



Documentazione tecnica di progetto
Logano plus SB325, SB625, SB745

Potenza da 50 kW a 1200 kW

Il calore è il nostro elemento

Buderus

Indice

1	Sistemi di condensazione Buderus	5		
1.1	Tipologie e potenze	5		
1.2	Campi di applicazione	5		
1.3	Caratteristiche e particolarità	5		
2	Aspetti generali	6		
2.1	Aspetti generali della tecnica a condensazione	6		
2.1.1	Potere calorifico e condensazione	6		
2.1.2	Rendimento caldaia oltre il 100 %	6		
2.2	Utilizzo ottimale della tecnica a condensazione	7		
2.2.1	Adattamento al sistema di riscaldamento	7		
2.2.2	Elevato rendimento globale normalizzato	8		
2.2.3	Indicazioni per l'installazione	8		
2.3	Analisi della redditività	8		
2.3.1	Confronto semplificato tra caldaie Ecostream e caldaie a condensazione a gas	8		
3	Descrizione tecnica	10		
3.1	Caldaie a condensazione a gas e a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745	10		
3.1.1	Panoramica della dotazione	10		
3.1.2	Principio di funzionamento	12		
3.1.3	Superficie di scambio termico Kondens plus	15		
3.1.4	Isolamento termico e acustico	16		
3.1.5	Rivestimento	16		
3.2	Dimensioni e dati tecnici	17		
3.2.1	Dimensioni della caldaia a condensazione Logano plus SB325	17		
3.2.2	Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM	18		
3.2.3	Dimensioni della caldaia a condensazione Logano plus SB745	20		
3.2.4	Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB325	22		
3.2.5	Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM	23		
3.2.6	Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB745	25		
3.3	Valori caratteristici caldaia	26		
3.3.1	Resistenza idraulica di flusso	26		
3.3.2	Rendimento caldaia	26		
3.3.3	Temperatura gas combustibili	29		
3.3.4	Perdita di messa a regime	30		
3.4	Fattore di conversione per altre temperature di sistema	30		
4	Brucciato	31		
4.1	Scelta del bruciatore	31		
4.2	Brucciato premiscelato a gas modulante Logatop VM	31		
4.2.1	Panoramica della dotazione	31		
4.2.2	Logatop VM4.0 e 5.0 per Logano plus SB625 VM (fino a 310 kW)	32		
4.2.3	Regolazione dell'aria comburente per emissioni ridotte di sostanze inquinanti	32		
4.2.4	Attacco gas e dati tecnici	32		
4.3	Brucciato a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A	33		
4.3.1	Panoramica della dotazione	33		
4.3.2	Principio di funzionamento	33		
4.3.3	Dimensioni e dati tecnici	34		
4.4	Brucciato esterno	35		
4.4.1	Requisiti per il bruciatore	35		
4.4.2	Brucciato esterno per caldaia a condensazione Logano plus SB325	35		
4.4.3	Brucciato esterno per caldaie a condensazione Logano plus SB625 e SB745	35		
5	Disposizioni e condizioni di esercizio	36		
5.1	Estratti dalla normativa	36		
5.2	Requisiti della modalità d'esercizio	36		
5.3	Selezione del bruciatore e regolazione del bruciatore	36		
5.4	Impostazione del regolatore	37		
5.5	Allacciamento idraulico all'impianto di riscaldamento	38		
5.6	Combustibile	39		
5.7	Trattamento dell'acqua	39		
5.7.1	Terminologia	39		
5.7.2	Evitare danni da corrosione	40		
5.7.3	Evitare danni dovuti alla formazione di calcare	40		
5.7.4	Requisiti per l'acqua di riempimento e di rabbocco	40		
5.7.5	Limitazioni d'uso per Logano plus SB325, SB625 e SB745	41		
5.7.6	Rilevamento delle quantità di acqua di riempimento e di reintegro	43		
5.7.7	Calcolo delle quantità di acqua di riempimento e di rabbocco consentite	43		
5.7.8	Protezione aggiuntiva contro la corrosione	43		
5.8	Aria comburente	44		
6	Regolazione del riscaldamento	44		
6.1	Sistemi di regolazione Logamatic 4000	44		
6.1.1	Apparecchio di regolazione Logamatic 4211	44		
6.1.2	Regolatore Logamatic 4212	44		
6.1.3	Apparecchi di regolazione Logamatic 4321 e 4322	44		
7	Produzione acqua calda sanitaria	45		
7.1	Sistema per la produzione di acqua calda sanitaria	45		
7.2	Regolazione della temperatura dell'acqua calda	46		
8	Esempi di impianto	47		
8.1	Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto	47		
8.1.1	Allacciamento idraulico	47		
8.1.2	Regolazione	47		
8.1.3	Produzione acqua calda sanitaria	48		
8.2	Equipaggiamento tecnico di sicurezza secondo la Raccolta R 2009	48		
8.2.1	Requisiti dello scarico dei gas combustibili	48		

8.2.2	Dispositivi di sicurezza	48		
8.3	Scelta della dotazione tecnica delle regolazioni	49		
8.4	Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento e accumulatore- produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura	52		
8.5	Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento a bassa e alta temperatura, accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno ad alta temperatura	54		
8.6	Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento a bassa e alta temperatura, sistema di carico accumulatore con ritorno a bassa temperatura	56		
8.7	Impianto a due caldaie con caldaie a condensazione collegate in parallelo: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura	58		
8.8	Impianto a due caldaie con caldaia a condensazione e caldaia Ecostream collegate in serie: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura	60		
8.9	Impianto a due caldaie con caldaia a condensazione e caldaia collegate in serie: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura	62		
8.10	Impianto a due caldaie con due caldaie a condensazione collegate in parallelo e compensazione idraulica	64		
9	Montaggio	66		
9.1	Trasporto e passaggio	66		
9.1.1	Modalità di fornitura e possibilità di trasporto	66		
9.1.2	Misure minime di passaggio	68		
9.2	Locale centrale termica	69		
9.2.1	Alimentazione di aria comburente	69		
9.3	Dimensioni di posa	69		
9.3.1	Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB325	69		
9.3.2	Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB625	70		
9.3.3	Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB745	71		
9.4	Avvertenze per l'installazione	71		
9.4.1	Nastri fonoassorbenti e basamenti per caldaie per l'insonorizzazione del corpo	72		
9.4.2	Silenziatore per gas combustibili	74		
9.5	Altri accessori	75		
9.5.1	Supporto laterale per il regolatore	75		
9.5.2	Kit apparecchiature di pulizia	75		
9.5.3	Protezione fughe di gas	75		
9.5.4	Manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi	76		
10	Impianto di scarico per i gas combustibili	76		
10.1	Requisiti dello scarico dei gas combustibili	76		
10.1.1	Norme, disposizioni e direttive	76		
10.1.2	Indicazioni generali	76		
10.1.3	Caratteristiche del materiale	77		
11	Tubazione di scarico della condensa	78		
11.1	Condensa	78		
11.1.1	Formazione	78		
11.1.2	Deflusso della condensa	78		
11.2	Dispositivi di neutralizzazione per gas	78		
11.2.1	Posa in opera	78		
11.2.2	Dotazione	79		
11.2.3	Dispositivo di neutralizzazione	81		
11.2.4	Curva caratteristica della pompa	81		
11.2.5	Dotazione	82		
11.2.6	Classificazione dei dispositivi di neutralizzazione	83		

1 Sistemi di condensazione Buderus

1.1 Tipologie e potenze

Buderus offre una gamma completa di caldaie a condensazione a gas e a gasolio murali o a basamento con una potenza da 11 kW a 2000 kW. I generatori realizzati con la tecnica dello scambiatore in acciaio inox per la condensazione, sono disponibili con potenze da 50 kW a 1200 kW, con bruciatori a gas o a gasolio. Le SB625 da 145 kW a 310 kW sono disponibili con bruciatore a gas modulante premiscelato già integrato estremamente silenzioso.

1.2 Campi di applicazione

Le caldaie a condensazione a gas e a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono adatte per tutti gli impianti di riscaldamento secondo UNI EN 12828.

Vengono impiegate, tra le varie cose, per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria in case plurifamiliari, edifici comunali e industriali, per il riscaldamento di vivai e per il riscaldamento indiretto di piscine.



L'installazione è da prevedere in locali adibiti a centrali termiche. (→ pag. 69).

1.3 Caratteristiche e particolarità

• Elevata flessibilità

Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 possono essere utilizzate senza limitazioni con gas metano o gas liquido, con gasolio EL a basso contenuto di zolfo e gasolio EL A Bio 10.

• Elevato rendimento globale normalizzato

Le caldaie a condensazione a gas e gasolio Logano plus SB325 e SB625 rappresentano una tecnologia di punta nel consumo energetico con rendimenti globali normalizzati fino al 109 % nel caso del gas e al 104 % nel caso del gasolio.

La Logano plus SB745 raggiunge un rendimento globale normalizzato ancora più alto, fino al 110 % con il gas e al 105 % con il gasolio.

• Elevata capacità di condensazione

La superficie di scambio termico Kondens plus offre il massimo nella trasmissione del calore, nonché un'elevatissima capacità di condensazione.

• Elevata sicurezza di esercizio

Tutti i componenti a contatto con il gas scaldante e la condensa sono realizzati in acciaio inossidabile di alta qualità.

• Ecologico e poco inquinante

La versione a 3 giri di fumo SB325 e SB625 o la versione con camera di combustione a fiamma passante SB745 e la camera di combustione raffreddata ad acqua forniscono i presupposti ottimali per un esercizio rispettoso dell'ambiente. Le caldaie a condensazione con il bruciatore di gas a premiscelazione Logatop VM di Buderus con potenza tra 145 e 310 kW registrano emissioni acustiche e di sostanze inquinanti notevolmente basse. Il bruciatore impostato di

fabbrica lavora in maniera estremamente silenziosa e con un consumo di energia ridotto, diminuendo così il tempo per la messa in servizio poiché generalmente non è necessaria alcuna regolazione in loco.

• Isolamento acustico integrato

Per un esercizio il più possibile silenzioso, tutte le caldaie sono costruite in modo da diminuire al minimo le emissioni acustiche.

Nel modello SB745 sono inoltre inclusi di serie nella fornitura speciali nastri fonoassorbenti.

• Installazione anche in locali ristretti

Le caldaie hanno una struttura compatta e possono di conseguenza essere installate senza problemi anche in locali di piccole dimensioni. L'altezza di passaggio massima è pari a 1,22 m per Logano plus SB325, 1,73 m per Logano plus SB625 e 2,05 m per Logano plus SB745.

• Tecnica di sistema abbinata

Per tutti i tipi di caldaie sono disponibili numerosi componenti abbinati fra loro che permettono di realizzare un sistema completo ottimizzato.

• Pulizia e manutenzione pratiche

Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 dispongono di aperture di ispezione di grandi dimensioni. Dopo aver rimosso la camera di inversione anteriore, la superficie di scambio termico Kondens plus è completamente visibile e può essere facilmente pulita con il set di strumenti per la pulizia corrispondente (accessorio).

• Installazione rapida

L'isolamento termico montato di fabbrica e il rivestimento della Logano plus SB745 consentono un'installazione semplice e rapida della caldaia.

2 Aspetti generali

2.1 Aspetti generali della tecnica a condensazione

2.1.1 Potere calorifico e condensazione

Il potere calorifico H_i (in passato denominato H_u) indica la quantità di calore che può essere ricavata da un metro cubo di gas o da un chilogrammo di gasolio. Con questa grandezza di riferimento i prodotti di combustione si trovano allo stato gassoso.

Rispetto al potere calorifico H_i , la condensazione H_s (in passato denominata H_o) include come quota di energia aggiuntiva il calore di condensazione del vapore acqueo.

2.1.2 Rendimento caldaia oltre il 100 %

La caldaia a condensazione deve il suo nome al fatto che per ricavare calore non sfrutta soltanto il potere calorifico H_i , ma anche la condensazione H_s di un combustibile.

Per il calcolo del grado di rendimento, nella normativa tedesca ed europea è stato scelto in linea di massima il potere calorifico H_i con 100 % come grandezza di riferimento, in modo da poter avere il rendimento della caldaia superiore a 100 %. In questo modo è possibile confrontare fra loro le caldaie tradizionali e le caldaie a condensazione.

In confronto alle moderne caldaie a basse temperature è possibile raggiungere rendimenti della caldaia superiori fino al 15 %. Rispetto ai vecchi impianti sono addirittura possibili risparmi energetici fino a circa il 40 %.

Confrontando il consumo energetico tra le moderne caldaie a basse temperature e le caldaie a condensazione si ottiene ad esempio un bilancio energetico come quello rappresentato nella Fig. 1.

Calore di condensazione (calore latente)

- La quantità di calore latente è pari a 11 % nel caso del gas metano e a 6 % nel caso di gasolio EL, con riferimento al potere calorifico H_i . Questa quantità di calore non viene sfruttata nelle caldaie a basse temperature.
- La caldaia a condensazione permette invece ampiamente l'utilizzo di questo potenziale di calore attraverso la condensa del vapore acqueo.

Perdita dei gas combusti (calore sensibile)

- Nella caldaia a bassa temperatura i gas combusti fuoriescono con temperature relativamente alte, da 150 °C fino a 180 °C. Questo significa che si perde una quantità di calore non utilizzato di circa il 6 % - 7 %.
- La riduzione drastica delle temperature gas combusti nella caldaia a condensazione fino a 30 °C sfrutta la quantità di calore sensibile nel gas scaldante e abbassa considerevolmente la perdita dei gas combusti.

Confronto del bilancio energetico della caldaia a bassa temperatura e di quella a condensazione

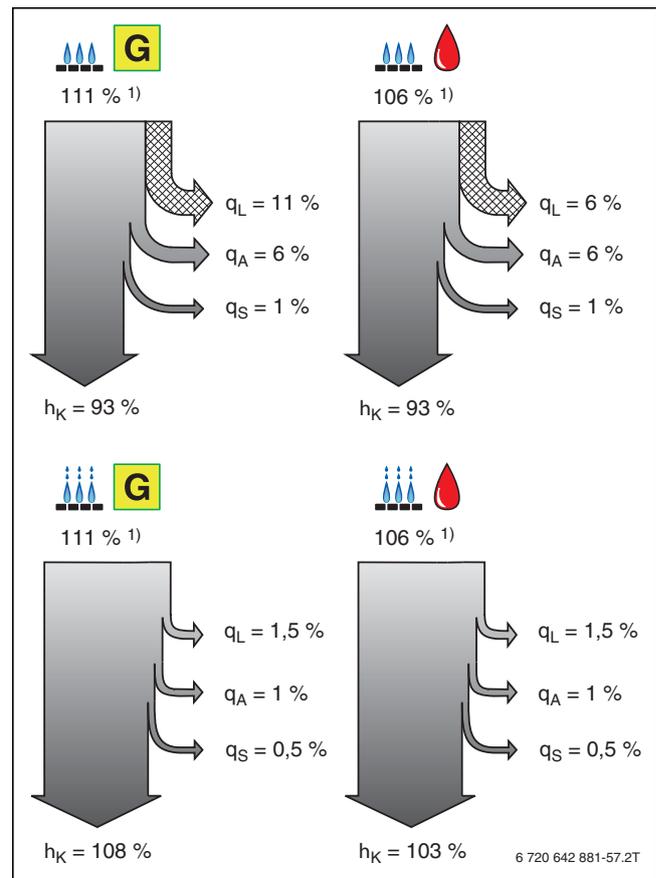


Fig. 1 Bilancio energetico



Caldaia a bassa temperatura a gas



Caldaia a bassa temperatura a gasolio



Caldaia a condensazione a gas



Caldaia a condensazione a gasolio

η_K Rendimento caldaia

q_A Perdite dei gas combusti (calore sensibile)

q_L Calore di condensazione (calore latente) non utilizzato

q_S Perdite da irraggiamento

1) Con riferimento al potere calorifico $H_i = 100 %$

2.2 Utilizzo ottimale della tecnica a condensazione

2.2.1 Adattamento al sistema di riscaldamento

Le caldaie a condensazione possono essere collegate in qualsiasi sistema di riscaldamento. La quantità utilizzabile di calore di condensazione e il rendimento globale derivante dalla modalità di esercizio dipendono tuttavia dal dimensionamento del sistema di riscaldamento.

Per rendere utilizzabile il calore di condensazione del vapore acqueo contenuto nel gas scaldante, quest'ultimo deve essere raffreddato fin sotto al punto di rugiada. Il grado di utilizzo del calore di condensazione dipende quindi inevitabilmente dal dimensionamento delle temperature di sistema e dalle ore di esercizio per quanto riguarda la condensazione. Ciò è rappresentato nei diagrammi della Fig. 2 e della Fig. 3. In questo esempio la temperatura del punto di rugiada, che dipende dal valore di CO₂ nei gas combusti, è pari a 50 °C per il gas e a 45 °C per il gasolio.

Sistema di riscaldamento 40/30 °C

Con questo sistema di riscaldamento la capacità prestazionale della tecnica a condensazione vale durante tutto il periodo di riscaldamento. Le basse temperature di ritorno scendono sempre al di sotto della temperatura del punto di rugiada, in modo da generare sempre calore di condensazione (→ Fig. 2). Questo si ottiene con il riscaldamento a superficie a basse temperature oppure con un impianto di riscaldamento a pannelli radianti, ideali per le caldaie a condensazione.

Sistema di riscaldamento 75/60 °C

Anche con temperature di progetto di 75/60 °C è possibile un utilizzo superiore alla media del calore di condensazione in ca. 95 % del carico termico annuale. Questo vale per temperature esterne da -7 °C a +20 °C (→ Fig. 3).

I vecchi impianti di riscaldamento, progettati con 90/70 °C, vengono oggi messi in funzione in pratica come sistemi con 75/60 °C a causa dei margini di sicurezza. Anche quando questi impianti possono essere azionati con temperature di sistema di 90/70 °C e con una temperatura dell'acqua della caldaia variabile e dipendente dalla temperatura esterna, sfruttano il calore di condensazione per l'80 % del carico termico annuale.

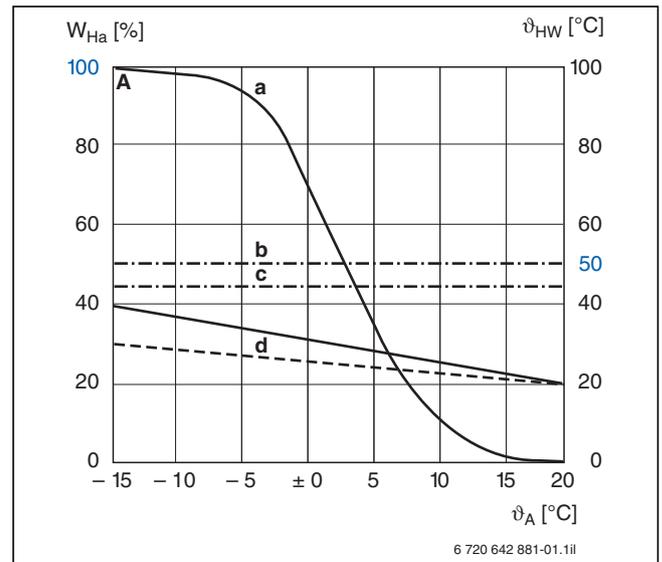


Fig. 2 Utilizzo del calore di condensazione con 40/30 °C

ϑ_A Temperatura esterna

ϑ_{HW} Temperatura dell'acqua di riscaldamento

W_{Ha} Carico termico annuale

A (Gas/Gasolio) Esercizio con utilizzo del calore di condensazione

a Linea carico termico annuale

b (Gas) Linea temperatura del punto di rugiada

c (Gasolio) Linea temperatura del punto di rugiada

d — Temperatura di mandata con temperatura di sistema di 40/30 °C

d --- Temperatura di ritorno con temperatura di sistema di 40/30 °C

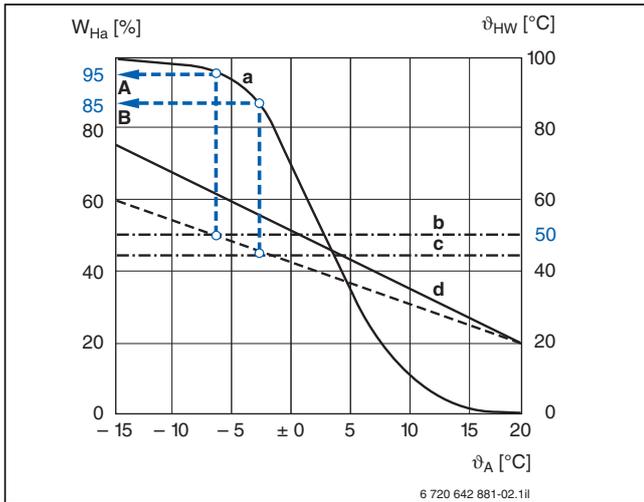


Fig. 3 Utilizzo del calore di condensazione con 75/60 °C

- ϑ_A Temperatura esterna
- ϑ_{HW} Temperatura dell'acqua di riscaldamento
- W_{Ha} Carico termico annuale
- A (Gas) Esercizio con utilizzo del calore di condensazione
- B (Gasolio) Esercizio con utilizzo del calore di condensazione
- a Linea carico termico annuale
- b (Gas) Linea temperatura del punto di rugiada
- c (Gasolio) Linea temperatura del punto di rugiada
- d — Temperatura di mandata con temperatura di sistema di 75/60 °C
- d --- Temperatura di ritorno con temperatura di sistema di 75/60 °C

2.2.2 Elevato rendimento globale normalizzato

Le caldaie a condensazione a gas e gasolio Logano plus SB325 e SB625 rappresentano una tecnologia di punta nel consumo energetico con rendimenti globali normalizzati fino al 109 % con il gas e al 104 % con il gasolio. La Logano plus SB745 raggiunge un rendimento globale normalizzato ancora più alto, fino al 110 % con il gas e al 105 % con il gasolio.

Esempio:

- $\vartheta_R = 30$ °C – rendimento globale normalizzato $\eta_N = 108,9$ %
- $\vartheta_R = 60$ °C – rendimento globale normalizzato $\eta_N = 106,0$ %

Gli elevati rendimenti globali normalizzati delle caldaie a condensazione sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- Realizzazione di elevati livelli di CO₂. Più è alto il valore di CO₂, maggiore sarà la temperatura del punto di rugiada dei gas combusti.
- Rispetto delle basse temperature di sistema e di ritorno. Più bassa è la temperatura di sistema e di ritorno, maggiore sarà il tasso di condensazione e minore la temperatura gas combusti.
- Superficie di scambio termico Kondens plus ottimizzata per temperature gas combusti ridotte e tassi di condensazione elevati.

La conseguenza è un utilizzo quasi totale del calore contenuto nel gas scaldante e un utilizzo parziale del calore di condensazione presente nel vapore acqueo.

2.2.3 Indicazioni per l'installazione

Nel caso delle nuove installazioni è necessario sfruttare al massimo tutte le possibilità per ottenere un funzionamento ottimale della caldaia a condensazione. Rendimenti globali elevati si possono ottenere rispettando i seguenti criteri:

- Limitare la temperatura di ritorno a massimo 50 °C.
- Ottenere un salto termico tra mandata e ritorno di almeno 20 K.
- Evitare le installazioni per l'innalzamento della temperatura di ritorno (ad es. valvole miscelatrici a 4 vie, commutazioni bypass, ecc.).
- Se l'impiego di compensatori idraulici è a cura del committente (ad es. in caso di risanamento, a completamento di un impianto esistente, ecc.) è necessario adottare misure adeguate per evitare un innalzamento della temperatura di ritorno involontario.

Informazioni dettagliate sul collegamento idraulico sono disponibili nel capitolo 8 a pag. 47 e seguenti.

2.3 Analisi della redditività

2.3.1 Confronto semplificato tra caldaie Ecostream e caldaie a condensazione a gas

Costi per i combustibili

- Dato
 - Fabbisogno termico dell'edificio $Q_N = 375$ kW
 - Fabbisogno di energia termica netto $Q_A = 637500$ kWh/a
 - Temperature del sistema di installazione $\vartheta_V/\vartheta_R = 75/60$ °C
 - Costo ipotizzato per gas metano $K_B = 0,848$ Euro/m³
 - Caldaia Ecostream Logano GE515, grandezza caldaia 400, $\eta_N = 96$ %
 - Caldaia a condensazione a gas Logano plus SB625, grandezza caldaia 400, $\eta_N = 106$ %
- Si cerca
 - Consumo di combustibile
 - Costi per i combustibili
- Calcolo

$$B_V = \frac{Q_A}{\eta_N \cdot H_i}$$

F. 1 Calcolo del consumo di combustibile annuo

- B_V Consumo di combustibile annuo in m³/a
- H_i Potere calorifico, gas metano semplificato con 10 kWh/m³
- Q_A Fabbisogno di energia termica netto in kWh/a
- η_N Rendimento globale normalizzato in %

$$K_{Ba} = B_V \cdot K_B$$

F. 2 Calcolo dei costi annui per i combustibili

- B_V Consumo di combustibile annuo in m³/a
- K_B Costi per i combustibili
- K_{Ba} Costi annui per i combustibili

- Risultato
 - Logano GE515, grandezza caldaia 400: consumo di combustibile $B_V = 66406 \text{ m}^3/\text{a}$, costi per i combustibili $K_{Ba} = 56313 \text{ Euro/a}$
 - Logano SB625, grandezza caldaia 400: consumo di combustibile $B_V = 60142 \text{ m}^3/\text{a}$, costi per i combustibili $K_{Ba} = 51000 \text{ Euro/a}$

Il riscaldamento con la caldaia a condensazione a gas consente di risparmiare 4385 euro all'anno sui costi per i combustibili.

Costi di investimento

Entità dell'investimento ¹⁾²⁾	Unità di misura	Logano GE515, grandezza caldaia 400	Logano plus SB625, grandezza caldaia 400
Caldaia, regolazione e bruciatore a gas	Euro	19.676	25.526
Impianto di scarico per i gas combusti (ca.)	Euro	2.000	2.000
Dispositivo di neutralizzazione NE1.1	Euro	non necessario	1.200
Dispositivi di sicurezza della caldaia (valvola di sicurezza, ecc.)	Euro	parità di prezzo	parità di prezzo
Totale costi di investimento	Euro	21.676	28.726

Tab. 1 Confronto tra i costi di investimento delle caldaie Ecostream e quelli delle caldaie a condensazione a gas (valori arrotondati)

1) Con accessori, senza montaggio

2) Prezzi listino aggiornati febbraio 2014

Rientro di capitali

Voce di costo	Unità di misura	Logano GE515, grandezza caldaia 400kW	Logano SB625, grandezza caldaia 400kW
Costi di gestione dell'investimento annuali	Euro	2.167,00	2.873,00
Costo del combustibile annuale ¹⁾	Euro	56.313,00	51.000,00
Anni di ammortamento considerati	Anni	3,50	3,50
Totale gestione	Euro	204.680,00	188.555,50

Tab. 2 Confronto tra i costi totali delle caldaie Ecostream e quelli delle caldaie a condensazione a gas (valori arrotondati)

1) Stima del 10% sul capitale investito

In questo esempio, in circa 3,5 anni i costi di investimento aggiuntivi sono rientrati attraverso i bassi costi per i combustibili. Il tempo di ammortamento si riduce ulteriormente con i crescenti prezzi dell'energia. Non sono stati presi in considerazione possibili incentivi.

