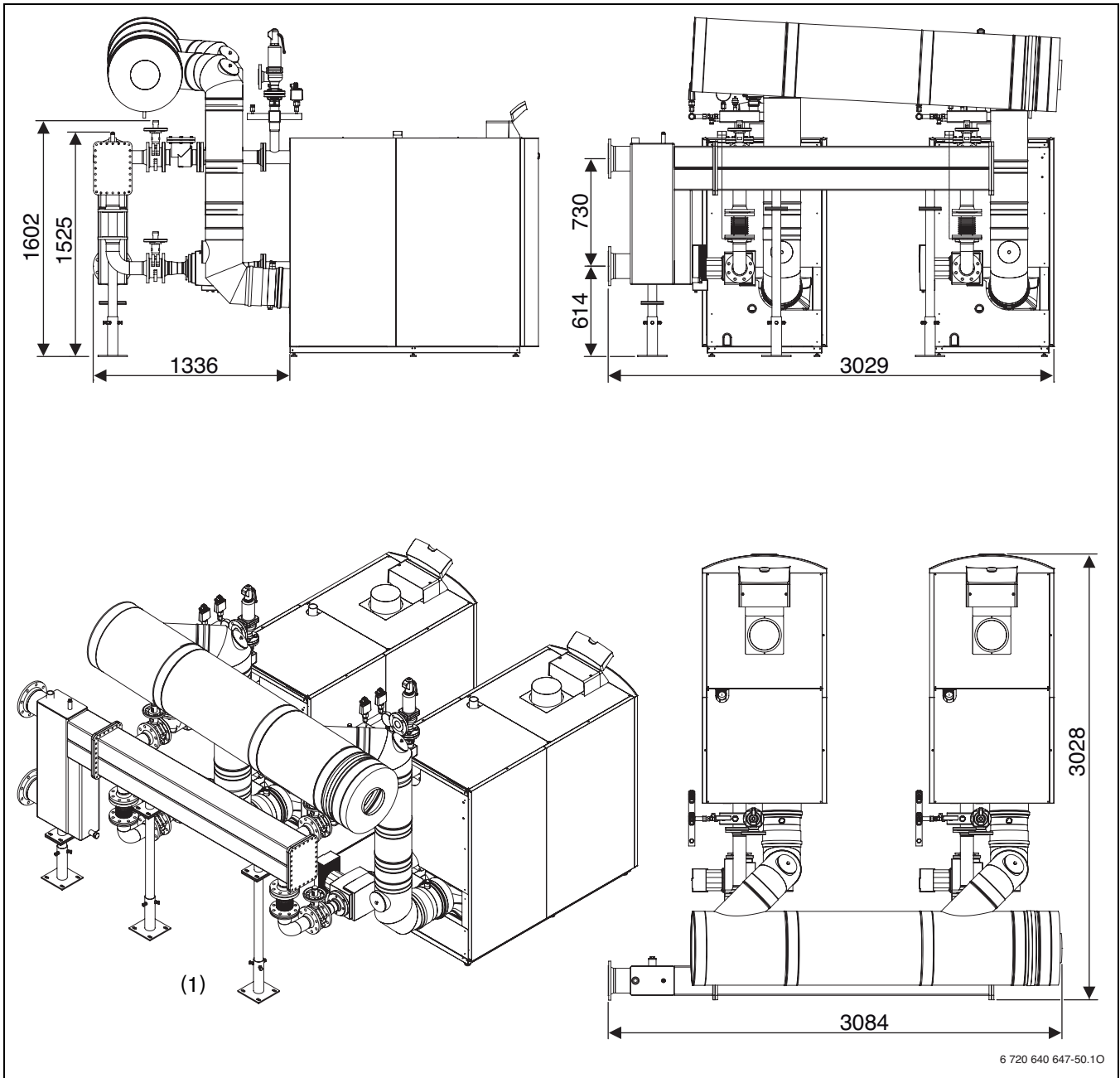


Fig. 40 Posa cascata a destra

(1) collettore idraulico a cura dell'installatore

## 12 Neutralizzazione

### 12.1 Aspetti generali della neutralizzazione

La condensa prodotta dalle caldaie a condensazione a gas deve essere per norma condotta nello scarico della rete idrica pubblica. Deve essere stabilito se la condensa debba essere neutralizzata prima dello scarico. Questo dipende dalla potenza della caldaia. Per il calcolo della quantità di condensa prodotta annualmente può essere utilizzato come valore empirico una specifica quantità di condensa di circa 0,14 kg/kWh con un pH di circa 4.