3 Descrizione tecnica

3.1 Caldaie a condensazione a gas e a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745

3.1.1 Panoramica della dotazione

Le caldaie a condensazione a gas e a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono progettate con superfici di scambio termico in acciaio inossidabile per la tecnica a condensazione. Sono testate secondo UNI EN 15417 e UNI EN 15034, possiedono l'omologazione del tipo di costruzione e presentano il marchio CE. Le misure di garanzia della qualità a norma ISO 9001 e UNI EN 29001 contribuiscono a ottenere un'elevata qualità della produzione e sicurezza di funzionamento.

Le versioni Unit delle caldaie a condensazione a gas Logano plus SB625 VM con bruciatore premiscelato a gas modulante Logatop VM riducono notevolmente le emissioni acustiche.

Il coperchio della caldaia a condensazione Logano plus SB625 resiste fino a 100 kg/m².

Logano plus SB325

Le caldaie a condensazione di questa serie sono disponibili:

- Con potenze da 50 kW a 115 kW (50/30 °C)
- Varianti:
 - Versione Unit Logano plus SB325 con bruciatore a gas metano ad aria soffiata con riduzione delle sostanze inquinanti (E/LL)
 - Versione Unit Logano plus SB325 BE-A con bruciatore a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A di Buderus (grandezza caldaia 50-70)
 - Versione Unit Logano plus SB325 con bruciatore di gasolio ad aria soffiata per gasolio EL a basso contenuto di zolfo (grandezza caldaia 90-115)
 - Logano plus SB325 a gasolio/gas senza bruciatore: per l'impiego di bruciatori a gas e a gasolio omologati per gasolio EL a basso contenuto di zolfo e gasolio EL A Bio 10 a norma DIN 51603, gas metano (E/LL) e gas liquido oppure bruciatore a 2 combustibili



Fig. 4 Caldaia a condensazione Logano plus SB325 con apparecchio di regolazione Logamatic 4211

Logano plus SB625

Le caldaie a condensazione di questa serie sono disponibili:

- Con potenze da 145 kW a 640 kW (50/30 °C)
- Varianti:
 - Versione Unit Logano plus SB625 VM (fino alla grandezza caldaia 310) con bruciatore premiscelato a gas modulante con riduzione delle sostanze inquinanti Logatop VM di Buderus per gas metano (E/LL)
 - Versione Unit Logano plus SB625 con bruciatore a gas metano ad aria soffiata con riduzione delle sostanze inquinanti (E/LL)
 - Versione Unit Logano plus SB625 con bruciatore di gasolio ad aria soffiata della per gasolio EL a basso contenuto di zolfo
 - Logano plus SB625 a gasolio/gas senza bruciatore: per l'impiego di bruciatori di gasolio ad aria soffiata omologati per gasolio EL a basso contenuto di zolfo e gasolio EL A Bio 10 a norma DIN 51603, nonché bruciatori a gas per gas metano (E/LL) e gas liquido oppure bruciatore a 2 combustibili.

Logano plus SB745

Le caldaie a condensazione di questa serie sono disponibili:

- Con potenze da 800 kW, 1000 kW e 1200 kW (50/30 °C)
- Varianti:
 - Logano plus SB745 con bruciatore:
versione Unit Logano plus SB745 con bruciatore a gas con riduzione delle sostanze inquinanti per gas metano (E/LL) nonché versione Unit Logano plus SB745 con bruciatore di gasolio ad aria soffiata per gasolio EL a basso contenuto di zolfo
 - Logano plus SB745 senza bruciatore:
per l'impiego di bruciatori a gas omologati per gas metano (E/LL) o gas liquido nonché bruciatori di gasolio ad aria soffiata per gasolio EL a basso contenuto di zolfo e gasolio EL A Bio 10 a norma DIN 51603 oppure bruciatore a 2 combustibili.



Fig. 5 Caldaia a condensazione Logano plus SB745 con apparecchio di regolazione Logamatic 4321

3.1.2 Principio di funzionamento

Tecnologia caldaia

Nelle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 tutti i componenti a contatto con il gas scaldante o la condensa sono realizzati in acciaio inossidabile di alta qualità. In questo modo possiamo garantire un utilizzo sicuro e duraturo nel tempo, in applicazioni residenziali, commerciali e industriali. Questo permette un'installazione semplice.

Adduzione gas scaldanti

La caldaia nei modelli a condensazione Logano plus SB325 e SB625 è realizzata nella versione a tre giri di fumo secondo il principio dello scambiatore di calore a corrente contraria. La Logano plus SB745 è dotata di una camera di combustione a fiamma passante ed è realizzata secondo il principio dello scambiatore di calore a corrente contraria. Per ottenere una struttura compatta, la camera di combustione e la prima e la seconda superficie di post-riscaldamento a condensa sono disposte una sopra l'altra.

In tutte le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745, le superfici di post-riscaldamento a condensa sono formate da superfici di scambio termico Kondens plus (→ pag. 15).

Il principio a fiamma passante e il ridotto carico volumetrico della camera di combustione permettono basse emissioni di sostanze inquinanti, poiché provocano un consumo indisturbato della fiamma e un'elevata stabilità della stessa.

Adduzione gas scaldanti SB325 e SB625

Dopo essere usciti dalla camera di combustione [1] i gas scaldanti caldi attraversano la parte superiore [2] attraverso una camera di inversione posteriore e la parte inferiore delle superfici di post-riscaldamento a condensa [4] attraverso una camera di inversione anteriore (→ Fig. 6).

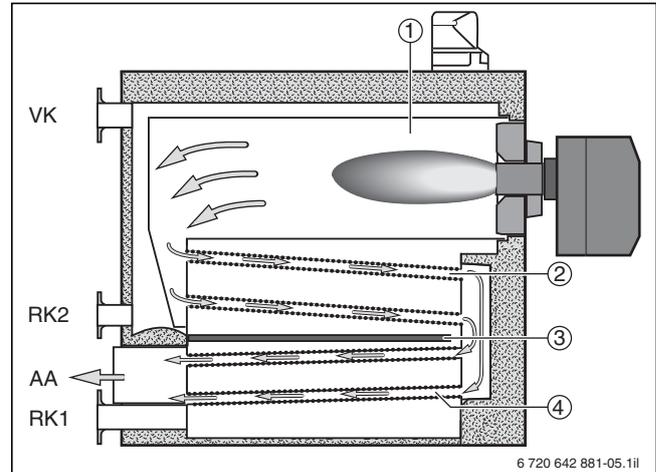


Fig. 6 Schema di funzionamento del corso del gas scaldante nelle caldaie a condensazione Logano plus SB325 e SB625

- AA Uscita gas combusti
- RK1 Ritorno per circuiti di riscaldamento a bassa temperatura
- RK2 Ritorno per circuiti di riscaldamento ad alta temperatura
- VK Mandata
- [1] Camera di combustione (1° giro)
- [2] Superficie di post-riscaldamento a condensa superiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 2° giro)
- [3] Convogliatore d'acqua
- [4] Superficie di post-riscaldamento a condensa inferiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 3° giro)

Adduzione gas scaldanti SB745

I gas scaldanti scorrono nella camera di combustione verso la parte posteriore [1], dove vengono deviati e raggiungono la superficie di post-riscaldamento [3]. Nella superficie di post-riscaldamento [3] i gas scaldanti scorrono verso la parte anteriore verso il collettore fumi [5] e vengono poi deviati dal canale gas combusti [4] integrato tra i due corpi prementi verso l'uscita gas combusti [2] (→ Fig. 7, pag. 13).

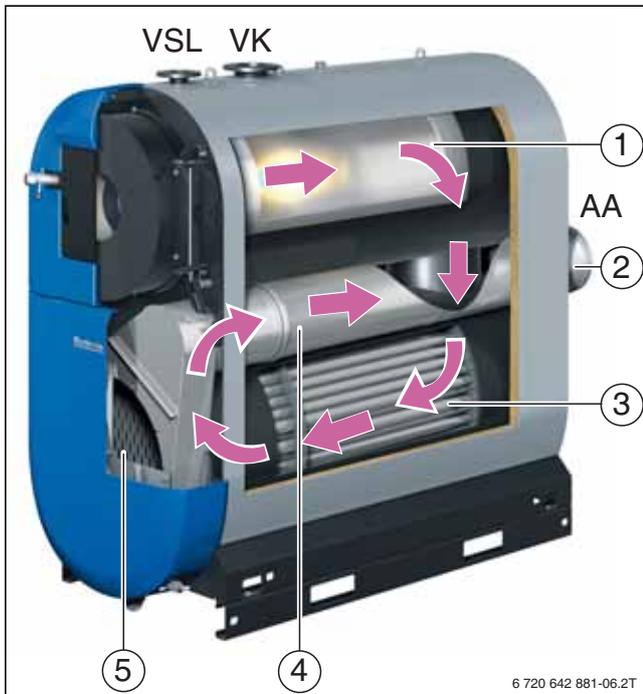


Fig. 7 Schema di funzionamento del corso del gas scaldante nella caldaia a condensazione Logano plus SB745

VSL Attacco delle sicurezze

VK Mandata

AA Uscita gas combusti

[1] Camera di combustione (1° giro)

[2] Uscita gas combusti

[3] Superficie di post-riscaldamento a condensa inferiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 2° giro)

[4] Canale gas combusti

[5] Collettore fumi

Corrente contraria acqua di riscaldamento

Poiché la direzione dell'acqua di riscaldamento è contraria rispetto alla corrente del gas scaldante (→ Fig. 8 e Fig. 9, pag. 14), ne risultano tassi di condensazione elevati e temperature gas combusti ridotte.

Per un allacciamento idraulico ottimale tutte le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono dotate di due manicotti di ritorno per il collegamento separato dei circuiti di riscaldamento ad alte e basse temperature. Il ritorno dei circuiti di riscaldamento a basse temperature scorre attraverso il manicotto di ritorno a bassa temperatura più grande (RK 1) nell'area inferiore (nella SB745 nell'area anteriore) della superficie di scambio termico Kondens plus, nella quale

si verifica la massima condensazione.

I circuiti di riscaldamento con temperature di ritorno elevate (come nel caso della preparazione dell'acqua calda sanitaria o degli impianti di aerazione) vengono collegati al manicotto di ritorno più piccolo (RK 2).

Un convogliatore di acqua tra l'ingresso del ritorno ad alte temperature e quello a basse temperature garantisce la direzione contraria dell'acqua di riscaldamento rispetto al corso del gas scaldante durante il funzionamento.

Quando di tanto in tanto è necessario alimentare soltanto il manicotto di ritorno più piccolo (RK 2), delle speciali cavità nel convogliatore d'acqua consentono il passaggio dell'acqua calda sanitaria nell'area inferiore (nella SB745 nell'area anteriore) della caldaia, garantendo anche in questo caso la circolazione intorno all'intera superficie di post-riscaldamento a condensa mediante convezione.

Il lungo ed esteso percorso di trasmissione del calore, in combinazione con un'elevata quantità di acqua di caldaia, riduce la formazione di calcare all'interno della caldaia e le tensioni di calore collegate.

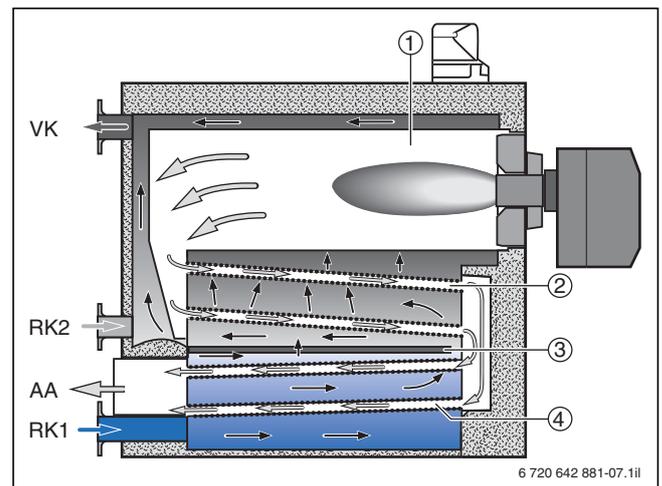


Fig. 8 Schema di funzionamento del corso dell'acqua calda sanitaria nelle caldaie a condensazione Logano plus SB325 e SB625

AA Uscita gas combusti

RK1 Ritorno per circuiti di riscaldamento a bassa temperatura

RK2 Ritorno per circuiti di riscaldamento ad alta temperatura

VK Mandata

[1] Camera di combustione (1° giro)

[2] Superficie di post-riscaldamento a condensa superiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 2° giro)

[3] Convogliatore d'acqua

[4] Superficie di post-riscaldamento a condensa inferiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 3° giro)



Fig. 9 Schema di funzionamento del corso dell'acqua calda sanitaria nella caldaia a condensazione Logano plus SB745

RK1 Ritorno per circuiti di riscaldamento a bassa temperatura

RK2 Ritorno per circuiti di riscaldamento ad alta temperatura

VK Mandata

[1] Camera di combustione (1° giro)

[2] Superficie di post-riscaldamento a condensa inferiore (superficie di scambio termico Kondens plus, 2° giro)

[3] Convogliatore d'acqua

3.1.3 Superficie di scambio termico Kondens plus

Una particolarità delle superfici di scambio termico Kondens plus è rappresentata dai tubi a elica con una riduzione della sezione adatta alla portata del gas scaldante (→ Fig. 10).

Nella parte interna della parete del tubo si generano delle microturbolenze dovute a questa torsione, creando così una maggiore superficie di separazione della condensa. Di conseguenza le molecole del gas scaldante giungono di volta in volta nelle vicinanze della parete del tubo e nella corrente principale. La portata del gas scaldante viene così in contatto con la superficie di scambio termico fredda. Ne deriva un'elevata capacità di condensazione.

In seguito alla ridotta sezione dei tubi a elica, la velocità del gas scaldante si mantiene all'incirca costante. Questo provoca un'elevata trasmissione del calore con temperature gas combusti ridotte.

A causa della struttura e della disposizione leggermente in discesa della superficie di scambio termico Kondens plus, la condensa scorre dall'alto verso il basso. In questo modo si evitano la rievaporazione della condensa e i depositi sulle superfici di scambio. L'auto-pulizia della superficie di scambio termico Kondens plus assicura un funzionamento senza guasti. Allo stesso tempo si riducono anche i costi di manutenzione.

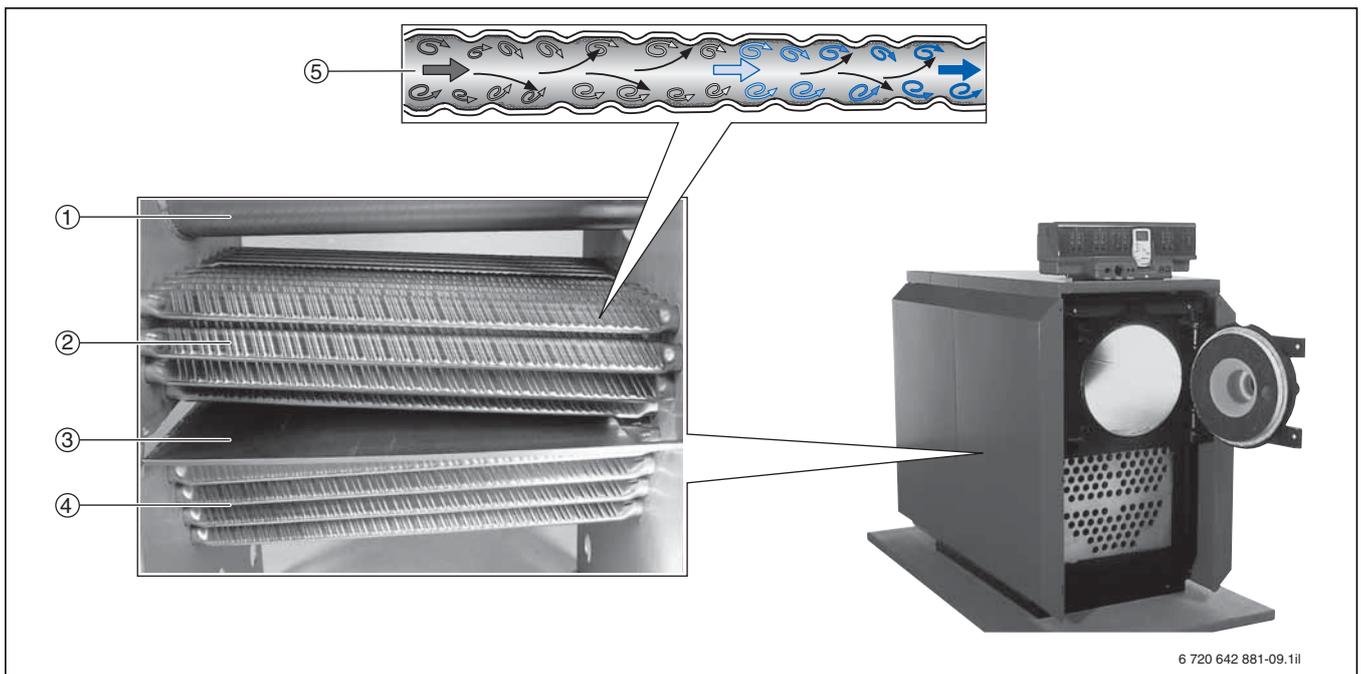


Fig. 10 Struttura della superficie di scambio termico Kondens plus con la caldaia a condensazione Logano plus SB625 come esempio

- [1] Camera di combustione
- [2] Superficie di scambio termico Kondens plus superiore
- [3] Convogliatore d'acqua
- [4] Superficie di scambio termico Kondens plus inferiore
- [5] Sezione di un tubo a elica della superficie di scambio termico Kondens plus con l'andamento schematico dell'acqua di riscaldamento

3.1.4 Isolamento termico e acustico

Isolamento termico

Tutte le caldaie a condensazione sono dotate di un isolamento termico altamente efficace che circonda su tutti i lati il corpo caldaia. Esso permette di ridurre al minimo le perdite di messa a regime e di irraggiamento.

La Logano plus SB745 è provvista di fabbrica di un isolamento termico estremamente efficace.

Dispositivo per l'isolamento acustico integrato

Nelle caldaie a condensazione Logano plus SB325 e SB625 l'area della deviazione anteriore e posteriore è costruita in modo da attenuare qualsiasi suono che si genera. Nella costruzione della caldaia dei modelli Logano plus SB325 e SB625 è integrata una superficie riflettente nell'area di deviazione posteriore. Nell'area di deviazione anteriore dal secondo al terzo giro di gas scaldante è collocato un tappetino di smorzamento per l'assorbimento dei suoni (→ Fig. 11). Entrambi questi dettagli della costruzione riducono le emissioni acustiche.

Nel canale gas combusti della Logano plus SB745 è integrato un silenziatore per gas combusti che assicura un

esercizio silenzioso.

Tutte le caldaie a condensazione Logano plus SB325 hanno di serie piedini regolabili con rivestimento in gomma fonoassorbente. Per le versioni Unit Logano plus SB625 VM con bruciatore premiscelato a gas Logatop VM non sono generalmente necessari altre misure per l'isolamento acustico.

Per la Logano plus SB745 vengono forniti di serie speciali nastri fonoassorbenti per l'isolamento acustico del corpo. Per tutte le altre caldaie a condensazione sono disponibili come dotazione aggiuntiva anche basi per caldaie per l'isolamento del corpo.

Ulteriori misure

Occorre verificare nei singoli casi qual è il livello sonoro ammesso nel locale di posa. In caso di posizione sfavorevole di questo locale potrebbero essere necessarie ulteriori misure per l'isolamento acustico.

Specifici coperchi per l'isolamento acustico del bruciatore, basamenti per caldaie per l'insonorizzazione del corpo e silenziatori fumi sono disponibili come dotazione aggiuntiva (→ pag. 72 e seguenti).

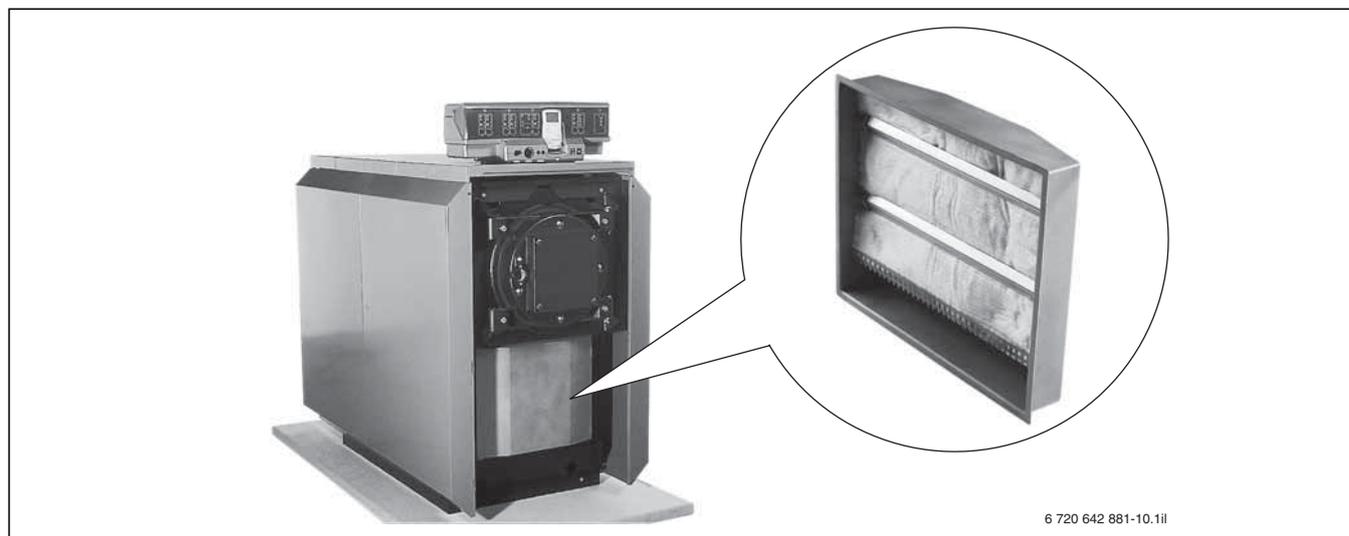


Fig. 11 Tappetino di smorzamento acustico nella camera di inversione anteriore della caldaia a condensazione SB625

3.1.5 Rivestimento

Nella fornitura delle caldaie a condensazione Logano plus SB325 e SB625 sono inclusi rivestimenti per la caldaia che devono essere montati. La Logano plus SB745 viene fornita di fabbrica già rivestita.