Prima dell'installazione, conviene informarsi per tempo sulle norme e le disposizioni locali relative allo scarico della condensa.

$$\dot{V}_K = \dot{Q}_F \times m_K \times b_{VH}$$

*Form. 2 Formula per il calcolo esatto della produzione annuale di condensa*

#### Fattori del calcolo:

- $\dot{V}_K$  Portata condensa in l/h
- $\dot{Q}_F$  Carico termico nominale del generatore di calore in kW
- $m_K$  Quantità di condensa specifica in kg/kWh  
(densità presunta = 1 kg/l)
- $b_{VH}$  Ore di utilizzo complessivo della caldaia (pieno carico)  
in h/a

### 12.2 Dispositivi di neutralizzazione

Per la neutralizzazione della condensa sono utilizzabili i dispositivi di neutralizzazione NE 0.1, NE 1.1 e NE 2.0. Devono essere montati tra l'uscita della condensa della caldaia a condensazione a gas e il raccordo con la rete di scarico pubblica. Il dispositivo di neutralizzazione deve essere montato dietro o di fianco alla caldaia a condensazione a gas.

I dispositivi di neutralizzazione NE 0.1 e NE 1.1 possono essere integrati nella caldaia Logano plus GB402.

La tubazione della condensa deve essere realizzata con materiale idoneo, ad es. plastica PP.

Il dispositivo di neutralizzazione deve essere riempito con granulato di neutralizzazione. Il contatto che avviene nel dispositivo fra la condensa e il mezzo di neutralizzazione porta il pH ad un valore compreso tra 6,5 e 10. Con questo valore del pH la condensa così neutralizzata può essere immessa nelle rete di scarico dell'acqua. La durata nel tempo di un carico di granulato dipende dalla quantità di condensa e dal dispositivo di neutralizzazione. Il granulato di neutralizzazione esausto deve essere sostituito quando il valore pH della condensa neutralizzata scende sotto 6,5.

#### 12.2.1 Dotazione

##### Dispositivo di neutralizzazione NE 0.1

- Contenitore in plastica con un comparto per il granulato di neutralizzazione e una zona di deposito per la condensa neutralizzata.
- Il valore pH della condensa neutralizzata deve essere verificato almeno due volte all'anno.

##### Dispositivo di neutralizzazione NE 1.1

- Contenitore in plastica con un comparto per il granulato di neutralizzazione e una zona di deposito per la condensa neutralizzata.
- Pompa di condensa regolata in base al livello (prevalenza circa 2 m)
- Il valore pH della condensa neutralizzata deve essere verificato almeno due volte all'anno.
- Pressostato supplementare per la disattivazione del bruciatore in caso di superamento del livello massimo.

##### Dispositivo di neutralizzazione NE 2.0

- Alloggiamento in plastica con camera separata per il granulato di neutralizzazione e una zona di deposito per la condensa neutralizzata.
- Pompa di condensa regolata in base al livello (prevalenza circa 2 m), ampliabile con un modulo di innalzamento pressione (prevalenza circa 4,5 m)
- Dispositivo elettronico di regolazione integrato con funzioni di monitoraggio e assistenza
- Disinserimento di sicurezza del bruciatore in combinazione con i regolatori Logamatic della Buderus.
- Protezione contro il troppo pieno
- Indicazione per la sostituzione del granulato di neutralizzazione

## 13 Accessori

### 13.1 Assistenza tecnica

Buderus, tramite la rete dei centri di assistenza autorizzati, offre per la prima messa in funzione della caldaia una ottimizzazione dell'impostazione del bruciatore di gas, della caldaia e della parametrizzazione degli apparecchi di regolazione. Per la messa in esercizio è necessario un collegamento per gas metano e deve essere assicurato un assorbimento di calore sufficiente.