3.2 Dimensioni e dati tecnici

3.2.1 Dimensioni della caldaia a condensazione Logano plus SB325

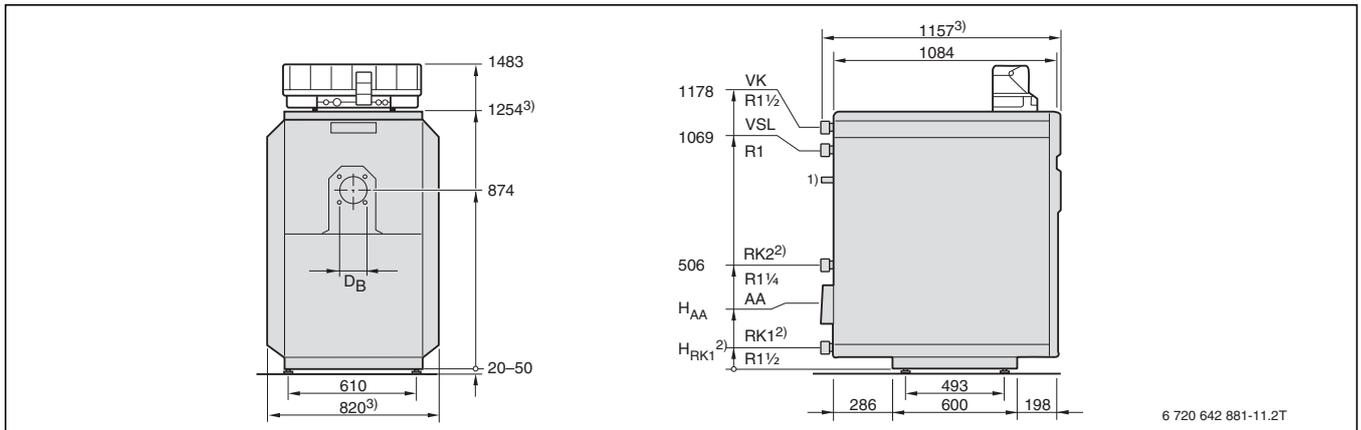


Fig. 12 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB325 (misure in mm)

- 1) Attacco per un pressostato di minima in alternativa alla protezione mancanza d'acqua a norma UNI EN 12828 (→ pag. 17)
- 2) Negli impianti con soltanto un ritorno, collegarlo a RK1
- 3) Dimensioni di posa (→ pag. 69), dati per il passaggio (→ pag. 68)

Grandezza caldaia		Unità di misura	50	70	90	115
Lunghezza	L	mm	1084	1084	1084	1084
	L _K	mm	930	930	930	930
Larghezza	B	mm	820	820	820	820
Altezza	H	mm	1254	1254	1254	1254
	H _{RG}	mm	1483	1483	1483	1483
Camera di combustione	Lunghezza	mm	890	890	890	890
	Ø	mm	370	370	370	370
Porta del bruciatore	Profondità	mm	95	95	70	70
	Ø D _B	mm	110	110	130	130
Ritorno	H _{RK1}	mm	156	156	106	106
	Ø H _{RK2}	DN	R1¼	R1¼	R1¼	R1¼
Scarico della condensa	H _{AKO}	mm	257,5	257,5	207,5	207,5
Uscita gas combusti	Ø D _{AA} interno	mm	153	153	183	183
	H _{AA}	mm	357	357	327	327
Peso	Senza bruciatore	kg	294	300	314	321

Tab. 3 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB325 (dati tecnici → pag. 22)

3.2.2 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM

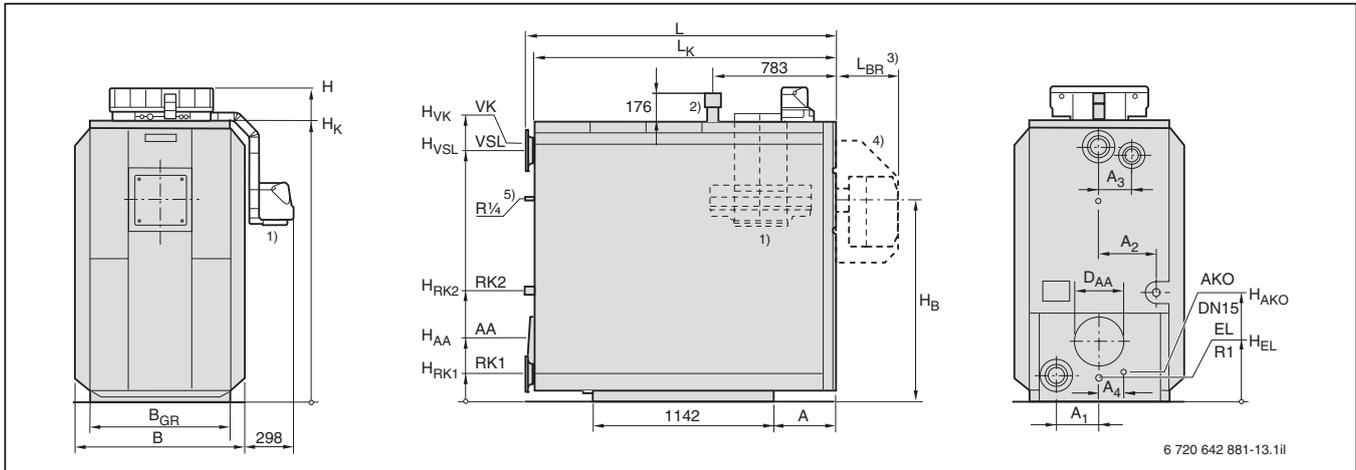


Fig. 13 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus plus SB625, SB625 VM (misure in mm)

- | | |
|--|---|
| 1) Supporto laterale dell'apparecchio di regolazione (sinistra/destra → pag. 75) | 4) Cuffia del bruciatore in combinazione con Logatop VM |
| 2) Attacco per la protezione mancanza d'acqua a partire da una grandezza caldaia di 400 a norma UNI EN 12828 (→ pag. 18) | 5) Attacco per un pressostato di minima con grandezza caldaia 145–240 o limitatore di pressione minima per grandezza caldaia 310 come accessorio in alternativa alla protezione mancanza d'acqua a norma UNI-EN 12828 (→ pag. 18) |
| 3) A seconda del bruciatore utilizzato | |

Grandezza caldaia		Unità di misura	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Lunghezza	L	mm	1816	1816	1845	1845	1845	1980	1980
	L _K	mm	1746	1746	1774	1774	1774	1912	1912
Lunghezza bruciatore ²⁾	L _{BR} - Logatop VM	mm	376	376	376	376	-	-	-
Larghezza	B	mm	900	900	970	970	970	1100	1100
Altezza	H	mm	1606	1606	1638	1638	1842	2000	2000
	H _K	mm	1376	1376	1408	1408	1612	1770	1770
Passaggio	Lunghezza	mm	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
	Larghezza	mm	720	720	790	790	790	920	920
	Altezza	mm	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Distanza	A	mm	285	285	285	285	285	367	367
Telaio di base	B _{GR}	mm	720	720	790	790	790	920	920
	A	mm	285	285	285	285	285	367	367
Uscita gas combust	Ø D _{AA} interno	DN	183	183	203	203	253	303	303
	H _{AA}	mm	299	299	295	295	333	368	368
Camera di combustione	Lunghezza	mm	1460	1460	1460	1460	1460	1595	1595
	Ø	mm	453	453	453	453	550	650	650
Porta del bruciatore	Profondità	mm	185	185	185	185	185	185	185
	H _B	mm	985	985	1017	1017	1135	1275	1275
Mandata ³⁾	Ø VK	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{VK}	mm	1239	1239	1260	1260	1442	1612	1612

Tab. 4 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB625 VM e SB625 (dati tecnici → pag. 23)

Grandezza caldaia		Unità di misura	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Ritorno ³⁾	Ø RK1	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{RK1}	mm	142	142	142	142	150	150	150
	A ₁	mm	275	275	300	300	290	284	284
	Ø RK2	-	R1½ "	R1½ "	R1½ "	DN65	DN65	DN80	DN80
	H _{RK2}	mm	495	495	512	512	597	685	685
	A ₂	mm	295	295	310	310	315	360	360
Mandata di sicurezza ⁴⁾	Ø VSL	-	R1¼ "	R1¼ "	DN32	DN32	DN50	DN50	DN50
	H _{VSL}	mm	1180	1180	1213	1213	1327	1549	1549
	A ₃	mm	160	160	170	170	210	195	195
Deflusso della condensa	H _{AKO}	mm	194	194	185	185	193	203	203
	A ₄	mm	110	110	135	135	130	155	155
Deflusso	H _{EL}	mm	85	85	82	82	85	141	141
Peso	netto	kg	613	620	685	705	953	1058	1079
	con bruciatore	kg	643 ⁵⁾	650 ⁵⁾	715 ⁵⁾	735 ⁵⁾	-	-	-

Tab. 4 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB625 VM e SB625 (dati tecnici → pag. 23)

- 1) Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 50/30 °C) 230 kW in unione a Logatop VM
- 2) Valore (valore preciso in base al bruciatore)
- 3) Flangia PN6 secondo UNI-EN 1092-1; negli impianti con soltanto un ritorno, collegarla a RK1
- 4) Flangia PN16 secondo UNI-EN 1092-1
- 5) In combinazione con Logatop VM

3.2.3 Dimensioni della caldaia a condensazione Logano plus SB745

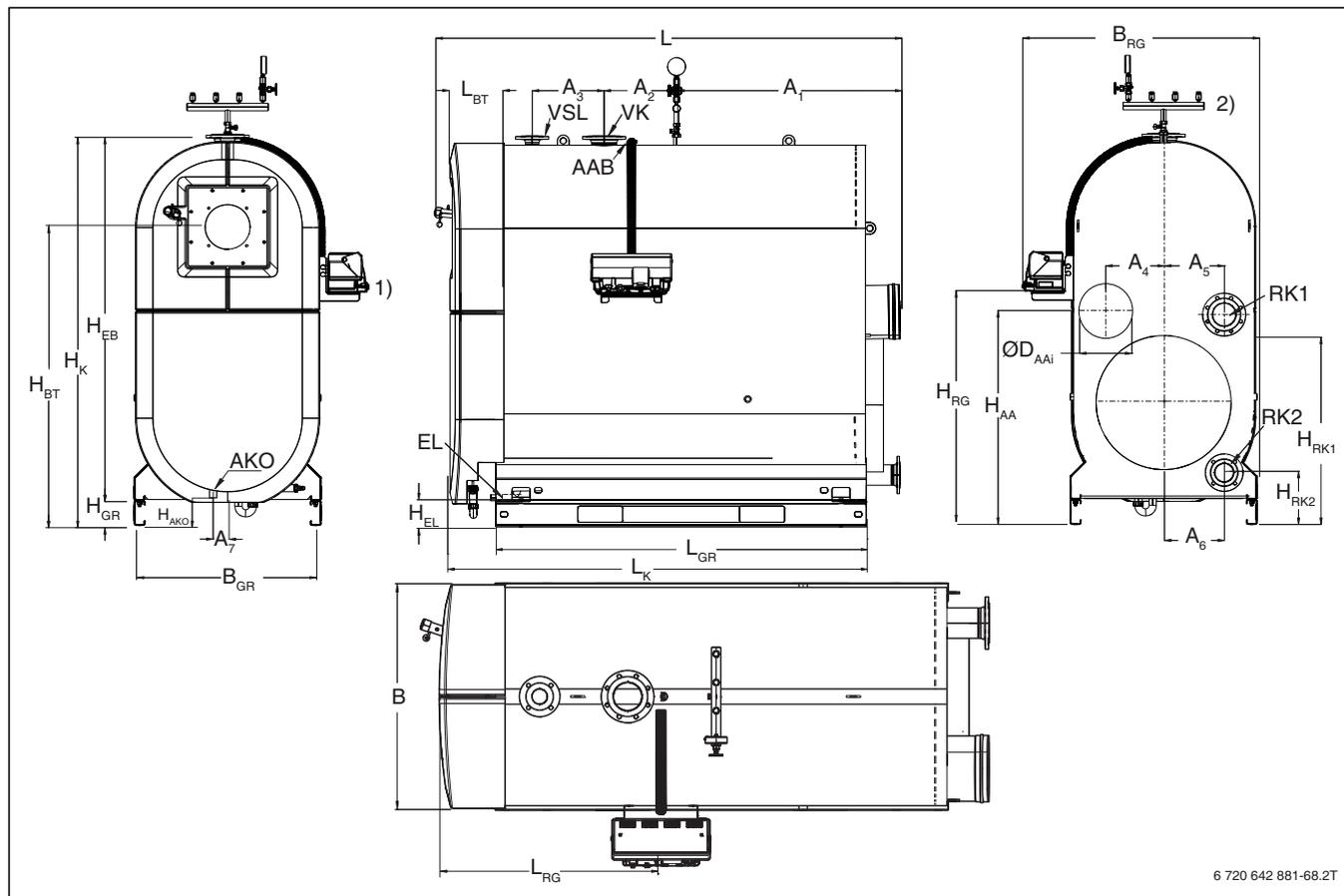


Fig. 14 Dimensioni della caldaia a condensazione Logano plus SB745 (misure in mm)

- 1) Supporto laterale dell'apparecchio di regolazione (sinistra/destra → pag. 75)
- 2) Barra per le apparecchiature con limitatore di pressione minima (→ pag. 20)

Grandezza caldaia		Unità di misura	800	1000	1200
Lunghezza	L	mm	2545	2580	2580
	L _K	mm	2360	2395	2395
Lunghezza bruciatore	L _{BR}	mm	a seconda del bruciatore		
Larghezza	B	mm	960	1040	1040
Larghezza col regolatore	B _{RG}	mm	1220	1330	1330
Altezza ¹⁾	H _K	mm	2014	2192	2192
Distanza montaggio regolatore, canale passacavi	L _{RG}	mm	906	906	906
Altezza di montaggio regolatore	H _{RG}	mm	1300	1300	1300
Passaggio	Lunghezza	mm	2545	2580	2580
	Larghezza	mm	960	1040	1040
	Altezza ²⁾	mm	1874	2052	2052
Telaio principale della superficie di posa	L _{GR}	mm	2200	2200	2200
	B _{GR}	mm	960	1040	1040
Uscita gas combusti	H _{AA}	mm	1064	1193	1193
	Ø D _{AAi} interno	mm	253	303	303
	A ₄	mm	229	348	348

Tab. 5 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB745 (dati tecnici → pag. 25)

Grandezza caldaia		Unità di misura	800	1000	1200
Camera di combustione	Lunghezza	mm	1904	1954	1954
	Ø	mm	630	688	688
Porta della camera di combustione	L _{BT}	mm	227	227	227
	H _{BT}	mm	1508	1653	1653
Mandata ³⁾	Ø VK _{PN6}	DN	100	125	125
	A ₂	mm	403	405	405
Ritorno ³⁾	Ø RK1 _{PN6}	DN	100	125	125
	H _{RK1}	mm	1007	1148	1148
	A ₅	mm	320	380	380
	Ø RK2 _{PN6}	DN	80	100	100
	H _{RK2}	mm	300	263	263
	A ₆	mm	320	390	390
Mandata di sicurezza ⁴⁾	Ø VSL _{PN16}	DN	65	65	65
	A ₃	mm	400	400	400
Collegamento barra per le apparecchiature	Ø AAB	mm	G1	G1	G1
	A ₁	mm	1200	1245	1245
Uscita condensa	Ø AKO	DN	40	40	40
	H _{AKO}	mm	180	180	180
	A ₇	mm	71	70	70
Deflusso	Ø EL	DN	R1	R1	R1
	H _{EL}	mm	161	164	164

Tab. 5 Dimensioni delle caldaie a condensazione Logano plus SB745 (dati tecnici → pag. 25)

- 1) 12,5 mm di altezza aggiuntiva a causa dei nastri fonoassorbenti di serie
- 2) L'altezza di passaggio può essere ridotta smontando le guide del telaio di base di 140 mm.
- 3) Flangia PN6 secondo UNI-EN 1092-1; negli impianti con soltanto un ritorno, collegarla a RK1
- 4) Flangia PN16 secondo UNI-EN 1092-1

3.2.4 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB325

Grandezza caldaia		Unità di misura	50	70	90	115
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	50	70	90	115
	Carico parziale 30 %	kW	20,3	28,4	36,6	47,0
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	48,2	67,6	87,2	110,9
	Carico parziale 30 %	kW	19,2	26,8	34,6	44,4
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	46,0	64,4	82,7	105,7
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	45,1	63,5	81,9	104,5
Portata termica nominale [potenza del bruciatore $Q_n (H_i)$]	Pieno carico	kW	47,4	66,4	85,3	109,0
Portata termica nominale [potenza del bruciatore $Q_n (H_i)$]	Pieno carico	kW	46,4	65,1	83,9	107,5
Valore di CO ₂ gas		%	10	10	10	10
Valore di CO ₂ gasolio		%	13	13	13	13
Temperatura gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	°C	45	45	45	45
	Carico parziale 30 %	°C	30	30	30	30
Temperatura gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	°C	72	72	72	72
	Carico parziale 30 %	°C	40	40	40	40
Portata massica gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0189	0,0268	0,0344	0,0443
	Carico parziale 30 %	kg/s	0,0074	0,0103	0,0133	0,0171
Portata massica gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0198	0,0277	0,0357	0,0458
	Carico parziale 30 %	kg/s	0,0079	0,0111	0,0143	0,0183
Contenuto d'acqua (circa)		l	237	233	250	240
Volumetria focolare gas		l	90	120	138	142
Prevalenza disponibile	con Logatop BE-A	Pa	16	36	-	-
	senza bruciatore	Pa	a seconda del bruciatore (50) ²⁾			
Resistenza lato fumi		mbar	0,43	0,51	0,59	0,77
Temperatura di mandata consentita ³⁾		°C	110	110	110	110
Pressione d'esercizio consentita		bar	4	4	4	4
Codice id. prodotto		-	CE-0085 AT 0074			

Tab. 6 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB325 (dimensioni → pag. 17)

- 1) Temperatura gas combust calcolata per il calcolo della sezione secondo UNI EN 13384 (valore mediano della serie). La temperatura fumi misurata può discostarsi a seconda dell'impostazione del bruciatore e dell'effettiva temperatura del sistema.
- 2) Il valore tra parentesi corrisponde alla prevalenza consigliata.
- 3) Limite di sicurezza (limitatore della temperatura di sicurezza); massima temperatura di mandata possibile = limite di sicurezza (STB) - 18K (vedere anche la tab. 17, pag. 37).
Esempio: limite di sicurezza (STB) = 100; massima temperatura di mandata possibile = 100 °C - 18 °C = .82 °C



I valori per il carico parziale possono essere consultati per il dimensionamento del camino. La caldaia stessa non possiede un carico minimo richiesto. Dovrebbe essere impiegato un bruciatore con un rapporto di regolazione possibilmente grande.

3.2.5 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM

Grandezza caldaia		Unità di misura	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	145	185	240	310	400	510	640
	Carico parziale	kW	59,2	75,6	97,8	126,3	162,4	208,8	261,5
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	141,1	176,7	229,3	295,9	380,2	487	611,2
	Carico parziale	kW	55,9	71,4	92,4	119,4	153,5	197,3	247,1
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	133	170	219	283	366	466	588
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	132,4	169,2	218,8	282,7	364,8	467,4	585,4
Potenza termica nominale gas con Logatop VM (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	145	185	230	310	-	-	-
	Carico parziale	kW	51,8	66,1	83,6	110,6	-	-	-
Potenza termica nominale con Logatop VM (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	132,7	169,2	210,7	282,8	-	-	-
	Carico parziale	kW	50,6	64,5	80,2	108,1	-	-	-
Portata termica nominale [potenza del bruciatore $Q_n (H_i)$]	Carico parziale, 40 %	kW	54,8	70,0	90,4	116,8	150,8	192,0	242,0
	Pieno carico, max.	kW	137,0	175,0	226,0	292,0	377,0	480,0	605,0
	Logatop VM								
	Carico parziale, 35 %	kW	47,5	60,6	75,3	101,5	-	-	-
	Pieno carico, max.	kW	135,8	173,2	215	289,9	-	-	-
Portata termica nominale [potenza del bruciatore $Q_n (H_i)$]	Carico parziale, 40 %	kW	54,3	69,3	89,8	116,0	149,5	191,6	239,9
	Pieno carico, max.	kW	135,8	173,2	224,4	289,9	373,8	478,9	599,8
Valore di CO ₂	GAS	%	10	10	10	10	10	10	10
	Gasolio		13	13	13	13	13	13	13
Temperatura gas combusti ²⁾ (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	°C	45	45	45	45	45	45	45
	Carico parziale, 40 %	°C	35	35	35	35	35	35	35

Tab. 7 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM (dimensioni → pag. 18 e seguente)

Grandezza caldaia		Unità di misura	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Temperatura gas combust ²⁾ (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	°C	74	74	74	74	74	74	74
	Carico parziale, 40 %	°C	45	45	45	45	45	45	45
Portata massica gas di scarico (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0552	0,0704	0,0928	0,12	0,1528	0,1969	0,2466
	Carico parziale, 40 %	kg/s	0,0217	0,0277	0,0360	0,0465	0,0603	0,0770	0,0958
Portata massica gas di scarico (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0579	0,0738	0,0956	0,1235	0,1592	0,2040	0,2555
	Carico parziale, 40 %	kg/s	0,0231	0,0295	0,0383	0,0494	0,0637	0,0816	0,1022
Portata massica gas di scarico con Logatop VM (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0633	0,0808	0,1010	0,135	–	–	–
	Carico parziale, 35 %	kg/s	0,0220	0,0283	0,0352	0,0474	–	–	–
Portata massica gas di scarico con Logatop VM (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kg/s	0,0633	0,0808	0,101	0,135	–	–	–
	Carico parziale, 35 %	kg/s	0,0220	0,0283	0,0352	0,0474	–	–	–
Contenuto d'acqua (circa)		l	560	555	675	645	680	865	845
Volumetria focolare gas		l	327	333	347	376	541	735	750
Prevalenza disponibile		Pa	a seconda del bruciatore (50) ³⁾⁴⁾						
Resistenza lato fumi		mbar	1,20	1,55	2,20	2,40	3,00	3,55	4,40
Temperatura di mandata consentita ⁵⁾		°C	110	110	110	110	110	110	110
Pressione d'esercizio consentita		bar	4	4	5	5	5,5	5,5	5,5
Marchio CE		–	CE-0085 AT 0075						

Tab. 7 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB625, SB625 VM (dimensioni → pag. 18 e seguente)

- 1) Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 50/30 °C) 230 kW in unione a Logatop VM
- 2) Temperatura gas combust calcolata per il calcolo della sezione secondo UNI EN 13384 (valore mediano della serie). La temperatura fumi misurata può discostarsi a seconda dell'impostazione del bruciatore e dell'effettiva temperatura del sistema.
- 3) Il valore tra parentesi corrisponde alla prevalenza minima consigliata.
- 4) Con Logano plus SB625 con bruciatore esterno.
- 5) Limite di sicurezza (limitatore della temperatura di sicurezza); massima temperatura di mandata possibile = limite di sicurezza (STB) – 18 K (vedere anche la tab. 17, pag. 37).
Esempio: limite di sicurezza (STB) = 100; massima temperatura di mandata possibile = 100 °C - 18 °C = .82 °C



I valori per il carico parziale possono essere consultati per il dimensionamento del camino. Dovrebbe essere impiegato un bruciatore con un campo di modulazione più ampio possibile.

3.2.6 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB745

Grandezza caldaia		Unità di misura	800	1000	1200
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	800	1000	1200
	Carico parziale 30 %	kW	243	303	364
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kW	770	962	1155
	Carico parziale 30 %	kW	233	292	351
Potenza termica nominale gas (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	725	906	1090
Potenza termica nominale gasolio (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kW	725	906	1090
	Carico parziale 30 %	kW	240	301	362
Portata termica nominale [potenza del bruciatore $Q_n (H_i)$]	Pieno carico, max.	kW	742	928	1114
	Carico parziale 30 %	kW	223	278	334
Valore di CO ₂	Gas/gasolio	%	10 / 13	10 / 13	10 / 13
Temperatura gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	°C	40	40	40
	Carico parziale 30 %	°C	30	30	30
Temperatura gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	°C	66	66	66
	Carico parziale 30 %	°C	36	36	36
Portata massica gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 50/30 °C)	Pieno carico	kg/s	0,30	0,375	0,451
	Carico parziale 30 %	kg/s	0,089	0,112	0,134
Portata massica gas combust ¹⁾ (con temperatura di sistema 80/60 °C)	Pieno carico	kg/s	0,316	0,395	0,475
	Carico parziale 30 %	kg/s	0,095	0,118	0,142
Peso	netto	kg	1540	1792	1822
	lordo	kg	2470	2992	3012
Contenuto d'acqua (circa)		l	930	1200	1190
Volume gas scaldanti		l	1020	1310	1320
Prevalenza disponibile (necessità di tiraggio)		Pa	a seconda del bruciatore (50) ²⁾		
Resistenza lato fumi		mbar	6,4	6,5	7,5
Temperatura di mandata consentita ³⁾		°C	110	110	110
Pressione d'esercizio consentita		bar	6	6	6
Marchio CE		-	CE-0085 CM 0479	CE-0085 CM 0479	CE-0085 CM 0479

Tab. 8 Dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB745 (dimensioni → pag. 20 e seguente)

- 1) Temperatura gas combust calcolata per il calcolo della sezione secondo UNI EN 13384 (valore mediano della serie). La temperatura fumi misurata può discostarsi a seconda dell'impostazione del bruciatore e dell'effettiva temperatura del sistema.
- 2) Il valore tra parentesi corrisponde alla prevalenza consigliata.
- 3) Limite di sicurezza (limitatore della temperatura di sicurezza); massima temperatura di mandata possibile = limite di sicurezza (STB) - 18 K (vedere anche la tab. 17, pag. 37).
Esempio: limite di sicurezza (STB) = 100; massima temperatura di mandata possibile = 100 °C - 18 °C = .82 °C



I valori per il carico parziale possono essere consultati per il dimensionamento del camino. La caldaia stessa non possiede un carico minimo richiesto. Dovrebbe essere impiegato un bruciatore con un rapporto di regolazione possibilmente grande.

3.3 Valori caratteristici caldaia

3.3.1 Resistenza idraulica di flusso

La resistenza idraulica di flusso consiste nella differenza di pressione tra gli attacchi di mandata e di ritorno della caldaia a condensazione. Questa dipende dalla grandezza della caldaia e dalla portata volumetrica dell'acqua di riscaldamento.

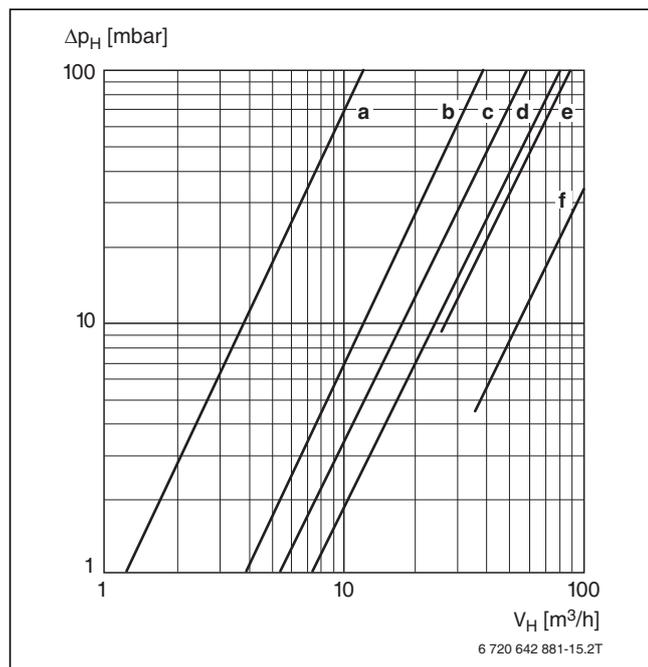


Fig. 15 Resistenza idraulica di flusso di diverse versioni di caldaia

Δp_H Perdita di pressione dal lato acqua di riscaldamento

V_H Portata acqua di riscaldamento

- a Logano plus SB325, grandezza caldaia 50 a 115
- b Logano plus SB625, SB625 VM, grandezza caldaia 145 a 185
- c Logano plus SB625, SB625 VM, grandezza caldaia 240 a 310
- d Logano plus SB625, grandezza caldaia 400 a 640
- e Logano plus SB745, grandezza caldaia 800
- f Logano plus SB745, grandezza caldaia 1000/1200

3.3.2 Rendimento caldaia

Il rendimento della caldaia η_K indica il rapporto tra potenza termica in uscita rispetto alla potenza termica in entrata in base al carico termico e alla temperatura di sistema del circuito di riscaldamento.

Nel diagramma nella Fig. 16 è rappresentato il rendimento delle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 per il combustibile gas. Nelle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 con gasolio EL a basso contenuto di zolfo, il rendimento è inferiore fino al 5,5 %.

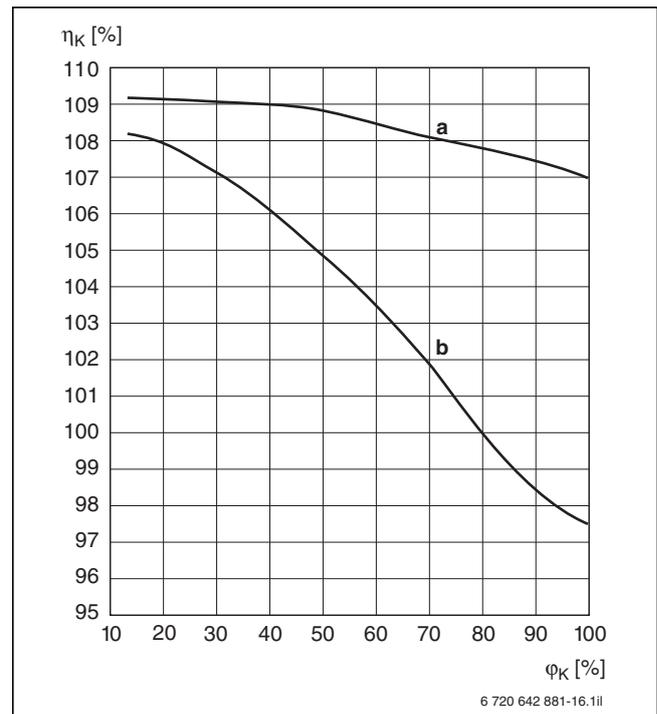


Fig. 16 Rendimento della caldaia in base al carico termico (valore medio delle serie Logano plus SB325, SB625 e SB745)

ϕ_K Carico termico relativo

η_K Rendimento caldaia

- a Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 50/30 °C
- b Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 80/60 °C

Logano Plus SB325						
Grandezza			50	70	90	115
Rendimenti						
Potenza termica nominale	100 %	kW	45,7	64	82,3	105,1
	30 %	kW	16,6	23,2	29,9	38,2
Portata termica nominale	100 %	kW	47,1	66	84,8	108,5
	30 %	kW	15,5	21,8	28	35,8
Rendimeto Utile a Pn temp. 80/60	100 %	%	97	97	97	97,1
Rendimeto Utile a Pn temp. 70/50	100 %	%	98,9	99	99	98,9
Rendimeto Utile a Pn temp. 50/30	100 %	%	106,2	106,1	106,2	106
Perdite						
Perdite al camino		%			1,4	
Perdite al camino con bruciatore spento		%			0,5	
Perdite attraverso il mantello		%	0,25	0,19	0,16	0,13
Assorbimenti elettrici						
Potenza elettrica assorbita con bruciatore standard	100 %	W	90	108	140	225
	30 %	W	34	35	45	46
	0 %	W	8	8	8	8

Tab. 9

Logano Plus SB625 con bruciatore VM						
Grandezza			145	185	230	310
Rendimenti						
Potenza termica nominale	100 %	kW	132,7	169,2	210,7	282,8
	30 %	kW	50,6	64,5	80,2	108,1
Portata termica nominale	100 %	kW	135,8	173,2	215	289,9
	30 %	kW	47,5	60,6	75,3	101,5
Rendimeto Utile a Pn temp. 80/60	100 %	%	97,1	97,1	96,9	96,9
Rendimeto Utile a Pn temp. 70/50	100 %	%	99	99	98,8	98,8
Rendimeto Utile a Pn temp. 50/30	100 %	%	106,8	106,8	107	106,9
E assorbimenti						
Perdite al camino		%	2,3	2,3	2,39	2,39
Perdite al camino con bruciatore spento		%			0,3	
Perdite attraverso il mantello		%	0,14	0,11	0,09	0,08
Assorbimenti elettrici						
Potenza elettrica assorbita	100 %	W	205	250	275	275
	30 %	W	35	45	45	45
	0 %	W	10	10	10	10

Tab. 10

			Logano Plus SB625						
Grandezza			145	185	230	310	400	510	640
Rendimenti									
Potenza termica nominale	100 %	kW	132,7	169,2	210,7	282,8	365,2	467,9	585,4
	30 %	kW	50,6	64,5	80,2	108,1	158,3	203,1	254,8
Portata termica nominale	100 %	kW	135,8	173,2	215	289,9	373,8	478,9	599,8
	30 %	kW	47,5	60,6	75,3	101,5	149,5	191,6	239,9
Rendimeto Utile a Pn temp. 80/60	100 %		97,1	97,1	96,9	96,9	97,1	97,1	97,6
Rendimeto Utile a Pn temp. 70/50	100 %		99	99	98,8	98,8	99	99	98,9
Rendimeto Utile a Pn temp. 50/30	100 %		106,8	106,8	107	106,9	107	106,3	105,8
Perdite									
Perdite al camino		%	2,3	2,3	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39
Perdite al camino con bruciatore spento		%	0,3						
Perdite attraverso il mantello		%	0,2	0,14	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07
Assorbimenti elettrici									
Potenza elettrica assorbita con bruciatore standard	100 %	W	491	551	625	706	798	897	1000
	30 %	W	164	184	208	235	266	299	333
	0 %	W	10	10	10	10	12	12	12

Tab. 11

			Logano Plus SB745		
Grandezza			800	1000	1200
Rendimenti					
Potenza termica nominale	100 %	kW	735	917	1100
	30 %	kW	220	275	330
Portata termica nominale	100 %	kW	742	928	1114
	30 %	kW	223	278	334
Rendimeto Utile a Pn temp. 80/60	100 %	%	97,9	97,7	97,8
Rendimeto Utile a Pn temp. 70/50	100 %	%	99,2	99,1	99,2
Rendimeto Utile a Pn temp. 50/30	100 %	%	107,8	105	107,7
Perdite					
Perdite al camino		%	2,1	2,2	2,1
Perdite al camino con bruciatore spento		%	0,24	0,19	0,16
Perdite attraverso il mantello		%	0,16	0,13	0,11
Assorbimenti elettrici					
Potenza elettrica assorbita	100 %	W	In funzione del bruciatore		
	30 %	W			
Potenza elettrica assorbita	0 %	W	10		

Tab. 12

3.3.3 Temperatura gas combusti

La temperatura gas combusti ϑ_A corrisponde alla temperatura misurata sul collettore fumi all'uscita della caldaia. Dipende dal carico termico e dalla temperatura di ritorno del sistema di riscaldamento.

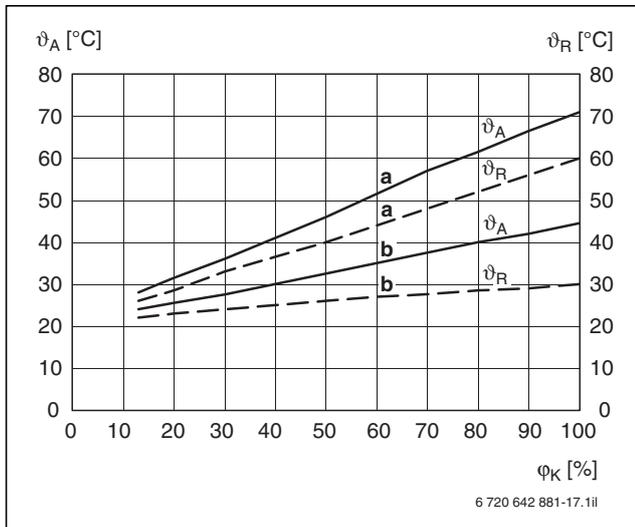


Fig. 17 Temperature gas combusti in base al carico termico (valore mediano della serie Logano plus SB325)

- ϑ_A Temperatura gas combusti
- ϑ_R Temperatura di ritorno (modalità di esercizio variabile)
- φ_K Carico termico
- a Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 80/60 °C
- b Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 50/30 °C

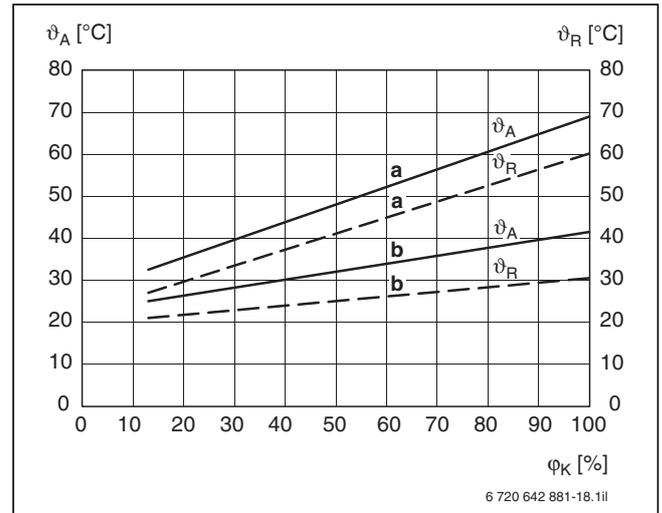


Fig. 18 Temperature gas combusti in base al carico termico (valore mediano della serie Logano plus SB625)

- ϑ_A Temperatura gas combusti
- ϑ_R Temperatura di ritorno
- φ_K Carico termico
- a Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 80/60 °C
- b Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 50/30 °C

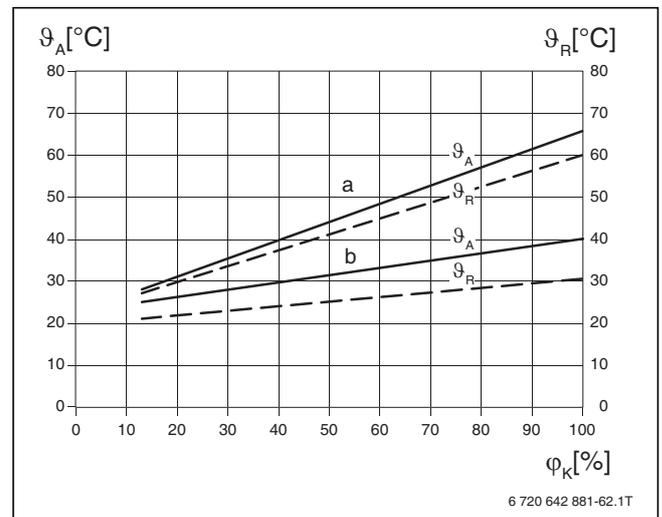


Fig. 19 Temperature gas combusti in base al carico termico (valore mediano della serie Logano plus SB745)

- ϑ_A Temperatura gas combusti
- ϑ_R Temperatura di ritorno (modalità di esercizio variabile)
- φ_K Carico termico
- a Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 80/60 °C
- b Curva corrispondente alla curva di riscaldamento con temperatura di sistema 50/30 °C

3.3.4 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 caldaia.

La causa di questa perdita è data dal raffreddamento della caldaia dovuto all'irraggiamento e alla convezione durante il periodo di messa in esercizio (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. Oltre a questa perdita sulla superficie, la caldaia può raffreddarsi leggermente in seguito al tiraggio del camino.

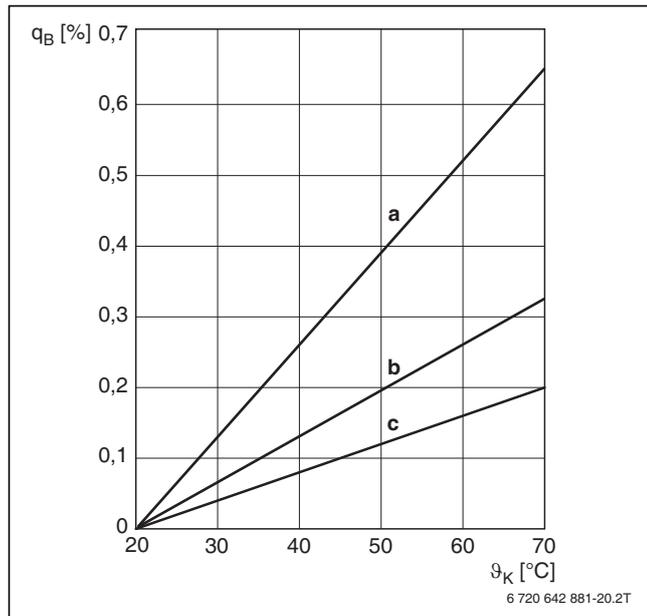


Fig. 20 Perdita di messa a regime della Logano plus SB325, SB625 e SB745 a seconda della temperatura media dell'acqua della caldaia

- q_B Perdita di messa a regime
 θ_K Temperatura media acqua di caldaia
 a Logano plus SB325
 b Logano plus SB625 e SB625 VM
 c Logano plus SB745

3.4 Fattore di conversione per altre temperature di sistema

Nelle tabelle con i dati tecnici delle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 (→ pag. 17 e seguenti) sono indicate le potenze termiche nominali con temperature di sistema 50/30 °C e 80/60 °C.

Quando bisogna calcolare la potenza termica nominale in caso di temperature di ritorno di progetto differenti, è necessario rispettare il fattore di conversione (→ Fig. 21). Il diagramma vale per una differenza di temperatura tra mandata e ritorno da 10 a 25 K.

Esempio

Per una caldaia a condensazione a gas Logano plus SB625 a gas con potenza termica nominale di 640 kW e una temperatura di sistema di 50/30 °C deve essere determinata la potenza termica nominale con una temperatura di sistema di 70/50 °C. Con una temperatura di ritorno di 50 °C risulta un fattore di conversione di 0,935. La potenza termica nominale con 70/50 °C è pari quindi a 598,4 kW.

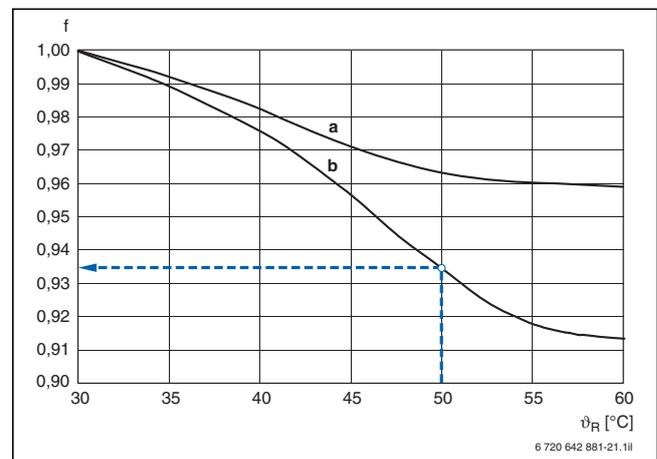


Fig. 21 Fattore di conversione con temperature di ritorno di progetto differenti

- f Fattore di conversione
 θ_R Temperatura di ritorno
 a Con bruciatore a gasolio
 b Con bruciatore a gas

4 Bruciatore

4.1 Scelta del bruciatore

Per le caldaie a condensazione a gas Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono necessari bruciatori a gas specifici con ventilatore. Devono essere omologati a norma EN 676 e avere il marchio CE. Sono possibili a scelta bruciatori a gas a due stadi o modulanti. È consigliato utilizzare bruciatori modulanti.

Per le caldaie a condensazione a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745 è possibile utilizzare bruciatori a gasolio omologati a norma EN 267 se sono autorizzati dal costruttore per il gasolio EL a basso contenuto di zolfo secondo DIN 51603-1 (contenuto di zolfo < 50 ppm) e per il gasolio EL A Bio10 secondo DIN SPEC 51603-6 e le curve di potenza sono conformi ai dati tecnici della caldaia.

Nella scelta dei bruciatori va tenuto presente che la resistenza sul lato dei gas scaldanti deve essere superata in modo attendibile. Nel caso sia necessaria una sovrappressione in corrispondenza del tronchetto di scarico fumi (dimensionamento dell'impianto dei gas combustibili), essa deve essere considerata in aggiunta alla resistenza dei gas scaldanti.

Per una progettazione e un montaggio semplici è disponibile la caldaia a condensazione SB625 (fino a 310 kW) come versione Unit con bruciatore premiscelato a gas modulante di tipo Logatop VM. Nella fornitura della versione con bruciatore VM, sono compresi caldaia, bruciatore e piastra del bruciatore forata (con SB625/745). Nelle versioni senza bruciatore è necessario ordinare separatamente una piastra forata o non forata.



Maggiori informazioni sui bruciatori e sulle relative piastre sono disponibili nel catalogo aggiornato Buderus.

La porta del bruciatore può essere orientata a piacere a sinistra o a destra. Viene tuttavia fissata su un solo lato della battuta mediante la tubazione del gas o la rampa gas in base alla situazione di montaggio. Il bruciatore deve essere tarato in base alle reali esigenze dell'impianto.

4.2 Bruciatore premiscelato a gas modulante Logatop VM

4.2.1 Panoramica della dotazione

Le caldaie a condensazione a gas Logano plus SB625 VM vengono fornite fino alla grandezza caldaia 310 con appositi bruciatori premiscelati a gas modulanti Logatop VM4.0 e 5.0 (→ Fig. 22, pag. 32) di Buderus.

Tutte le versioni con Logatop VM si contraddistinguono per la taratura e i test di fabbrica del bruciatore. Adattando con precisione la potenza del bruciatore alla grandezza della caldaia è possibile aumentare i rendimenti globali e ridurre le emissioni acustiche e di sostanze inquinanti. La struttura compatta e il peso ridotto del bruciatore Logatop VM permettono una semplice maneggevolezza.

Il componente centrale di tutti i Logatop VM è la torcia del bruciatore in fibra di metallo, nella cui zona di miscelazione l'aria comburente e il gas combustibile vengono perfettamente mescolati e infine distribuiti in maniera uniforme su tutta la superficie. La superficie di fiamma larga e la distribuzione uniforme della miscela permettono uno svolgimento della combustione silenziosa a basse temperature e con emissioni di NO_x ridotte. A causa della modalità di esercizio modulante, il livello di rumore è così basso che il bruciatore Logatop VM, in particolare durante il funzionamento a carico parziale, è a malapena udibile anche senza cuffia del bruciatore. Non sono generalmente necessarie ulteriori misure per l'isolamento acustico.

Il bruciatore premiscelato a gas Logatop VM è montato di serie sulla porta della caldaia, che può essere ruotata per motivi di manutenzione. Tutti i componenti importanti per il funzionamento sono accessibili senza problemi per operazioni di manutenzione. L'automatismo di combustione del bruciatore mostra lo stato attuale di esercizio e di manutenzione.

4.2.2 Logatop VM4.0 e 5.0 per Logano plus SB625 VM (fino a 310 kW)

La Logatop VM4.0/5.0 dispone di un'accensione elettrica e di un controllo di fiamma. L'alimentazione del gas avviene mediante un'apparecchiatura a gas combinata sul lato sinistro del bruciatore. Questa apparecchiatura contiene un'elettrovalvola doppia con controllo della tenuta integrato di serie. Tutti i parametri principali sono preimpostati di fabbrica su gas metano E; non è necessaria una regolazione in un secondo tempo (plug and burn). Il bruciatore Logatop VM4.0/5.0 è adatto per gas metano E e LL. Indicazioni per il passaggio a un altro tipo di gas sono disponibili a pag. 32.

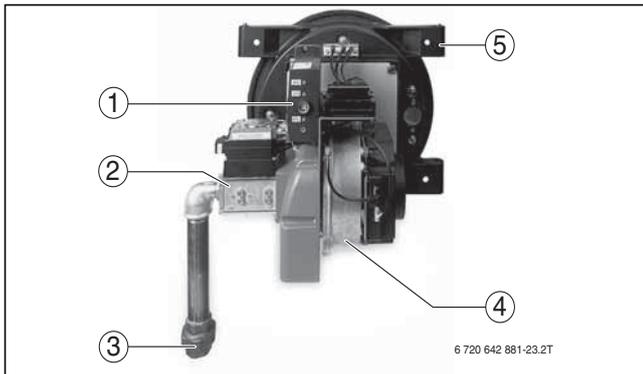


Fig. 22 Struttura del bruciatore premiscelato a gas Logatop VM4.0/5.0 di Buderus

- [1] Automatismo digitale di combustione
- [2] Apparecchiatura a gas combinata con controllo della tenuta integrato
- [3] Attacco gas (Rp1½ o Rp2 con grandezza caldaia 310)
- [4] Ventilatore regolato elettronicamente
- [5] Cerniera della porta

Caldaia a condensazione		Unità di misura	Logano plus SB625 VM			
Grandezza caldaia			145	185	240	310
Potenza termica nominale (con temperatura di sistema 50/30 °C)		kW	145	185	230	310
Bruciatore Logatop VM		–	4.0	4.0	5.0	5.0
Collegamento elettrico		V/Hz	230/50			
Potenza assorbita ventilatore ¹⁾		W	140	160	180	200
Pressione di collegamento gas		mbar	20	20	20	20
Campo di modulazione		–	1:3	1:3	1:3	1:3
Livello di pressione acustica	Locale	min/max dB(A)	< 62	< 62	< 62	< 62
	Tubo gas combustibili	min/max dB(A)	< 91	< 91	< 91	< 91
Fattore di emissione normalizzato	NO _x	mg/kWh	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40
	CO ²⁾	mg/kWh	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5

Tab. 13 Dati tecnici del bruciatore premiscelato a gas Logatop VM per la versione Unit Logano plus SB625 VM

1) Con carico di ca. 50 %

2) Valore mediano delle serie

4.2.3 Regolazione dell'aria comburente per emissioni ridotte di sostanze inquinanti

Un'altra caratteristica importante di tutti i Logatop VM è la regolazione dell'aria comburente. Regola il rapporto tra aria e gas mediante un dispositivo di comando della differenza di pressione azionato pneumaticamente. Viene così misurata la differenza di pressione tra la pressione statica del ventilatore e la pressione nella zona di miscelazione e, in caso di differenza con il valore nominale, viene subito regolata automaticamente tramite la pressione del gas. Questo porta a una combustione ottimale in tutta l'area di esercizio, con elevati valori CO₂ costanti e adatti. La regolazione dell'aria comburente bilancia anche le variazioni dovute all'impianto o all'ambiente (ad es. variazioni del tiraggio del camino).

4.2.4 Attacco gas e dati tecnici

Tutti i bruciatori premiscelati a gas Logatop VM sono predisposti per l'esercizio modulante con gas metano E e LL.

Tutti i bruciatori sono impostati di fabbrica su gas metano E.

Per il passaggio al gas metano LL nel Logatop VM4.0/5.0 è sufficiente sostituire l'ugello del gas centrale all'ingresso del ventilatore (incluso nella fornitura del bruciatore).

Per l'attacco gas è presente di fabbrica un raccordo (→ Fig. 22, [5], pag. 32).

Nel Logatop VM4.0/5.0 l'attacco gas è a sinistra. Può essere poi spostato all'esterno della cuffia del bruciatore nella posizione desiderata (a cura del committente).

4.3 Bruciatore a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A

4.3.1 Panoramica della dotazione

Per la caldaia a condensazione Logano plus SB325 fino a 70 kW è disponibile il bruciatore a gasolio ad aria soffiata a 1 stadio Logatop BE-A di Buderus.

Grazie alle basse emissioni del bruciatore, con ricircolo ottimizzato, il Logatop BE-A è poco inquinante e con valori ridotti di NO_x e CO soddisfa i requisiti della BImSchV sui NO_x < 110 mg/kWh. È registrato e omologato secondo EN 267.

Il Logatop BE-A viene sottoposto di fabbrica a un test del calore. È quindi subito pronto per l'uso e può essere ottimizzato facilmente in loco. Inoltre si contraddistingue per l'elevato rendimento energetico e una combustione sostanzialmente priva di fuliggine.

Per evitare il gocciolamento del combustibile e ridurre le emissioni di sostanze inquinanti, il bruciatore è dotato di un sistema di chiusura del gasolio integrato. La manutenzione è semplice grazie ai componenti facilmente accessibili e al fissaggio a baionetta. Il boccaglio in ceramica garantisce robustezza con tutte le qualità di gasolio EL.

Il bruciatore è conforme alle seguenti direttive CE:

- Direttiva macchine 89/37/CE
- Compatibilità elettromagnetica EMV 89/336/CEE
- Direttiva sulla bassa tensione 73/23/CEE

Certificazione	Numero di omologazione
Certificazione TÜV secondo EN 267	00099414001
Esame CE del tipo secondo la Direttiva rendimenti	CE00360305/00

Tab. 14 Certificazione

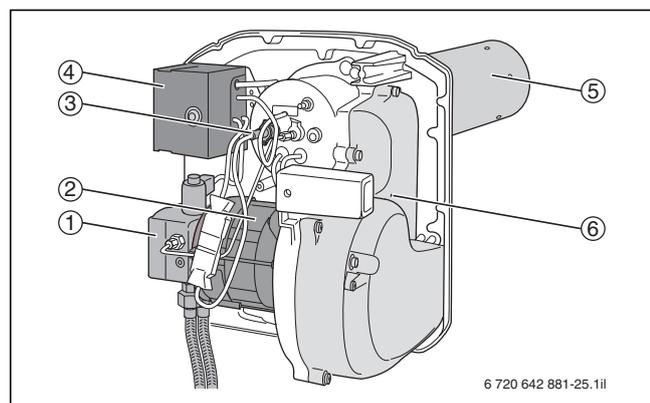


Fig. 23 Struttura del bruciatore a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A

- [1] Pompa gasolio con elettrovalvola e tubi flessibili per il raccordo del gasolio
- [2] Motore del bruciatore
- [3] Sensore di fiamma
- [4] Automatismo di combustione a gasolio con tasto di riarmo
- [5] Boccaglio
- [6] Involucro del bruciatore

Inoltre il bruciatore è dotato di un attacco per connettore bruciatore a 7 poli (dietro all'automatismo di combustione a gasolio).

Il Logatop BE-A (a partire dalla data di produzione 06/2010) viene messo in funzione in combinazione con la Logano plus SB325 a gasolio/gas con gasolio EL a basso contenuto di zolfo secondo DIN 51603-1. Inoltre è possibile utilizzare gasoli di marca con massimo il 10 % di FAME (gasolio EL a basso contenuto di zolfo con massimo il 10 % di FAME secondo DIN SPEC 51603-6).

4.3.2 Principio di funzionamento

Il comando e il controllo del bruciatore si effettuano per mezzo dell'automatismo di combustione a gasolio. Il bruciatore viene acceso in base alla richiesta di calore dalla regolazione elettronica della caldaia e del circuito di riscaldamento e il gasolio viene portato prima e all'interno dell'ugello ad una temperatura di circa 65 °C. In caso di partenza a freddo questa procedura dura al massimo tre minuti.

Al termine del tempo di preaccensione viene azionata la valvola magnetica per il rilascio del gasolio e la miscela di aria e combustibile viene accesa. Immediatamente dopo l'accensione apparirà una fiamma blu. In questo sistema di combustione, il gasolio polverizzato attraverso l'ugello viene fatto evaporare (forma gassosa) per mezzo di gas scaldanti di ritorno, miscelato in modo omogeneo con l'aria comburente e infine bruciato all'interno del boccaglio. Il sensore di fiamma deve emettere un segnale di fiamma, fino al termine del tempo di sicurezza, altrimenti si verifica uno spegnimento per disfunzione.