Per qualsiasi necessità contattare la nostra filiale di zona.

### 13.2 Dispositivi per la pulizia

Per la Logano plus GB402 è disponibile un dispositivo di pulizia specifico.

Il dispositivo di pulizia, in caso di incrostazioni resistenti, può essere utilizzato come supporto ad altri tipi di pulizia.

La normale pulizia dello scambiatore di calore e del bruciatore viene eseguita con il risciacquo con acqua pulita e con un getto d'aria compressa. In caso di sporcizia resistente possono essere utilizzati dei prodotti detergenti autorizzati da Buderus.

### 13.3 Raccordo caldaia

Fa parte del volume di fornitura della Logano plus GB402 anche il raccordo caldaia in PP traslucido in esecuzione dritta nelle dimensioni DN250 per il collegamento della caldaia ad un impianto di scarico dei gas combusti.

Il raccordo caldaia fornito è dotato di un'apertura di misura e un tronchetto per la condensa, per lo scarico della condensa risultante nell'impianto di scarico dei gas combusti. Per lo scarico della condensa viene fornito di serie un pezzo flessibile, che può essere collegato con semplicità al sifone della caldaia. La condensa deve essere eliminata dalla tubazione dei gas combusti tramite il raccordo della caldaia.

## Note

## Note



*Buderus è impegnata in un continuo processo di ricerca  
volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti.  
Per questo motivo le informazioni fornite in questa documentazione sono indicative  
e possono essere soggette a variazioni anche senza preavviso.*

---

|  |                              |                 |                 |                               |
|--|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| Filiale: ASCOLI PICENO 63100                 | via dell'Artigianato 16 Z.I. | tel 0736 44924  | fax 0736 45436  | buderus.ascoli@buderus.it     |
| Filiale: ASSAGO (MI) 20090                   | via E. Fermi 40-42           | tel 02 48861105 | fax 02 48864105 | buderus.milano@buderus.it     |
| Filiale: CARMAGNOLA (TO) 10022               | via Poirino 67               | tel 011 9723425 | fax 011 9715723 | buderus.torino@buderus.it     |
| Filiale: CASALECCHIO DI RENO (BO) 40033      | via del Lavoro 104           | tel 051 6167173 | fax 051 6188015 | buderus.bologna@buderus.it    |
| Filiale: CONEGLIANO (TV) 31015               | via M.G. Piovesana 109       | tel 0438 22469  | fax 0438 21127  | buderus.conegliano@buderus.it |
| Filiale: CUNEO 12100 Fraz. Madonna dell'Olmo | via Valle Po 145/b           | tel 0171 413184 | fax 0171 417252 | buderus.cuneo@buderus.it      |
| Filiale: CURNO (BG) 24035                    | via Dalmine 19               | tel 035 4375196 | fax 035 614179  | buderus.bergamo@buderus.it    |
| Filiale: MODENA 41126                        | via Emilia Est 1058/A        | tel 059 285243  | fax 059 2861420 | buderus.modena@buderus.it     |
| Filiale: PADOVA 35127                        | via del Progresso 30         | tel 049 8703336 | fax 049 8706121 | buderus.padova@buderus.it     |
| Uff. commerciale: ROMA 00166                 | via T. Ascarelli 283         | tel 06 66993261 | fax 06 66180290 | buderus.roma@buderus.it       |
| Filiale: SCANDICCI (FI) 50018                | via del Ponte a Greve 54/56  | tel 055 2579150 | fax 055 2591875 | buderus.firenze@buderus.it    |
| Filiale: TAVAGNACCO (UD) 33010               | via Palladio 34              | tel 0432 630888 | fax 0432 575325 | buderus.udine@buderus.it      |
| Filiale: TRENTO 38121                        | via Alto Adige 164/D         | tel 0461 967411 | fax 0461 967408 | buderus.trento@buderus.it     |

---

7735270686 (08/2011)

Robert Bosch S.p.A.  
Settore Termotecnica  
Via M. A. Colonna, 35  
20149 Milano  
tel 02 4886111  
fax 02 48864111  
buderus.italia@buderus.it  
www.buderus.it

**Buderus**  

---

**Gruppo Bosch**