4.3.3 Dimensioni e dati tecnici

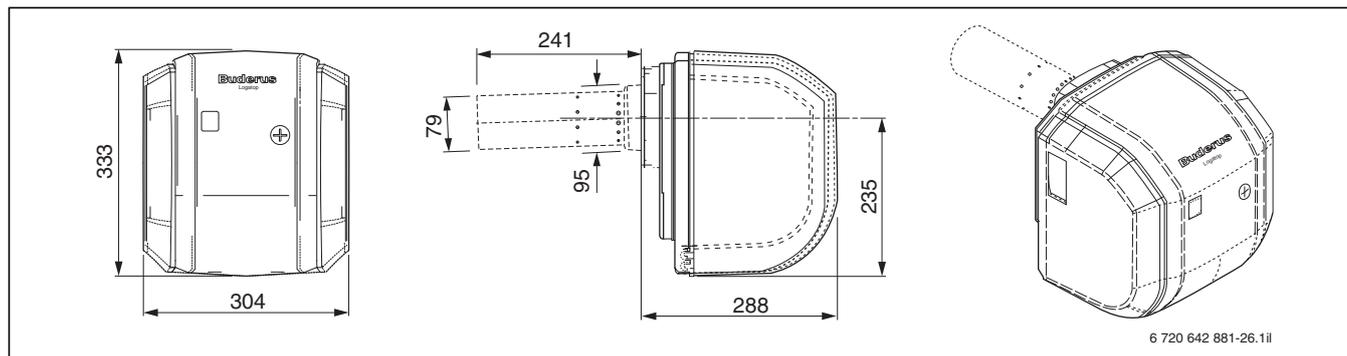


Fig. 24 Dimensioni del bruciatore a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A (misure in mm)

Tipo di bruciatore	Unità di misura	BE-A 2.1-55		BE-A 2.1-68
Potenza nominale caldaia	kW	47,5-51,0	50,0-55,0	57,0-65,0
Sistema di miscelazione	-	2.1-55	2.1-55	2.1-68
Tipo di ugello ¹⁾	-	Danfoss 0,85 gph 80° HF ²⁾	Danfoss 1,00 gph 80° HF	Monarch 1,35 gph 80° NS
Pressione del gasolio	bar	17,0-25,0	15,0-25,0	15,0-25,0
Portata di gasolio	kg/h	4,35-4,70	4,60-5,00	5,22-5,97
Potenza bruciatore	kW	51,5-55,5	54,5-59,0	62,0-70,5
Preimpostazione carter di aspirazione dell'aria (ALF)	-	1,0	1,0	0
Pressione statica del ventilatore	mbar	7,5-12,0	7,5-12,0	7,5-11,0
Valore di CO ₂ con cuffia del bruciatore	%	13,5-14,0	13,5-14,0	13,0-13,5
Valore di CO	ppm	< 50	< 50	< 50

Tab. 15 Valori impostati e dotazione ugelli del bruciatore a fiamma blu a gasolio Logatop BE-A

- 1) Raccomandazione: utilizzare esclusivamente i tipi di ugelli qui indicati
- 2) Dotazione di fabbrica

4.4 Bruciatore esterno

4.4.1 Requisiti per il bruciatore

Per il montaggio del bruciatore osservare le istruzioni del costruttore.

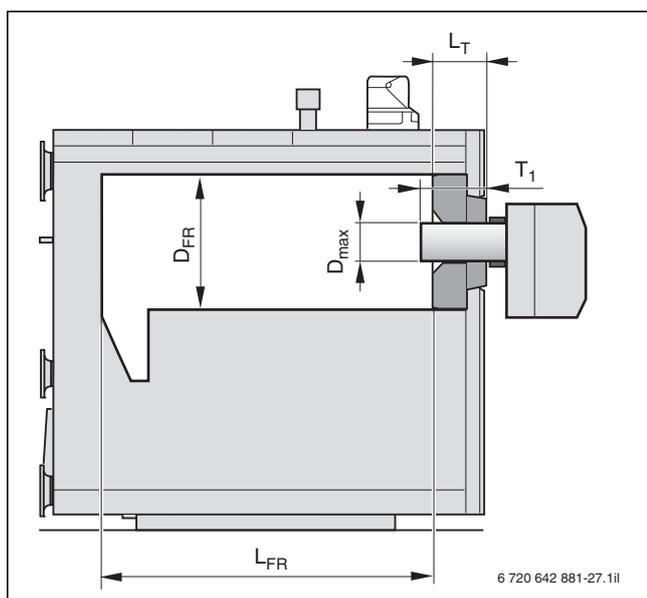


Fig. 25 Misure per il montaggio del bruciatore

D_{FR} Diametro camera di combustione

D_{max} Diametro massimo bocaglio

L_{FR} Lunghezza focolare

L_T Profondità porta

T_1 Profondità minima bocaglio

Grandezza caldaia	Dimensioni bocaglio		
	Profondità minima T_1	Profondità porta	Diametro massimo D_{max}
	[mm]	[mm]	[mm]
50-70	45	95	109
90-115	70	120	129
145-310	185	235	247
400	185	235	279
510-640	185	235	319
800-1200	210	260	350

Tab. 16 Dimensioni bocaglio per caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745

4.4.2 Bruciatore esterno per caldaia a condensazione Logano plus SB325

Per la caldaia a condensazione a gas Logano plus SB325 si consigliano bruciatori a gas e a gasolio idonei e omologati. Possono essere montati direttamente sulla porta del bruciatore che è stata appositamente predisposta.

Dimensioni forature:

- fino a 70 kW:
 - diametro cerchio fori 150 mm
 - fori filettati 4 × M8 (45°)
 - foro bocaglio 110 mm
- fino a 90 kW:
 - diametro cerchio fori 170 mm
 - fori filettati 4 × M8 (45°)
 - foro bocaglio 130 mm

4.4.3 Bruciatore esterno per caldaie a condensazione Logano plus SB625 e SB745

Per la caldaia a condensazione Logano plus SB625 e SB745 si consigliano bruciatori a gas e a gasolio idonei e omologati. La relativa piastra del bruciatore forata per l'alloggiamento del bruciatore corrispondente è disponibile come dotazione accessoria. In alternativa è necessario effettuare i fori a carico del committente sulla piastra cieca del bruciatore disponibile a parte.

5 Disposizioni e condizioni di esercizio

5.1 Estratti dalla normativa

Le caldaie a condensazione Buderus Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono conformi alle richieste delle norme UNI 267, UNI 303, UNI 676, UNI 677 e DIN 4702-6 per quanto riguarda la loro costruzione e il loro esercizio. Per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio dell'impianto è prescritta l'osservanza delle regole della tecnica e delle disposizioni locali di legge.

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

Il generatore di calore deve essere protetto dai depositi incrostanti quali: fango, ossidi, residui di saldature e simili mediante dispositivi opportunamente dimensionati allo scopo.

L'acqua in circolazione nell'impianto deve rispettare sia i requisiti normativi vigenti sia le prescrizioni dettate dal Fabbricante (UNI CTI 8065/89; D.P.R. 59/09; documentazione tecnica a corredo) e quelli indicati nel "Registro Acqua Buderus", allegato al prodotto, durante tutto il periodo di esercizio. Si consiglia di prevedere un contatore volumetrico per monitorare la quantità di acqua di rete reintegrata nell'impianto nel corso dell'esercizio.

Manutenzione

Si consiglia un'ispezione regolare della caldaia e del bruciatore per garantire un esercizio sicuro e non inquinante. Verificare in tale occasione il perfetto funzionamento dell'impianto completo.

Si consiglia al gestore dell'impianto di stipulare un contratto di manutenzione e ispezione con il servizio di assistenza clienti del produttore o la propria azienda. Una manutenzione regolare è un presupposto fondamentale per un funzionamento sicuro ed economico.

5.2 Requisiti della modalità d'esercizio

La tecnica ottimizzata delle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 con superficie di scambio termico Kondens plus, comporta una semplicità di progetto e minori costi di installazione.

La regolazione del circuito di riscaldamento con valvole miscelatrici a 3 vie migliora il comportamento di regolazione ed è consigliabile in particolare per impianti con più circuiti di riscaldamento. Sono da evitare le valvole miscelatrici a 4 vie e i circuiti a iniezione, poiché questi riducono l'efficienza della condensazione.

Maggiori informazioni sono presenti nella sezione relativa all'allacciamento idraulico (→ pag. 47).

5.3 Selezione del bruciatore e regolazione del bruciatore

Il dimensionamento e la regolazione del bruciatore ha un impatto significativo sulla vita del sistema di riscaldamento. Ogni ciclo di avviamento (bruciatore on/off) causa tensioni termiche (carichi sul corpo caldaia). Per questo il numero di avvii del bruciatore non deve superare i 15.000 all'anno.

Le seguenti raccomandazioni e impostazioni servono a soddisfare questo criterio (vedi anche le istruzioni di impostazione della centralina e l'integrazione idraulica nell'impianto di riscaldamento). Se non è possibile tuttavia raggiungere questo criterio mettersi in contatto con la distribuzione o il servizio assistenza clienti Buderus.



Il numero degli avvii del bruciatore può essere letto in MEC (→ capitolo 5.4, pag. 37) sull'apparecchio di regolazione esterno o, in alternativa, sul comando del bruciatore.

- Utilizzare il più possibile bruciatori modulanti.
- Scegliere bruciatori adatti alla caldaia e al fabbisogno termico, in modo da sfruttare al massimo il campo di modulazione del bruciatore.
- Regolare la potenza del bruciatore al livello minimo.
- Regolare la potenza massima del bruciatore uguale alla potenza massima nominale Q_n indicata sulla targhetta di caldaia (→ Fig. 26).
- Non sovraccaricare la caldaia!
- Considerare l'oscillazione del potere calorifico del gas; richiedere il valore massimo all'azienda erogatrice del gas
- Utilizzare solo bruciatori che siano conformi ai combustibili indicati. Prestare attenzione inoltre che il bruciatore a gasolio sia adatto a gasolio a basso contenuto di zolfo (altrimenti non è possibile escludere la corrosione mediante metal dusting). I dati del produttore di bruciatori devono essere rispettati.
- Il bruciatore può essere regolato solo da personale specializzato!

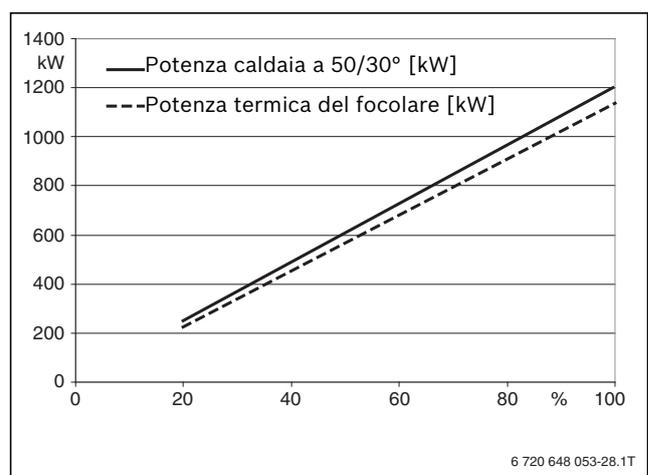


Fig. 26 Diagramma

5.4 Impostazione del regolatore



Occorre sempre utilizzare un regolatore Buderus Logamatic della serie 4000.

L'obiettivo ottimale della regolazione è raggiungere lunghi tempi di accensione del bruciatore per evitare rapidi cambiamenti di temperatura in caldaia. Lievi passaggi di temperatura aumentano la lunghezza di vita dell'impianto di riscaldamento. Per questo occorre evitare il fenomeno di pendolamento del bruciatore rendendo le strategie di regolazione del regolatore inefficaci.

- Rispettare la distanza minima tra la temperatura di spegnimento impostata del limitatore della temperatura di sicurezza, del regolatore di temperatura, della temperatura massima dell'acqua della caldaia e la richiesta massima di temperatura (→ Tab. 17).



La temperatura massima dell'acqua della caldaia può essere regolata nel regolatore (MEC) al menu "dati car. caldaia" sotto la voce del menu "temperatura max. disinserimento".

- Regolare i valori nominali della temperatura dei circuiti di riscaldamento al livello minimo.
- Attivare i circuiti di riscaldamento (ad es. durante l'avvio mattutino) a distanza di 5 minuti l'uno dall'altro.



Con il regolatore Buderus Logamatic 4000 la modulazione del bruciatore viene regolata per portarlo a regime solo dopo 3 minuti. Evitare una modulazione verso l'alto più veloce.

Parametri di impostazione (temperatura max.)	Logamatic 4321	Logamatic 4211	
Limitatore della temperatura di sicurezza (STB) ¹⁾	110 °C ↓↑ almeno 5 K ↓↑	110 °C	↑ almeno 18 K ↓
Regolatore della temperatura (TR) ¹⁾	105 °C ↓↑ almeno 6 K ↓↑	90 °C	
Temperatura max. dell'acqua della caldaia	99 °C ↓↑ almeno 7 K ↓↑	84 °C	
Richiesta di temperatura max. ²⁾ da CR ³⁾ e ACS ⁴⁾	92 °C	77 °C	

Tab. 17 Parametri di impostazione Logamatic 4321 e Logamatic 4211

- 1) Impostare STB e TR a livello elevato, rispettare tuttavia una distanza minima di 5 K.
- 2) Entrambe le richieste di temperatura devono sempre trovarsi ad una distanza di almeno 7 K al di sotto della temperatura massima dell'acqua di caldaia.
- 3) La richiesta di temperatura dei circuiti di riscaldamento, dotati di un organo di regolazione, è composta dalla temperatura nominale di mandata e dal parametro "Aumento caldaia" nel menu dati del circuito di riscaldamento.
- 4) La richiesta di temperatura della preparazione dell'acqua calda sanitaria è composta dal valore nominale dell'acqua calda sanitaria e dal parametro "Aumento caldaia" nel menu acqua calda sanitaria.

Regolazione tramite Logamatic 4000 dell'acqua della caldaia e temperatura massima caldaia

Il regolatore dell'acqua della caldaia è predisposto solo per assicurare un esercizio di emergenza con una temperatura di caldaia a scelta in caso di guasto dell'impianto Elettrico. In normale regime di regolazione, la funzione del

regolatore dell'acqua della caldaia viene assunta dalla temperatura massima della caldaia. La temperatura massima dell'acqua della caldaia può essere regolata nel regolatore al menu "dati car. caldaia" sotto la voce del menu "temperatura max. disinserimento".

Impostazioni del regolatore

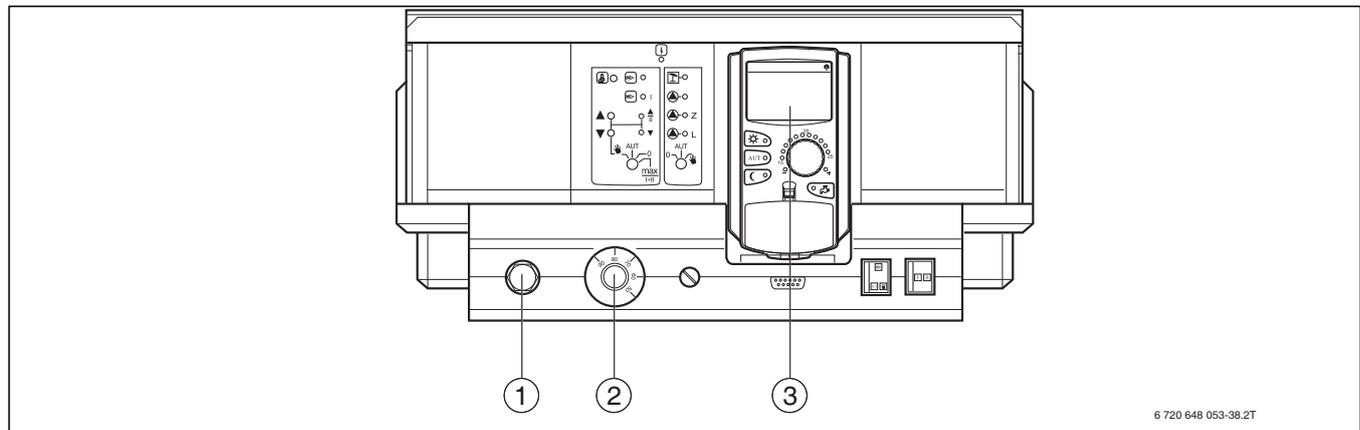


Fig. 27 Impostazioni del regolatore

- [1] Limitatore temperatura di sicurezza
- [2] Regolatore di temperatura
- [3] MEC

- ▶ Impostare le temperature (→ tab. 17, pag. 37) sul limitatore della temperatura di sicurezza [1] del regolatore e del regolatore di temperatura [2].
- ▶ Impostazione della temperatura dell'acqua della caldaia su MEC [3].



La richiesta massima di temperatura non rappresenta alcun valore da regolare direttamente. La richiesta massima di temperatura è composta della temperatura nominale e dall'innalzamento.

Esempio richiesta d'acqua calda sanitaria:

Somma della temperatura nominale dell'acqua calda sanitaria (60 °C) e del parametro "Aumento caldaia" (20 °C) nel menu "Acqua calda sanitaria":

$$60\text{ °C} + 20\text{ °C} = 80\text{ °C}$$

(richiesta massima di temperatura)

Esempio circuito di riscaldamento:

Somma della temperatura nominale del circuito di riscaldamento misto con la temperatura massima richiesta (70 °C) e dal parametro "aumento caldaia" (5 °C) nel menu "dati del circuito di riscaldamento":

$$70\text{ °C} + 5\text{ °C} = 75\text{ °C}$$

(richiesta massima di temperatura)



Tutte le richieste massime di temperatura devono sempre ammontare a 7 K al di sotto della temperatura massima impostata della caldaia.

	Unità di misura	Valore
Costante di tempo termostato di regolazione, max.	s	40
Costante di tempo controller/limitatore, max.	s	40
Distanza minima tra la temperatura di inserzione e di disinserzione del bruciatore	K	7

Tab. 18 Condizioni d'utilizzo e costanti di tempo

5.5 Allacciamento idraulico all'impianto di riscaldamento

- ▶ Per varie temperature di sistema in alta temperatura, utilizzare entrambi i manicotti di ritorno RK1 (sopra) e RK2 (sotto).
- ▶ Collegare i circuiti di riscaldamento con elevate temperature di ritorno ai manicotti RK2, circuiti di riscaldamento con basse temperature di ritorno ai manicotti RK1.



Per un ottimale sfruttamento energetico consigliamo di collegare su RK1 una portata di >10 % della portata nominale totale con una temperatura di ritorno al di sotto del punto di rugiada.



Se non sono presenti temperature di ritorno differenti deve essere collegato solo il manicotto di ritorno RK1.

- ▶ Limitare la portata d'acqua nella caldaia a un salto termico della temperatura pari a min. 7 K.
- ▶ Eseguire una corretta posa della pompa.



Elevate portate e pompe sovradimensionate possono generare fango oppure patine sulle superfici dello scambiatore di calore.

- ▶ Prima del collegamento della caldaia a gas a condensazione eliminare fango e sporcizia dall'impianto di riscaldamento.
- ▶ Assicurarsi che durante l'esercizio non entri ossigeno nell'acqua d'impianto.
- ▶ Mettere in esercizio la caldaia a gas a condensazione solo in impianti di tipo a vaso chiuso.

5.6 Combustibile

Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono progettate per il gas metano E o LL.

I gas industriali contenenti zolfo e zolfo idrogenato (ad es. gas di cokeria, gas stratificato industriale) non sono adatti per i bruciatori a gas.

Per la taratura della portata di gas deve essere installato un contatore del gas che consenta la lettura anche nel campo dei bassi carichi del bruciatore. Questo vale anche per gli impianti a gas liquido.

Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono progettate per gasolio EL a basso contenuto di zolfo, ovvero gasolio con un contenuto di zolfo < 50 ppm, e per gasolio EL A Bio 10 a norma DIN 51603.



Rispettare le indicazioni del produttore del bruciatore.

5.7 Trattamento dell'acqua

Poiché non esiste un'acqua pura utile alla trasmissione di calore, occorre prestare attenzione alla qualità dell'acqua. Una cattiva qualità dell'acqua può portare alla formazione di calcare e alla corrosione. Di conseguenza è necessario prestare particolare attenzione alla qualità dell'acqua, al suo trattamento e soprattutto al monitoraggio dell'acqua corrente. Il trattamento dell'acqua è un fattore importante per assicurare un funzionamento senza guasti, l'affidabilità, la durata e la redditività dell'impianto di riscaldamento.

5.7.1 Terminologia

La **formazione di calcare** indica la formazione di uno strato estremamente resistente sulle pareti toccate dall'acqua degli impianti di riscaldamento di acqua calda sanitaria. Questi strati sono composti da sostanze contenenti acqua, ma soprattutto da carbonato di calcio.

L'**acqua di riscaldamento** è la quantità totale di acqua necessaria al riscaldamento di un impianto di riscaldamento di acqua calda sanitaria.

L'**acqua di riempimento** è l'acqua con la quale per la prima volta viene riempito e riscaldato l'intero impianto di riscaldamento sul lato dell'acqua di riscaldamento.

L'**acqua di rabbocco** è l'acqua che viene aggiunta nuovamente sul lato dell'acqua di riscaldamento dopo il primo riscaldamento.

La **temperatura di esercizio** è la temperatura presente sul manicotto di mandata del generatore di calore di un impianto di riscaldamento di acqua calda sanitaria durante un esercizio privo di guasti dell'impianto.

La **quantità d'acqua V_{max}** è la quantità massima di acqua di riempimento e di rabbocco non trattata raggiungibile durante l'intera vita utile della caldaia in m^3 .

I **sistemi chiusi a tecnica anticorrosiva** sono impianti di riscaldamento nei quali non è possibile l'immissione considerevole di ossigeno nell'acqua di riscaldamento.

5.7.2 Evitare danni da corrosione

Generalmente la corrosione negli impianti di riscaldamento gioca un ruolo secondario. Presupponendo che l'impianto sia realizzato a vaso chiuso, ovvero che venga impedito l'accesso continuo di ossigeno.

Con un impianto a vaso aperto si verificano corrosioni da ruggini e la formazione di fango da ruggine. Il fango può portare sia a intasamenti e quindi a una sottoalimentazione del calore, sia alla formazione di patine (simili a quelle del calcare) sulle superfici calde dello scambiatore di calore.

La quantità di ossigeno che penetra attraverso l'acqua di riempimento e di rabbocco è generalmente ridotta e quindi trascurabile.

Una grande importanza per quanto riguarda l'ingresso di ossigeno è rappresentata dalla pressurizzazione e in particolare dal funzionamento, dal corretto dimensionamento e dalla giusta regolazione (pressione di precarica) del vaso di espansione. Verificare annualmente il funzionamento e la pressione di precarica. Nel caso non sia possibile evitare una continua immissione di ossigeno (ad es. per tubi in plastica non a tenuta) oppure non sia possibile realizzare un impianto con la tecnica anticorrosiva a sistema chiuso, sono necessarie misure di protezione contro la corrosione, come ad esempio l'aggiunta di sostanze chimiche autorizzate oppure la separazione del sistema mediante uno scambiatore di calore.

L'ossigeno può ad esempio essere legato utilizzando degli assorbitori di ossigeno.

Il valore pH dell'acqua di riscaldamento non trattata deve essere compreso tra 8,2 e 10,0. Occorre osservare che il valore del pH cambia dopo la messa in esercizio, specialmente in ragione della riduzione dell'ossigeno e dell'eliminazione del calcare. Si consiglia di verificare il valore pH dopo alcuni mesi di esercizio dell'impianto riscaldato.

Può rendersi necessaria in seguito un'alcalinizzazione aggiungendo ad esempio trifosfato di sodio.



Se nell'impianto di riscaldamento vengono aggiunti additivi o antigelo (se autorizzati da Buderus), è necessario controllare regolarmente l'acqua di riscaldamento secondo le prescrizioni del costruttore. Devono essere eseguiti eventuali provvedimenti di correzione.

5.7.3 Evitare danni dovuti alla formazione di calcare

Si consigliano valori indicativi per la quantità di agenti responsabili della formazione del calcare (somma delle terre alcaline) in base alla potenza. La determinazione di questi valori si basa sull'esperienza pratica dei danni che possono verificarsi a causa della formazione di calcare in base a:

- la potenza di riscaldamento totale,
- il volume dell'impianto,
- la somma della quantità di acqua di riempimento e di rabbocco durante l'intera vita utile e
- la struttura della caldaia.

I seguenti dati sulle caldaie Buderus si basano su molti anni di esperienza e sugli studi della durata utile; stabiliscono le quantità massime di acqua di riempimento e di rabbocco in base alla potenza, alla durezza dell'acqua e al materiale della caldaia.

Le richieste di **garanzia** per le caldaie Buderus valgono solo in combinazione con i requisiti qui descritti e presentando un libretto di esercizio.

5.7.4 Requisiti per l'acqua di riempimento e di rabbocco

Per proteggere la caldaia dal calcare per tutta la sua vita utile ed assicurarne così un funzionamento senza guasti, la quantità totale di agenti indurenti nell'acqua di riempimento e di rabbocco del circuito di riscaldamento dovrà essere limitata.

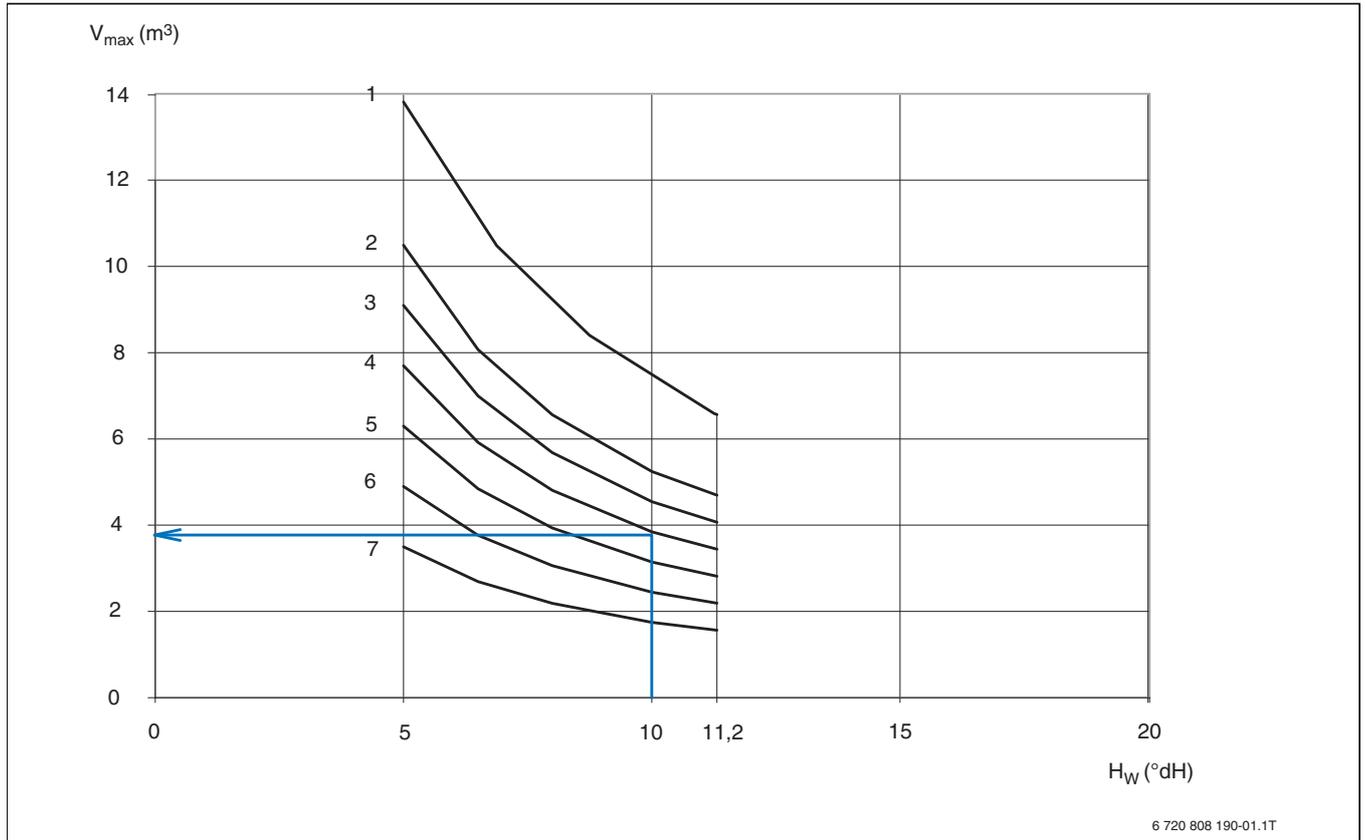
Per questo motivo i requisiti per l'acqua di riempimento e rabbocco di una caldaia inserita in un impianto di riscaldamento variano in base alla potenza complessiva della caldaia stessa e al volume d'acqua che ne deriva (→ tab. 19).

La quantità di acqua ammessa in base alla qualità dell'acqua di riempimento può essere semplificata con l'aiuto del diagramma nella Fig. 28, pag. 41 e della Fig. 29, pag. 42 oppure calcolando le quantità di acqua di riempimento e di rabbocco consentite (→ capitolo 5.7.7, pag. 43).

Potenza totale in kW	Requisiti sulla durezza dell'acqua e sulla quantità V_{\max} dell'acqua di riempimento e di reintegro
≤ 50	Nessun requisito a V_{\max}
> 50 a 600	V_{\max} determinato in base alla Fig. 28, pag. 41 e alla Fig. 29, pag. 42
> 600	Fondamentalmente è necessario un trattamento dell'acqua (durezza complessiva secondo VDI 2035 < 0,11 °dH)
Indipendente dalla potenza	Con impianti aventi grandissimi contenuti d'acqua (> 50 l/kW) occorre eseguire di principio un trattamento dell'acqua

Tab. 19 Requisiti per l'acqua di riempimento e di rabbocco per Logano plus SB625, SB625 e SB745

5.7.5 Limitazioni d'uso per Logano plus SB325, SB625 e SB745

Fig. 28 Quantità di acqua di riempimento e d'integrazione V_{max} Logano plus SB325 e SB625 da 50...200 kW

H_W Durezza complessiva in °dH (per semplificare si presuppone che la presente durezza complessiva corrisponda alla durezza del carbonato)

V Portata d'acqua massima possibile per la durata del generatore di calore in m^3

- [1] Grandezza caldaia fino a 200 kW
- [2] Grandezza caldaia fino a 150 kW
- [3] Grandezza caldaia fino a 130 kW
- [4] Grandezza caldaia fino a 110 kW
- [5] Grandezza caldaia fino a 90 kW
- [6] Grandezza caldaia fino a 70 kW
- [7] Grandezza caldaia fino a 50 kW

Esempio

Dato:

- Potenza caldaia = 105 kW
- Volume d'impianto = ca. $1,5 m^3$
- Durezza totale = 10 °dH

Con durezza complessiva di 10 °dH la quantità massima di acqua di riempimento e di reintegro è pari a ca. $3,8 m^3$.

Risultato:

- L'impianto può essere riempito con acqua non trattata.



Al di sopra della curva caratteristica o con durezza dell'acqua superiore a 11,2 °dH sono necessarie misure adatte, al di sotto della curva è possibile aggiungere acqua del rubinetto non trattata. Con impianti a più caldaie (≤ 600 kW potenza totale) valgono le curve di potenza per la potenza della caldaia singola più piccola.

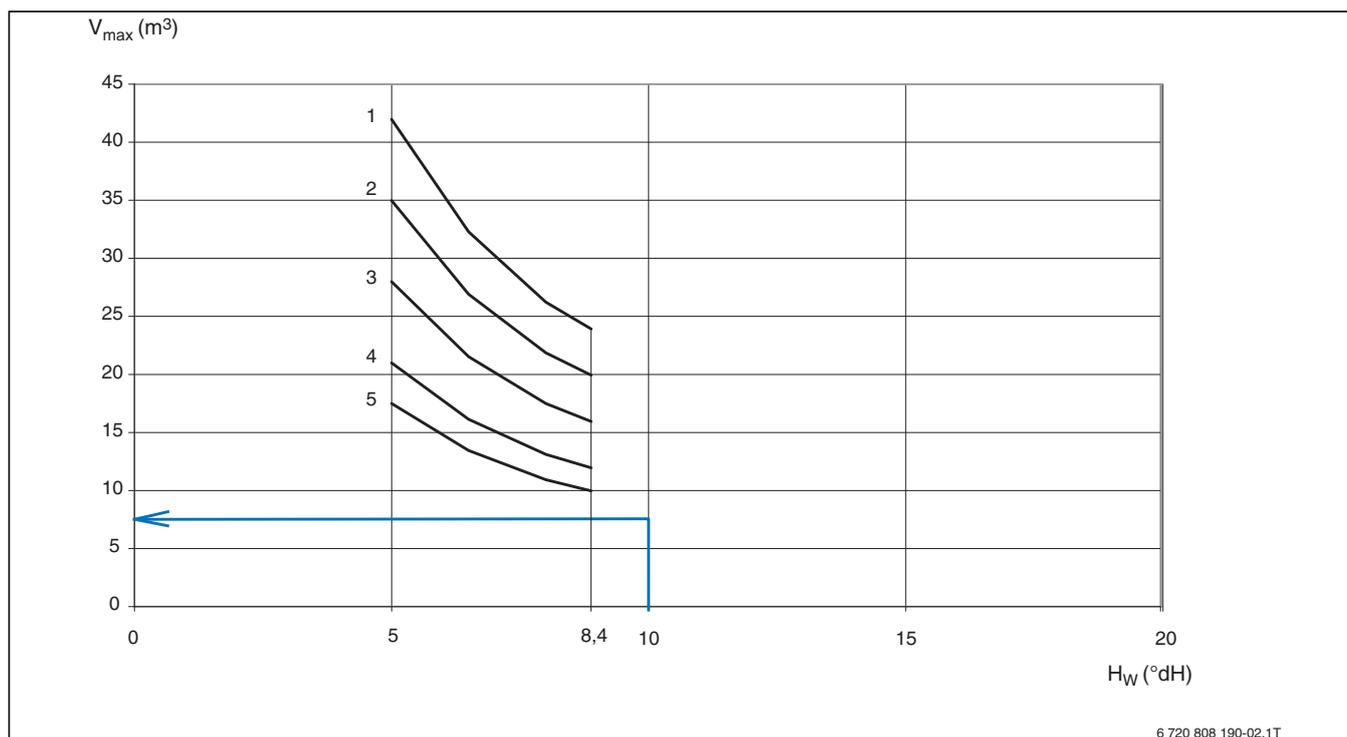


Fig. 29 Quantità di acqua di riempimento e d'integrazione V_{max} Logano plus SB625 e SB745 da 250...600 kW

H_W Durezza complessiva in °dH (per semplificare si presuppone che la presente durezza complessiva corrisponda alla durezza del carbonato)

V Portata d'acqua massima possibile per la durata del generatore di calore in m^3

- [1] Grandezza caldaia fino a 600 kW
- [2] Grandezza caldaia fino a 500 kW
- [3] Grandezza caldaia fino a 400 kW
- [4] Grandezza caldaia fino a 300 kW
- [5] Grandezza caldaia 201...250 kW



Al di sopra della curva caratteristica o con durezza dell'acqua superiore a 8,4 °dH sono necessarie misure adatte, al di sotto della curva è possibile aggiungere acqua del rubinetto non trattata. Con impianti a più caldaie (≤ 600 kW potenza totale) valgono le curve di potenza per la potenza della caldaia singola più piccola.

Esempio

Dato:

- Potenza caldaia = 295 kW
- Volume d'impianto = ca. 7,5 m^3
- La durezza totale è di 10 °dH

Con una durezza complessiva al di sopra di 8,4 °dH, l'acqua deve essere generalmente trattata.

Risultato:

- L'impianto deve essere riempito con acqua trattata.

5.7.6 Rilevamento delle quantità di acqua di riempimento e di reintegro

Per tenere aggiornato il libretto d'esercizio è necessario installare un contatore dell'acqua inserita nell'impianto.

Il libretto di esercizio è disponibile tra la documentazione tecnica che accompagna le caldaie Buderus. Le richieste di garanzia per le caldaie Buderus valgono solo in combinazione con i requisiti qui descritti e presentando un libretto di esercizio.

5.7.7 Calcolo delle quantità di acqua di riempimento e di rabbocco consentite

I requisiti per l'acqua di riempimento e rabbocco di una caldaia installata in un impianto di riscaldamento dipendono dalla potenza della caldaia stessa e dalle portate d'acqua di caldaia che ne derivano.

La quantità massima di acqua di riempimento che può essere aggiunta senza trattamenti viene calcolata con la seguente formula¹⁾:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{Q}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

F. 3 Calcolo della quantità massima di acqua di riempimento non trattata

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ Concentrazione idrogenocarbonato di calcio in mol/m^3

\dot{Q} Potenza caldaia in kW (in impianti con più caldaie la potenza della caldaia più piccola)

V_{\max} Quantità massima di acqua di riempimento e di rabbocco non trattata raggiungibile durante l'intera vita utile della caldaia in m^3

Esempio

Calcolo della quantità massima consentita di acqua di riempimento e rabbocco V_{\max} per un impianto di riscaldamento con una potenza totale della caldaia di 150 kW. Valori di durezza del carbonato e del calcio indicati nelle analisi con l'unità di misura °dH.

Durezza del carbonato: 10,7 °dH

Durezza del calcio: 8,9 °dH

Con la durezza del carbonato si calcola quanto segue:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 10,7 \text{ °dH} \times 0,179 = 1,91 \text{ mol}/\text{m}^3$$

Con la durezza del calcio si calcola quanto segue:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 8,9 \text{ °dH} \times 0,179 = 1,59 \text{ mol}/\text{m}^3$$

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_{\max} :

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{150 \text{ kW}}{1,59 \text{ mol}/\text{m}^3} = 5,9 \text{ m}^3$$

5.7.8 Protezione aggiuntiva contro la corrosione

I danni per corrosione si verificano se nell'acqua di riscaldamento si riscontra costantemente la presenza d'ossigeno. Questo avviene, ad esempio, quando si utilizza un riscaldamento a pavimento con tubi in plastica permeabili all'ossigeno.

Se l'impianto di riscaldamento non può essere realizzato come sistema chiuso, allora sarà necessario prendere misure anticorrosione aggiuntive. Si consiglia di utilizzare acqua addolcita, agenti leganti dell'ossigeno o sostanze chimiche che formano uno strato di copertura sulla superficie del materiale (ad es. nei riscaldamenti a pavimento con tubi in plastica). In questo caso è necessario richiedere al produttore degli additivi chimici un certificato che attesti l'efficacia e l'innocuità nei confronti delle diverse parti dell'impianto e dei materiali dell'impianto di riscaldamento.

Qualora sia impossibile impedire l'ingresso di ossigeno si consiglia una separazione del sistema mediante uno scambiatore di calore.



Additivi chimici senza nullaosta del produttore non possono essere utilizzati.

Impiego di antigelo

Antigelo a base di glicole vengono impiegati già da decenni in impianti di riscaldamento (ad es. l'Antifrogen N). Non sussiste alcuna controindicazione per l'utilizzo di altri antigelo se le caratteristiche di prodotto sono equivalenti a Antifrogen N. Le indicazioni del produttore sull'antigelo devono essere rispettate. Le indicazioni del produttore sui rapporti di miscela devono essere rispettate.

La capacità specifica di calore di un antigelo (ad es. Antifrogen N) è inferiore rispetto alla capacità specifica di calore dell'acqua.

1) Con generatori di calore della serie SB325/625 la concentrazione di bicarbonato di calcio può corrispondere, fino ad una potenza di 200 kW, a massimo $2,0 \text{ mol}/\text{m}^3$, pari a $11,2 \text{ °dH}$, e, fino ad una potenza di 600 kW, a massimo $1,5 \text{ mol}/\text{m}^3$, pari a $8,4 \text{ °dH}$.

5.8 Aria comburente

È necessario assicurarsi che l'aria comburente non mostri una elevata concentrazione di polveri o che non contenga dei 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 sono 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 (→ pag. 69).

6 Regolazione del riscaldamento

6.1 Sistemi di regolazione Logamatic 4000

Per l'esercizio della caldaia a condensazione è necessario un regolatore. I sistemi di regolazione Buderus sono costruiti in modo modulare. Questo permette un adattamento perfetto del sistema di riscaldamento progettato a tutte le esigenze e di espanderli in futuro con costi contenuti.

Il sistema di regolazione Logamatic 4000 è adatto alla maggior parte delle caldaie Buderus. Con la sua dotazione di base e con i moduli di espansione è in grado di offrire tutta una serie di funzioni di regolazione.

Maggiori informazioni sono disponibili nella documentazione tecnica per il progetto «Sistema di regolazione modulante Logamatic 4000» per caldaie a basamento.

6.1.1 Apparecchio di regolazione Logamatic 4211

Il regolatore Logamatic 4211 può essere utilizzato in impianti monocaldaia. È progettato per l'esercizio a bassa temperatura e a condensazione con bruciatori a 2 stadi oppure modulanti. Con la sua dotazione base provvede alla regolazione di un circuito di riscaldamento senza miscelatore e alla produzione dell'acqua calda sanitaria con il controllo della pompa di ricircolo. L'inserimento dei corrispondenti moduli di funzione consente di regolare fino a quattro circuiti di riscaldamento con miscelatore.

6.1.2 Regolatore Logamatic 4212

Il regolatore Logamatic 4212 è un regolatore tradizionale per l'esercizio con temperatura costante dell'acqua di caldaia. Mediante il regolatore Logamatic 4212 è possibile l'invio al bruciatore dei relativi impulsi di comando che provengono da una regolazione sovraordinata (ad es. Impianti DDC (Direct Digital Control) o sistemi di automazione di edifici, ecc.). La sua dotazione di base consente la gestione delle sicurezze dell'esercizio di un bruciatore a due stadi. Il modulo aggiuntivo ZM427 consente il comando dell'organo di regolazione del circuito caldaia oppure il consenso agli stadi del bruciatore proveniente da una regolazione sovraordinata mediante contatti liberi da potenziale.

6.1.3 Apparecchi di regolazione Logamatic 4321 e 4322

Il regolatore Logamatic 4321 è progettato per l'esercizio a bassa temperatura e a condensazione di un impianto monocaldaia con massimo otto circuiti di riscaldamento con miscelatore. Per impianti a due e a tre caldaie sono necessari un regolatore Logamatic 4321, che assume la funzione di «master» per la prima caldaia, e un regolatore Logamatic 4322 asservito per la seconda e la terza caldaia. Questa combinazione di apparecchi, dotata di corrispondenti moduli di funzione, regola fino a massimo 22 circuiti di riscaldamento con organo di regolazione.

Ulteriori vantaggi della Logamatic 4321 e 4322 sono:

- comando di potenza dei bruciatori modulanti
- il comando del bruciatore a scelta mediante regolatore a passi a tre punti oppure mediante 0-10 V consente un risparmio energetico ottimale
- la regolazione del numero di giri per circolatore di caldaia modulante a 0-10 V garantisce un funzionamento della pompa a risparmio energetico.

7 Produzione acqua calda sanitaria

7.1 Sistema per la produzione di acqua calda sanitaria

Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 possono essere utilizzate anche per la produzione di acqua calda sanitaria. Gli accumulatori-produttori d'acqua calda sanitaria adatti sono disponibili in diverse dimensioni. A seconda del tipo di impiego sono dotati uno scambiatore di calore interno o esterno.

I sistemi di carico accumulatore sono la soluzione ottimale per la produzione di acqua calda sanitaria in combinazione con una caldaia a condensazione.

Con un dimensionamento adeguato dello scambiatore di calore esterno con basse temperatura di ritorno sono raggiungibili elevati rendimenti globali. È consigliata una temperatura di progetto per il ritorno con valore massimo di 40 °C (→ Fig. 30).

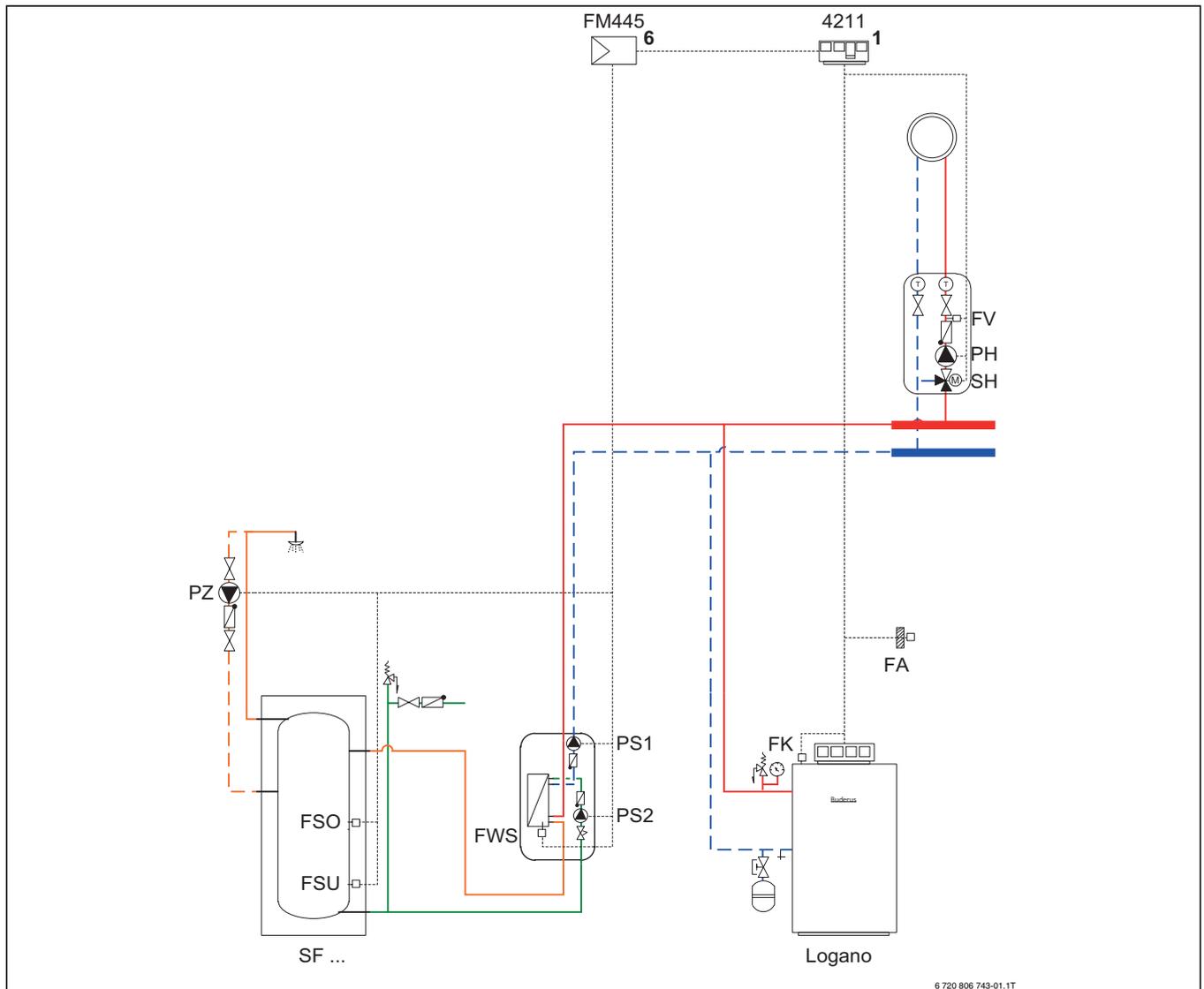


Fig. 30 Sistema di carico accumulatore per la produzione di acqua calda sanitaria con elevato rendimento globale e una bassa temperatura di ritorno

- | | |
|---|--|
| [1] Modulo sul generatore di calore | FWS Sonda di temperatura acqua calda scambiatore di calore lato secondario |
| [6] Modulo nel regolatore Logamatic 4211 | PS1 Circolatore carico accumulatore (pompa circuito primario) |
| FA Sonda della temperatura esterna | PS2 Circolatore carico accumulatore (pompa circuito secondario) |
| FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia | PH Circolatore (pompa) di riscaldamento |
| FV Sonda di mandata | PZ Circolatore ricircolo sanitario |
| FSO Sonda di temperatura acqua calda accumulatore superiore | SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento |
| FSU Sonda di temperatura acqua calda accumulatore inferiore | |

7.2 Regolazione della temperatura dell'acqua calda

La temperatura dell'acqua calda sanitaria viene imposta e regolata tramite un modulo nel regolatore del sistema Logamatic 4000 (ad es. il modulo funzionale FM445 per sistemi di carico accumulatore) oppure mediante un regolatore separato per la produzione di acqua calda sanitaria.

Maggiori informazioni sono contenute nella documentazione del progetto «Determinazione e scelta dell'accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria» e «Sistema di regolazione modulante Logamatic 4000».

8 Esempi di impianto

8.1 Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto

Gli esempi illustrati in questa sezione mostrano diverse possibilità per l'allacciamento idraulico delle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745.

Maggiori informazioni dettagliate su quantità, dotazioni e regolazioni del circuito di riscaldamento e sull'installazione dell'accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria e di altre utenze sono contenute nelle rispettive documentazioni tecniche per il progetto.

L'esempio di impianto non costituisce progettazione per la realizzazione della rete di riscaldamento. Per la progettazione e l'esecuzione dell'impianto valgono le relative regole della tecnica e le normative attualmente vigenti.

Informazioni riguardo ad ulteriori possibilità per la struttura dell'impianto e l'assistenza alla progettazione vengono fornite dai consulenti Buderus.

8.1.1 Allacciamento idraulico

Secondo manicotto di ritorno

Gli impianti di riscaldamento con potenze superiori a 50 kW sono spesso composti da più circuiti di riscaldamento con differenti temperature di sistema. Di regola, tutti i circuiti di riscaldamento vengono raccolti in un unico ritorno. Si forma così una temperatura di miscela, che è più alta di quella del ritorno con temperatura più bassa. A causa della temperatura di ritorno più elevata, diminuisce il rendimento globale dell'impianto.

Per impedire l'indesiderato elevamento della temperatura di ritorno, le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono dotate di un secondo attacco di ritorno supplementare. L'impianto può così essere ottimizzato mediante il collegamento separato dei circuiti a bassa e ad alta temperatura.

Il ritorno scorre dai circuiti di riscaldamento a basse temperature attraverso il manicotto di ritorno a bassa temperatura (RK 1) nell'area più fredda della caldaia a condensazione, dove si verifica la massima condensazione. I circuiti di riscaldamento con temperature di ritorno elevate, come nel caso della preparazione dell'acqua calda sanitaria o degli impianti di aerazione, vengono collegati al secondo manicotto di ritorno (RK 2). Per conseguire un alto sfruttamento dell'energia, la portata attraverso il manicotto di ritorno a bassa temperatura RK 1 dovrebbe essere superiore al 10 % della portata totale. Mediante questa ottimizzazione, può essere ulteriormente elevato il rendimento globale. Di conseguenza aumentano i risparmi per l'energia e i costi di riscaldamento.

Pompe di riscaldamento

Le pompe di riscaldamento degli impianti centralizzati devono essere dimensionate secondo le regole tecniche vigenti.

Per potenze di caldaie a partire da 25 kW è consigliabile che l'assorbimento elettrico sia adattato automaticamente in almeno tre stadi al fabbisogno richiesto.

Si consiglia di evitare di mescolare l'acqua di mandata nel ritorno in modo da poter ottenere il massimo rendimento globale. Una possibilità è quella di installare una pompa di riscaldamento con regolazione della pressione differenziale.

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 da impurità non ricadono nelle condizioni di garanzia.

Per rimuovere sporco e fango, è necessario lavare accuratamente l'impianto di riscaldamento prima di collegare una caldaia a un impianto già esistente. 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 più bassi 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.

8.1.2 Regolazione

La regolazione delle temperature di esercizio con un regolatore Logamatic di Buderus dovrebbe dipendere dalla temperatura esterna. È possibile regolare singoli circuiti di riscaldamento in funzione della temperatura ambiente (con sonda di temperatura ambiente in un locale di riferimento). A questo scopo gli organi di regolazione e le pompe di riscaldamento sono controllati in modo permanente dal regolatore Logamatic. Il numero e il tipo di circuiti di riscaldamento regolabili dipendono dal tipo di regolatore Logamatic e dalla sua dotazione.

Il regolatore Logamatic può assumere anche il controllo dei bruciatori:

- a 2 stadi oppure modulante (per impianti monocaldaia)
- a 4 stadi oppure modulante (per impianti con 2 caldaie)
- a 6 stadi oppure modulante (per impianti con 3 caldaie)

Il comando ed il collegamento elettrico di bruciatori e pompe a corrente trifase devono essere eseguiti a carico del committente.

Maggiori informazioni sono disponibili nella documentazione tecnica per il progetto dei regolatori.

8.1.3 Produzione acqua calda sanitaria

La regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria con un regolatore Logamatic consente l'utilizzo di funzioni particolari, quali ad esempio il comando di una pompa di ricircolo sanitario oppure la disinfezione termica come protezione contro la crescita della legionella.

In caso d'impiego di un accumulatore-produttore d'acqua calda sanitaria con scambiatore di calore interno, collegarlo al ritorno ad alta temperatura; è consigliabile fare funzionare il circuito di riscaldamento con la temperatura di ritorno più bassa con gli stessi tempi della produzione di acqua calda sanitaria. In questo modo aumenta il rendimento globale e sono possibili risparmi per l'energia e i costi di riscaldamento fino al 4 %. I sistemi di carico accumulatore con scambiatore di calore esterno devono essere collegati al ritorno a bassa temperatura a causa del forte raffreddamento dell'acqua di riscaldamento (→ Fig. 30, pag. 45).

Collegando la produzione di acqua calda sanitaria a una caldaia, il generatore deve essere dimensionato in modo che la potenza termica più bassa (dipendente dal bruciatore) non superi la potenza di scambio dello scambiatore di calore per acqua calda.

Se la potenza della caldaia è troppo alta rispetto alla potenza di scambio della serpentina dello scambiatore di calore, il bruciatore va in pendolazione con continui avvii.

Maggiori informazioni sono contenute nella documentazione del progetto «Determinazione e scelta dell'accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria» e «Sistema di regolazione modulante Logamatic 4000».

8.2 Equipaggiamento tecnico di sicurezza secondo la Raccolta R 2009

8.2.1 Requisiti dello scarico dei gas combusti

I disegni e le relative indicazioni di progetto per gli esempi di impianto non hanno obbligo di completezza. L'esempio di impianto non costituisce un'indicazione vincolante per la realizzazione della rete di riscaldamento né la progettazione dell'impianto. Dal punto di vista pratico valgono le relative regole della tecnica. I dispositivi di sicurezza devono essere realizzati secondo le normative locali.

8.2.2 Dispositivi di sicurezza

Secondo la Raccolta R 2009 i dispositivi di sicurezza obbligatori da installare in un impianto con generatore di calore di potenza > 35 kW e a vaso chiuso sono:

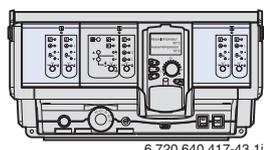
- a) valvola di sicurezza;
- b) valvola di intercettazione del combustibile oppure valvola di scarico termico;
- c) vaso di espansione chiuso;
- d) termostato di regolazione;
- e) termostato di blocco;
- f) pressostato di blocco;
- g) termometro, con pozzetto per termometro di controllo;
- h) manometro, con rubinetto a flangia per manometro di controllo;
- i) dispositivo di protezione pressione minima.

Inoltre "Per i generatori di potenza termica al focolare superiore a 580 kW, con l'eccezione degli scambiatori, la portata di scarico deve essere suddivisa tra almeno due valvole di sicurezza".

8.3 Scelta della dotazione tecnica delle regolazioni

Regolatore Logamatic 4211

Possibile dotazione completa (dotazione supplementare indicata in blu)



6 720 640 417-43.1il

Logamatic 4211¹⁾ Per impianti monocaldaia, con regolatore di temperatura TR (90 °C) e limitatore temperatura di sicurezza regolabile STB (100/110/120 °C); per il controllo di bruciatori monostadio, bistadio o modulanti. Alloggiamento di massimo due moduli di funzione.

Dotazione base

Dotazione tecnica di sicurezza

CM421 – Modulo di controllo

ZM422 – Modulo centrale per la caldaia con controllo del bruciatore, un circuito di riscaldamento senza miscelatore e un circuito dell'acqua calda sanitaria²⁾ con pompa di ricircolo sanitario (parti di indicazione, servizio e potenza per CM421)

MEC2 – Unità di servizio digitale per la parametrizzazione e il controllo del regolatore; sonda di temperatura ambiente integrata e radiorecettore del segnale orario

Dotazione supplementare

FM442 – Modulo di funzione per due circuiti di riscaldamento con miscelatore; nella fornitura è inclusa una sonda di mandata FV/FZ (max. due moduli per regolatore)

FM445 – Modulo di funzione²⁾ per preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante sistema di carico con scambiatore di calore esterno per comando di due circolatori carico accumulatore e una pompa di ricircolo sanitario; incluse nella fornitura le sonde di mandata e dell'accumulo sanitario (max. un modulo per regolatore)

Cavo bruciatore per il secondo stadio

Set di montaggio in ambiente con supporto a parete per MEC2 e display di caldaia

BFU – Telecomando inclusa sonda di temperatura ambiente per il controllo di un circuito di riscaldamento dal soggiorno dell'abitazione

Sonda di temperatura ambiente separata per telecomando BFU

FV/FZ – sensore di mandata per circuiti di riscaldamento con miscelatore o sonda aggiuntiva di temperatura per funzioni del circuito caldaia; inclusa spina di collegamento e accessori

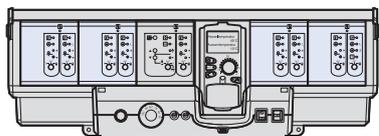
Pozzetto ad immersione R^{1/2}, lungo 100 mm per sonda rotonda Logamatic

- 1) Richiesta di temperatura max. dal sistema è di 77 °C
- 2) Nella preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante sistema di carico accumulatore con modulo di funzione FM445 non è disponibile la funzione di gestione dell'acqua calda del modulo centrale ZM422.

Tab. 20 Dotazione possibile del regolatore Logamatic 4211

Regolatore Logamatic 4321

Possibile dotazione completa (dotazione supplementare indicata in blu)



6 720 640 417-42.1il

Logamatic 4321¹⁾ Per impianti monocaldaia, con regolatore di temperatura TR (90/105 °C) e limitatore temperatura di sicurezza regolabile STB (100/110/120 °C); per il controllo di bruciatori monostadio, bistadio o modulanti. Incluso nella fornitura cavo bruciatore per il secondo stadio, sonda acqua di caldaia e temperatura esterna. Alloggiamento di massimo quattro moduli di funzione.

Dotazione base**Dotazione tecnica di sicurezza****CM431 – Modulo di controllo**

ZM432 – Modulo centrale per controllo del bruciatore e funzioni del circuito caldaia, con livello di servizio manuale

MEC2 – Unità di servizio digitale per la parametrizzazione e il controllo del regolatore; sonda di temperatura ambiente integrata e radiorecettore del segnale orario

Dotazione supplementare

FM441 – Modulo funzione²⁾ Per un circuito di riscaldamento con miscelatore e un circuito di acqua calda sanitaria con pompa di ricircolo sanitario; inclusa nella fornitura la sonda di temperatura dell'acqua calda sanitaria (max. un modulo per regolatore)

FM442 – Modulo di funzione per due circuiti di riscaldamento con miscelatore; incl. un set di sonde FV/FZ (max. quattro moduli per regolatore)

FM445 – Modulo di funzione²⁾ per preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante sistema di carico per comando di due circolatori carico accumulatore e una pompa di ricircolo sanitario; incl. kit di collegamento bollitore LAP/LSP con sonde di temperatura dell'acqua calda sanitaria (max. un modulo per regolatore)

Set di montaggio in ambiente con supporto a parete per MEC2 e display di caldaia

BFU – Telecomando incl. sonda di temperatura ambiente per il controllo di un circuito di riscaldamento dal soggiorno dell'abitazione

Tab. 21 Dotazione possibile del regolatore Logamatic 4321

Regolatore Logamatic 4321

BFU/F – Telecomando come BFU, ma con radiorecettore del segnale orario integrato

Sonda di temperatura ambiente separata per telecomando BFU e BFU/F

FV/FZ – Set di sonde con sensore di mandata per circuiti di riscaldamento con miscelatore o sonda aggiuntiva di temperatura per funzioni del circuito caldaia; incl. spina di collegamento e accessori

FG – Sonda di temperatura gas combusti per la visualizzazione digitale della temperatura dei gas combusti; in una guaina in acciaio inossidabile; versione a tenuta di sovrappressione

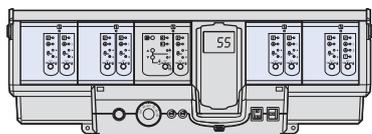
Pozzetto ad immersione R½, lungo 100 mm per sonda rotonda Logamatic

Tab. 21 Dotazione possibile del regolatore Logamatic 4321

- 1) Per temperature dall'acqua di caldaia oltre 80 °C occorre impostare l'STB su 110 °C.
- 2) Preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante un sistema di carico accumulatore con modulo di funzione FM445 oppure mediante accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con modulo di funzione FM441.

Regolatore Logamatic 4322

Possibile dotazione completa (dotazione supplementare indicata in blu)



Logamatic 4322¹⁾ Come regolatore di sequenza (slave) per la seconda e la terza caldaia di un impianto con più caldaie, con regolatore di temperatura TR (90/105 °C) e limitatore temperatura di sicurezza regolabile STB (100/110/120 °C); per il controllo di bruciatori monostadio, bistadio o modulanti. Incluso nella fornitura cavo bruciatore per il secondo stadio e sonda acqua di caldaia. Alloggiamento di massimo quattro moduli di funzione.

Dotazione base**Dotazione tecnica di sicurezza****CM431 – Modulo di controllo**

ZM432 – Modulo centrale per controllo del bruciatore e funzioni del circuito caldaia, con livello di servizio manuale

Display di caldaia per la visualizzazione della temperatura dell'acqua di caldaia al regolatore

Dotazione supplementare

MEC2 – Unità di servizio digitale al posto del display di caldaia, per la parametrizzazione e il controllo del regolatore; sonda di temperatura ambiente integrata e radiorecettore del segnale orario

FM441 – Modulo funzione²⁾ Per un circuito di riscaldamento con miscelatore e un circuito di acqua calda sanitaria con pompa di ricircolo sanitario; incl. sonda di temperatura dell'acqua calda sanitaria (max. un modulo per regolatore)

FM442 – Modulo di funzione per due circuiti di riscaldamento con miscelatore; incl. un set di sonde FV/FZ (max. quattro moduli per regolatore)

FM445 – Modulo di funzione²⁾ per preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante sistema di carico per comando di due circolatori carico accumulatore e una pompa di ricircolo sanitario; incl. kit di collegamento bollitore LAP/LSP con sonde di temperatura dell'acqua calda sanitaria (max. un modulo per regolatore)

BFU – Telecomando incl. sonda di temperatura ambiente per il controllo di un circuito di riscaldamento dal soggiorno dell'abitazione

BFU/F – Telecomando come BFU, ma con radiorecettore del segnale orario integrato

Tab. 22 Dotazione possibile del regolatore Logamatic 4322

Regolatore Logamatic 4322

Sonda di temperatura ambiente separata per telecomando BFU e BFU/F

FV/FZ – Set di sonde con sensore di mandata per circuiti di riscaldamento con miscelatore o sonda aggiuntiva di temperatura per funzioni del circuito caldaia; incl. spina di collegamento e accessori

FA – Sonda temperatura esterna aggiuntiva

FG – Sonda di temperatura gas combusti per la visualizzazione digitale della temperatura dei gas combusti; in una guaina in acciaio inossidabile; versione a tenuta di sovrappressione

Pozzetto ad immersione R $\frac{1}{2}$, lungo 100 mm per sonda rotonda Logamatic

Tab. 22 Dotazione possibile del regolatore Logamatic 4322

- 1) Per temperature dall'acqua di caldaia oltre 80 °C occorre impostare l'STB su 110. °C
- 2) Preparazione dell'acqua calda sanitaria mediante un sistema di carico accumulatore con modulo di funzione FM445 oppure mediante accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con modulo di funzione FM441.

Maggiori informazioni sono contenute nella documentazione tecnica per il progetto «Sistema di regolazione modulante Logamatic 4000».

8.4 Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura

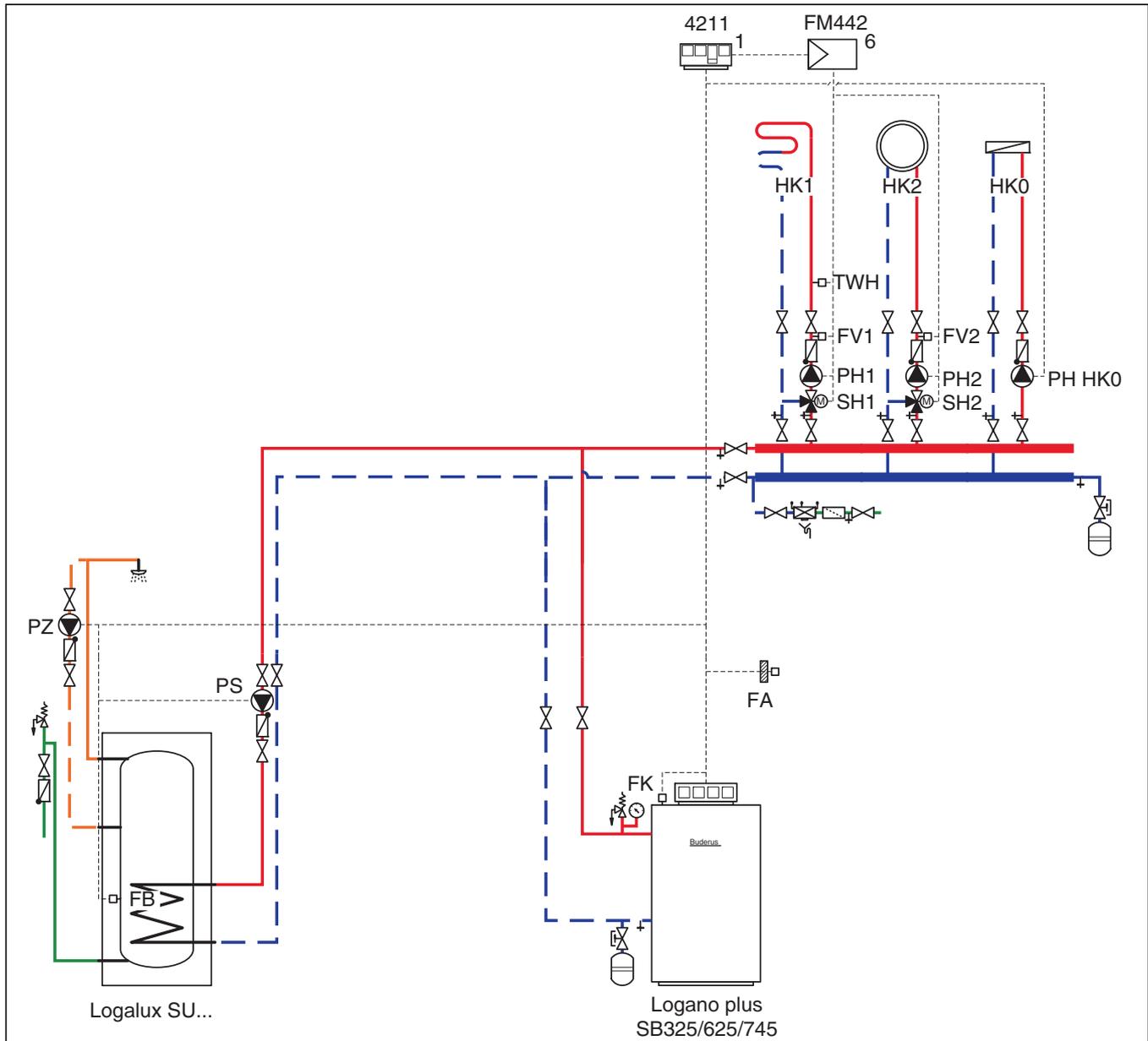


Fig. 31 Esempio di impianto per una caldaia a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)

TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto
→ pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

I circuiti di riscaldamento e il carico dell'accumulo sanitario sono gestiti interamente dalla regolazione Logamatic 4000. In alternativa, è possibile regolare i circuiti di riscaldamento anche con una regolazione esterna (ad es. con in caso di rimodernamento di impianti, quando viene sostituita soltanto la caldaia ed utilizzata ancora la regolazione esistente).



Il regolatore Logamatic 4211 ha un regolatore della temperatura fino a 90 °C. La richiesta dal circuito di riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria (incluso l'aumento caldaia) deve essere, per questa ragione, al massimo 77 °C. Se la richiesta di temperatura massima è superiore, deve essere utilizzato il regolatore Logamatic 4321.

8.5 Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento a bassa e alta temperatura, accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno ad alta temperatura

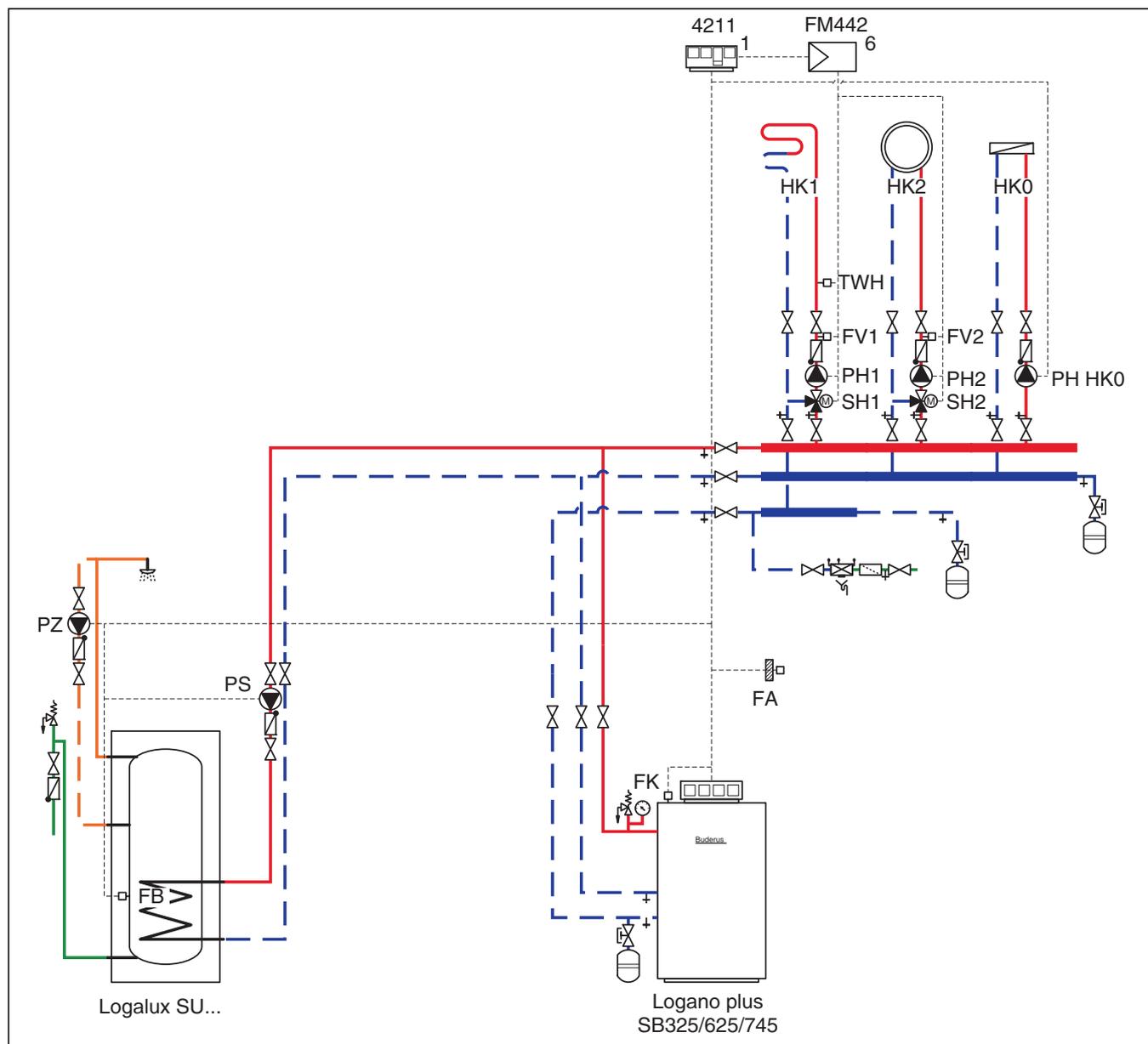


Fig. 32 Esempio di impianto per una caldaia a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
- TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto
→ pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

Un ottimale sfruttamento della condensazione, in presenza di circuiti di riscaldamento ad alta temperatura, è dato dal collegamento idraulico separato dei ritorni.

I circuiti di riscaldamento e il carico dell'accumulo sanitario sono gestiti interamente dalla regolazione Logamatic 4000. In alternativa, è possibile regolare i circuiti di riscaldamento anche con una regolazione esterna (ad es. con in caso di rimodernamento di impianti, quando viene sostituita soltanto la caldaia ed utilizzata ancora la regolazione esistente).



Il manicotto di ritorno a bassa temperatura RK 1 nei modelli Logano plus SB325 e SB625 si trova in basso nel pannello posteriore, mentre nella Logano plus SB745 al centro nel pannello posteriore.



Il regolatore Logamatic 4211 ha un regolatore della temperatura fino a 90 °C. La richiesta dal circuito di riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria (incluso l'aumento caldaia) deve essere, per questa ragione, al massimo 77 °C. Se la richiesta di temperatura massima è superiore, deve essere utilizzato il regolatore Logamatic 4321.

8.6 Impianto monocaldaia con caldaia a condensazione: circuiti di riscaldamento a bassa e alta temperatura, sistema di carico accumulatore con ritorno a bassa temperatura

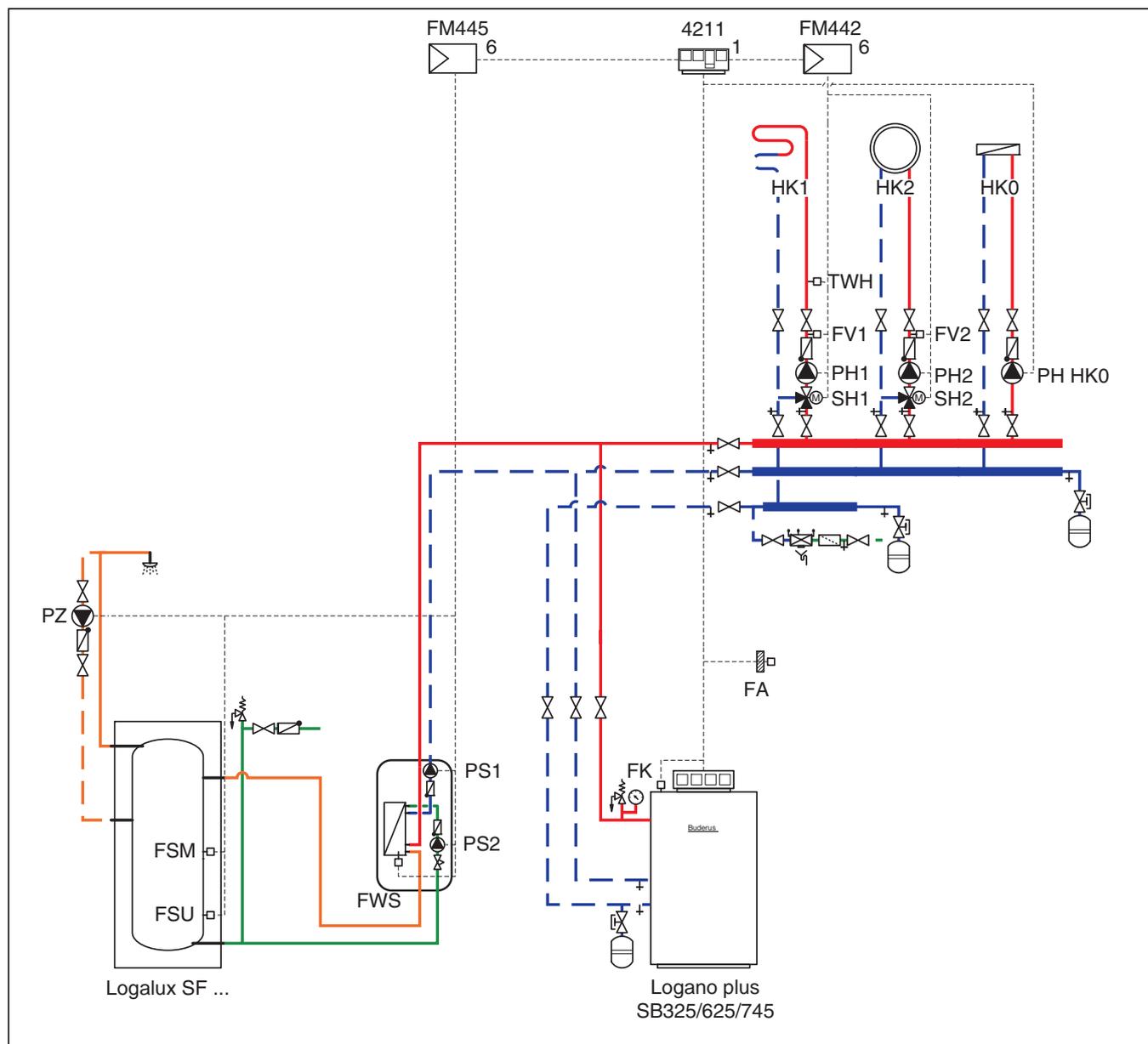


Fig. 33 Esempio di impianto per una caldaia a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

[1]	Regolatore del generatore di calore	PS1	Circolatore carico accumulatore (pompa circuito primario)
[6]	Modulo aggiunto al regolatore	PS2	Circolatore carico accumulatore (pompa circuito secondario)
FA	Sonda della temperatura esterna	PZ	Circolatore ricircolo sanitario
FK	Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia	SH	Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
FSM	Sonda intermedia di temperatura acqua calda accumulatore	TWH	Termostato di sicurezza della mandata
FSU	Sonda di temperatura acqua calda accumulatore inferiore		
FWS	Sonda di temperatura acqua calda scambiatore di calore lato secondario		
FV	Sonda di mandata		
HK	Circuito di riscaldamento		
PH	Circolatore (pompa) di riscaldamento		



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto
→ pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

Un ottimale sfruttamento della condensazione, in presenza di circuiti di riscaldamento ad alta temperatura, è dato dal collegamento idraulico separato dei ritorni.

I circuiti di riscaldamento e il carico dell'accumulo sanitario sono gestiti interamente dalla regolazione Logamatic 4000. In alternativa, è possibile regolare i circuiti di riscaldamento anche con una regolazione esterna (ad es. con in caso di rimodernamento di impianti, quando viene sostituita soltanto la caldaia ed utilizzata ancora la regolazione esistente).

La preparazione dell'acqua calda sanitaria avviene mediante un sistema di carico, regolato mediante FM445. Per un rendimento energetico ottimale il ritorno viene collegato al manicotto di ritorno a bassa temperatura RK 1.



Il manicotto di ritorno a bassa temperatura RK 1 nei modelli Logano plus SB325 e SB625 si trova in basso nel pannello posteriore, mentre nella Logano plus SB745 al centro nel pannello posteriore.



Il regolatore Logamatic 4211 ha un regolatore della temperatura fino a 90 °C. La richiesta dal circuito di riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria (incluso l'aumento caldaia) deve essere, per questa ragione, al massimo 77 °C. Se la richiesta di temperatura massima è superiore, deve essere utilizzato il regolatore Logamatic 4321.

8.7 Impianto a due caldaie con caldaie a condensazione collegate in parallelo: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura

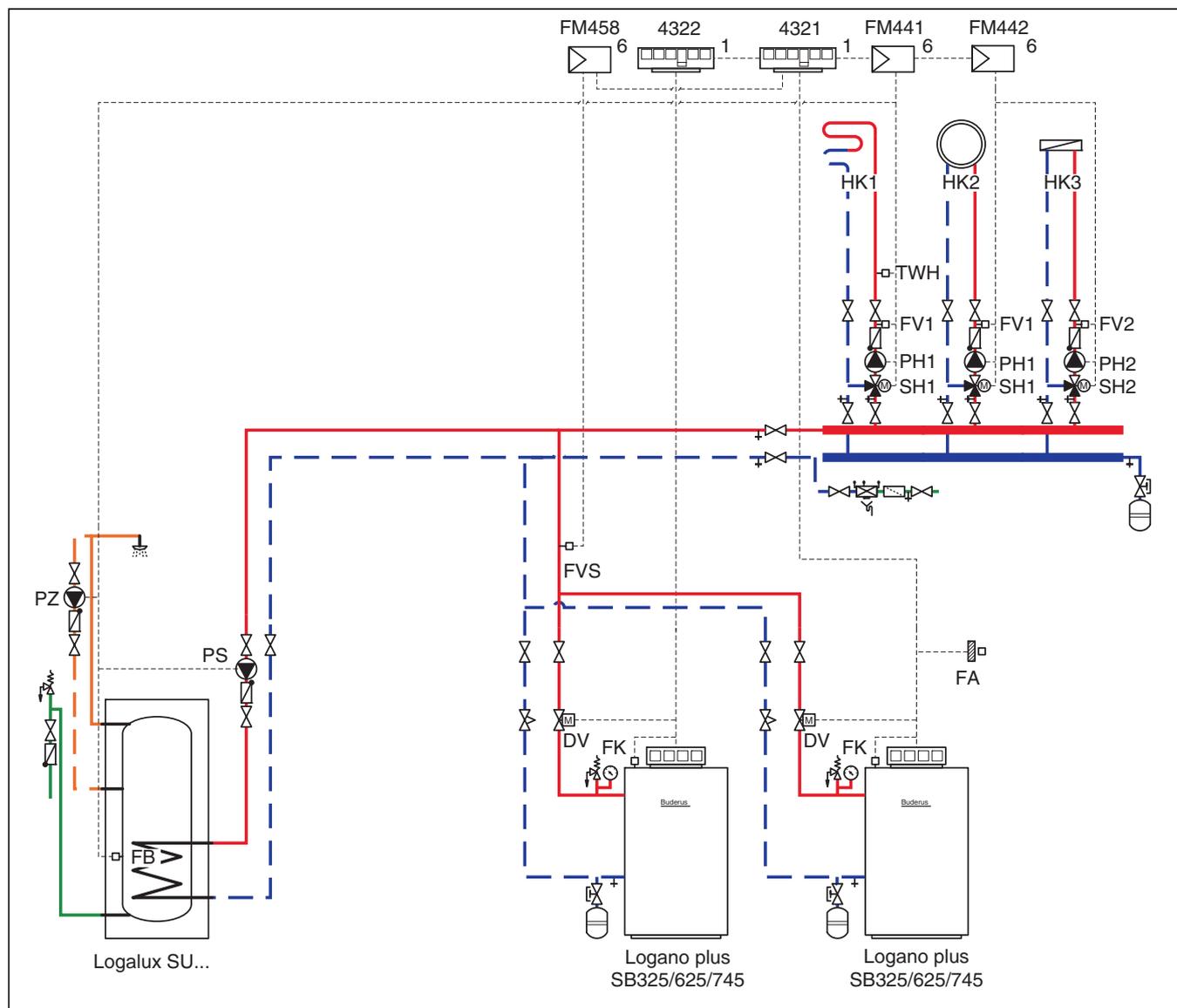


Fig. 34 Esempio di impianto per due caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- DV Valvola a farfalla
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- FVS Sonda modulo strategia
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
- TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto
→ pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

Entrambe le caldaie sono idraulicamente intercettabili (dopo le sicurezze previste dalla Raccolta R 2009).

L'inserimento della sequenza delle caldaie è dipendente dal carico termico e dal tempo. Qualora la temperatura di mandata scenda al di sotto del suo valore nominale, entra in esercizio la caldaia pilota.

La caldaia in sequenza è intercettata idraulicamente dalla valvola a farfalla DV, fino a quando non entra in funzione.

All'aumento del fabbisogno termico, la caldaia in sequenza viene inserita automaticamente tramite la corrispondente valvola a farfalla DV. Alla diminuzione del carico, i procedimenti d'inserimento si ripetono in sequenza inversa.

Avvertenze speciali per la progettazione

- Se desiderato, impostare in modo manuale o automatico un'eventuale inversione della sequenza delle caldaie.
- Si consiglia di suddividere la potenza termica totale al 50 % fra le due caldaie.
- Eseguire i collegamenti in modo che sia possibile separare le caldaie una dall'altra, così da renderle indipendenti, per garantire un esercizio d'emergenza in caso di manutenzione.
- Collegare le tubazioni delle caldaie secondo il «sistema Tichelmann». In caso di circuiti sfavoriti o ineguale ripartizione della potenza, montare valvole di taratura.

8.8 Impianto a due caldaie con caldaia a condensazione e caldaia Ecostream collegate in serie: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura

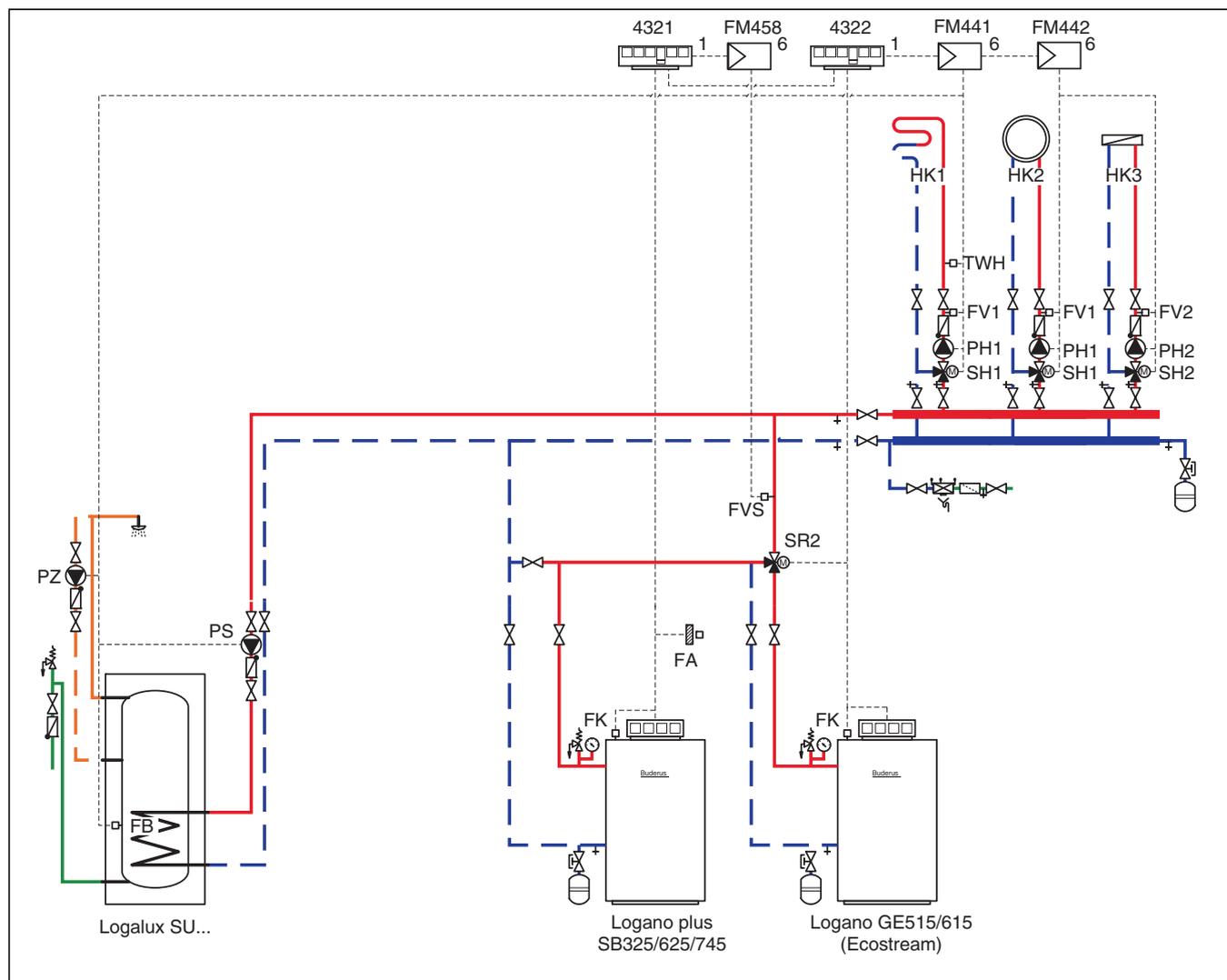


Fig. 35 Esempio di impianto per una caldaia a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745 e una caldaia Ecostream collegate in serie; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- FVS Sonda modulo strategia
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
- SR2 Organo di regolazione innalzamento della temperatura di ritorno
- TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto → pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 (caldaie pilota)
- Caldaia Ecostream Logano
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

L'inserimento della sequenza delle caldaie è dipendente dal carico e dal tempo. Qualora la temperatura di mandata scenda al di sotto del suo valore nominale, entra in esercizio la caldaia pilota. All'aumento del fabbisogno termico, la caldaia in sequenza viene inserita automaticamente tramite l'organo di regolazione innalzamento della temperatura di ritorno SR2.

Al raggiungimento della temperatura di mandata per l'esercizio della caldaia in sequenza, l'intera portata viene fatta fluire attraverso la caldaia Ecostream. Alla diminuzione del carico, i procedimenti d'inserimento si ripetono in sequenza inversa.

Avvertenze speciali per la progettazione

- Non è possibile l'inversione della sequenza delle caldaie.
- Dimensionare le pompe di riscaldamento in base alla massima perdita di carico raggiunta nel circuito di riscaldamento e nel circuito caldaia. Devono essere vinte con certezza le resistenze di entrambe le caldaie.
- Per tenere basse le resistenze lato acqua, mantenere per quanto possibile una differenza minima di 20 K durante l'installazione del circuito di riscaldamento.
- Si consiglia di suddividere la potenza termica totale al 50 % fra le due caldaie.
- Eseguire i collegamenti in modo che sia possibile separare le caldaie una dall'altra, così da renderle indipendenti, per garantire un esercizio d'emergenza in caso di manutenzione.
- Un ottimale sfruttamento della condensazione, in presenza di circuiti di riscaldamento ad alta temperatura, è possibile con il collegamento idraulico separato dei ritorni. Collegare in questo caso un sistema di carico accumulatore al ritorno a bassa temperatura.

8.9 Impianto a due caldaie con caldaia a condensazione e caldaia collegate in serie: circuiti di riscaldamento e accumulatore-produttore di acqua calda sanitaria con ritorno a bassa temperatura

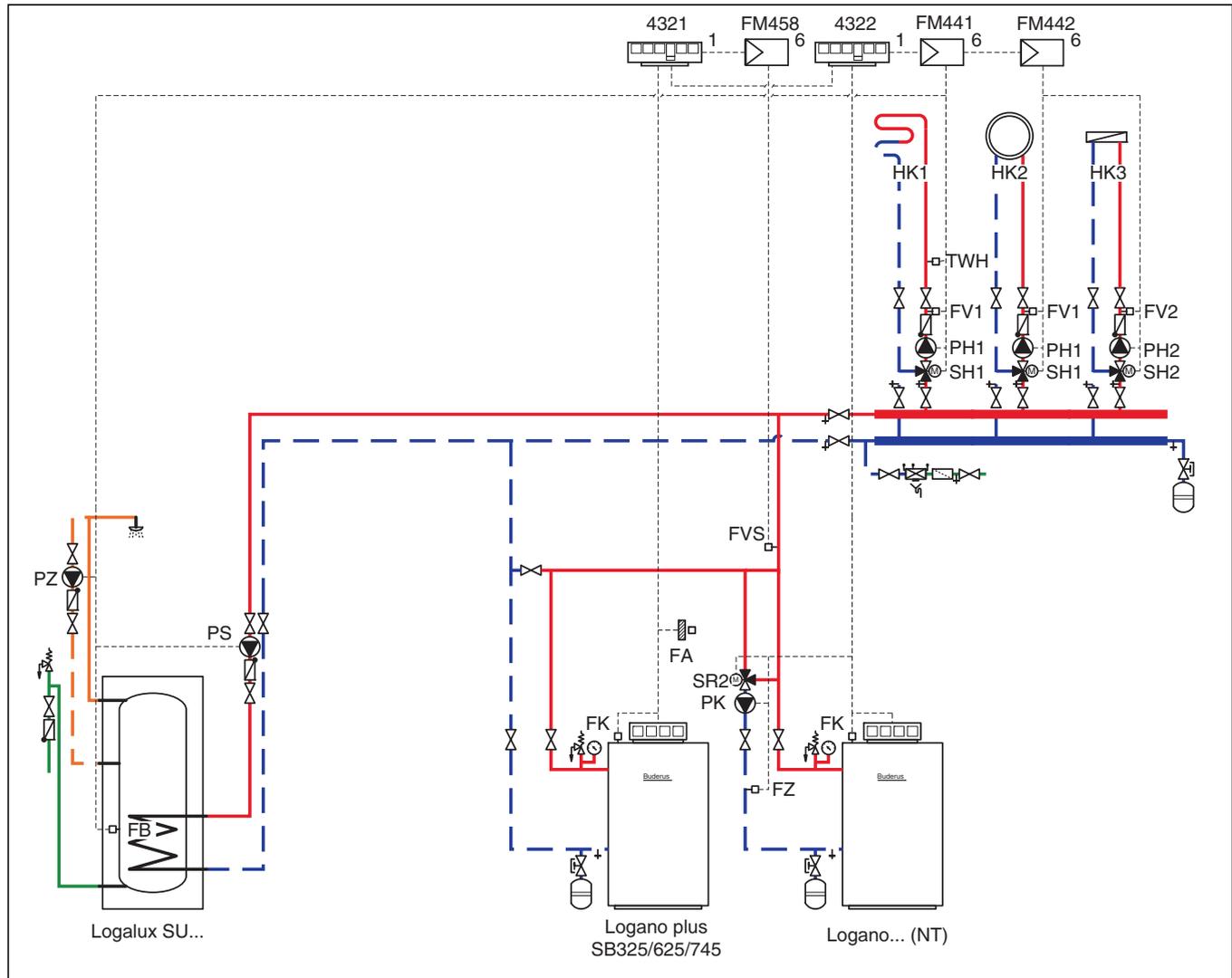


Fig. 36 Esempio di impianto per una caldaia a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745 e una caldaia collegate in serie; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- FVS Sonda modulo strategia
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PK Pompa circuito caldaia
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
- SR2 Organo di regolazione innalzamento della temperatura di ritorno
- TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto
→ pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 (caldaie pilota)
- Caldaia Logano
- Caldaia Ecostream Logano con elevate resistenze dell'impianto lato acqua (in alternativa all'esempio di impianto a pag. 60)
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic

Descrizione del funzionamento

L'inserimento della sequenza delle caldaie è dipendente dal carico e dal tempo. Qualora la temperatura di mandata scenda al di sotto del suo valore nominale, entra in esercizio la caldaia pilota. All'aumento del fabbisogno termico, la caldaia in sequenza viene inserita automaticamente tramite l'organo di regolazione innalzamento della temperatura di ritorno SR2 e il circolatore di caldaia PK.

Al raggiungimento della temperatura minima di ritorno o della temperatura di mandata per l'esercizio della caldaia in sequenza, l'intera portata viene fatta fluire attraverso la caldaia. Alla diminuzione del carico, i procedimenti d'inserimento si ripetono in sequenza inversa.

Avvertenze speciali per la progettazione

- Non è possibile l'inversione della sequenza delle caldaie.
- Dimensionare le pompe di riscaldamento in base alla massima perdita di carico raggiunta nel circuito di riscaldamento e nel circuito caldaia. La pompa aggiuntiva del circolatore di caldaia PK supera la resistenza lato acqua della caldaia in sequenza alla massima portata calcolata.
- Si consiglia di ripartire la potenza termica complessiva con una quota del 50 % fino al 60 % per la caldaia a condensazione e del 40 % fino al 50 % per la caldaia.
- Eseguire i collegamenti in modo che sia possibile separare le caldaie una dall'altra, così da renderle indipendenti, per garantire un esercizio d'emergenza in caso di manutenzione.
- Un ottimale sfruttamento della condensazione, in presenza di circuiti di riscaldamento ad alta temperatura, è possibile con il collegamento idraulico separato dei ritorni. Collegare in questo caso un sistema di carico accumulatore al ritorno a bassa temperatura.

8.10 Impianto a due caldaie con due caldaie a condensazione collegate in parallelo e compensazione idraulica

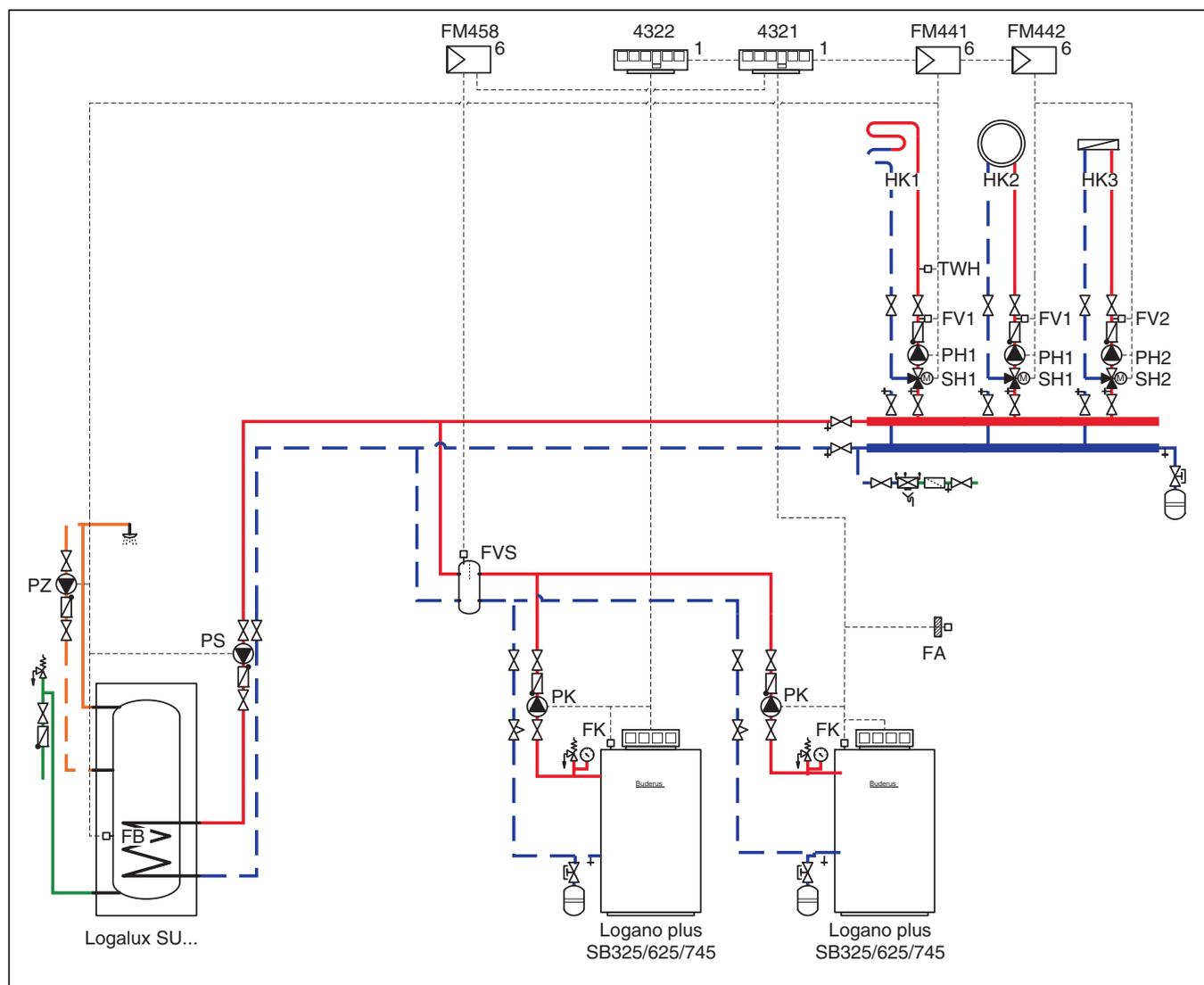


Fig. 37 Esempio di impianto per due caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 o SB745 collegate in parallelo; numero e realizzazione dei circuiti di riscaldamento in base al regolatore

- [1] Regolatore del generatore di calore
- [6] Modulo aggiunto al regolatore
- FA Sonda della temperatura esterna
- FB Sonda della temperatura dell'acqua calda sanitaria
- FK Sonda di temperatura dell'acqua di caldaia
- FV Sonda di mandata
- FVS Sonda modulo strategia
- HK Circuito di riscaldamento
- PH Circolatore (pompa) di riscaldamento
- PK Pompa circuito caldaia
- PS Pompa carico accumulatore
- PZ Circolatore ricircolo sanitario
- SH Organo di regolazione circuito di riscaldamento (miscelatrice)
- TWH Termostato di sicurezza della mandata



Lo schema è solo una rappresentazione indicativa!
Indicazioni per tutti gli esempi d'impianto → pag. 47.

Settore di applicazione

- Caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745
- Regolazione della caldaia e del circuito di riscaldamento Logamatic 4321/4322

Descrizione del funzionamento

L'inserimento della sequenza delle caldaie è dipendente dal carico e dal tempo. Se la temperatura di mandata scende al di sotto del valore nominale in corrispondenza della sonda di strategia nel compensatore idraulico oppure nella mandata comune, la caldaia pilota viene attivata. La caldaia in sequenza è intercettata idraulicamente dalla valvola di ritegno a clapet nella mandata. All'aumento del fabbisogno termico, la caldaia in sequenza viene inserita automaticamente. Alla diminuzione del carico, i procedimenti di inserimento si ripetono in sequenza inversa.

Avvertenze speciali per la progettazione

- Se desiderato, impostare in modo manuale o automatico un'eventuale inversione della sequenza delle caldaie.
- Il circolatore di caldaia PK collegato a un sistema di compensazione idraulica è consigliabile per stazioni di distribuzione diverse o lontane tra loro. Alla compensazione provvede un compensatore idraulico oppure un distributore a bassa pressione con bypass e valvola di ritegno a clapet.
- Sono possibili la riduzione dei costi di esercizio attraverso un ottimale sfruttamento della condensazione nonché il risparmio di corrente grazie alla funzione Flow-Control.
(Regolazione del numero di giri dei circolatori di caldaia modulanti 0–10 V per evitare miscele nel compensatore dalla mandata della caldaia al ritorno: pompa con interfaccia 0–10 V necessaria)

9 Montaggio

9.1 Trasporto e passaggio

9.1.1 Modalità di fornitura e possibilità di trasporto

Caldaia a condensazione	Logano plus SB325 con bruciatore di gasolio ad aria soffiata Logatop BE-A di Buderus	Logano plus SB325	Logano plus SB325 con bruciatore di terzi
Corpo caldaia	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Unità di trasporto
Mantello caldaia e isolamento termico	Cartone	Cartone	Unità di trasporto
Bruciatore premiscelato a gas Logatop VM	–	–	–
Bruciatore di gasolio ad aria soffiata Logatop BE-A	Cartone	–	–
Pannello anteriore	–	Cartone	–
Bruciatore	–	–	Cartone
Documentazione tecnica	Busta in plastica	Busta in plastica	Busta in plastica

Tab. 23 Modalità di fornitura delle caldaie a condensazione Logano plus SB325

Caldaia a condensazione	Logano plus SB625 VM con bruciatore premiscelato a gas Logatop VM di Buderus	Logano plus SB625	Logano plus SB625 con bruciatore di terzi	Logano plus SB745 ¹⁾	Logano plus SB745 con bruciatore di terzi
Corpo caldaia	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Unità di trasporto
Mantello caldaia e isolamento termico	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Unità di trasporto	Componente del corpo caldaia ²⁾	Componente del corpo caldaia ²⁾
Coperchio del bruciatore	Cartone	–	–	–	–
Bruciatore premiscelato a gas Logatop VM	Cartone	–	–	–	–
Bruciatore di gasolio ad aria soffiata Logatop BE-A	–	–	–	–	–
Pannello anteriore	–	–	–	Cartone	Cartone
Bruciatore	–	–	Cartone	–	Cartone
Documentazione tecnica	Busta in plastica	Busta in plastica	Busta in plastica	Busta in plastica	Busta in plastica
Piastra del bruciatore	–	–	Cartone	–	Cartone

Tab. 24 Modalità di fornitura delle caldaie a condensazione Logano plus SB625 e SB745

- 1) Con la Logano plus SB745 vengono forniti nastri fonoassorbenti per l'isolamento acustico del corpo.
- 2) La Logano plus SB745 viene fornita di fabbrica con isolamento termico e rivestimento.

Per il trasporto del corpo caldaia Logano plus SB325, SB625 e SB745 tramite gru sono presenti due occhielli di trasporto sopra alla caldaia (→ Fig. 39, Fig. 39 e Fig. 40).

Sul telaio del corpo caldaia Logano plus SB745 sono presenti speciali aperture per il trasporto con un muletto.

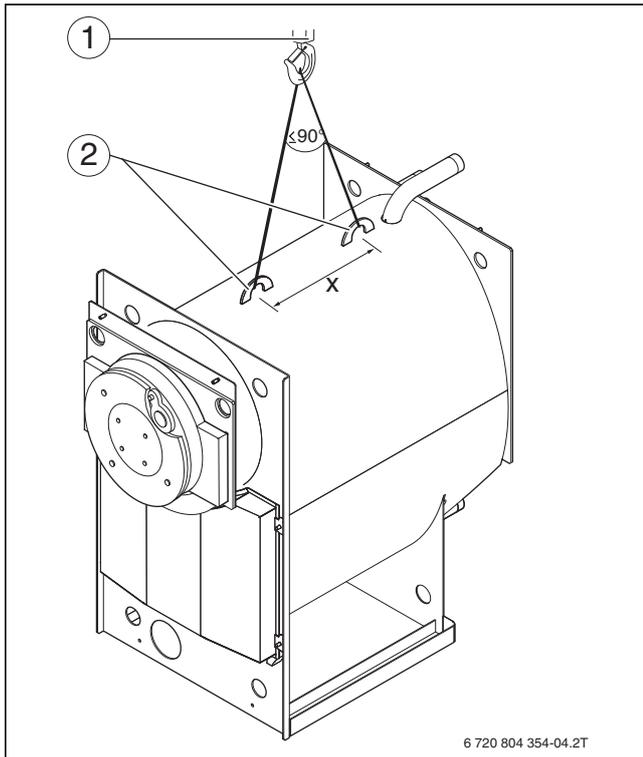


Fig. 38 Logano plus SB325 Trasporto tramite gru

- [1] Ganci della gru con protezione
- [2] Occhielli di trasporto

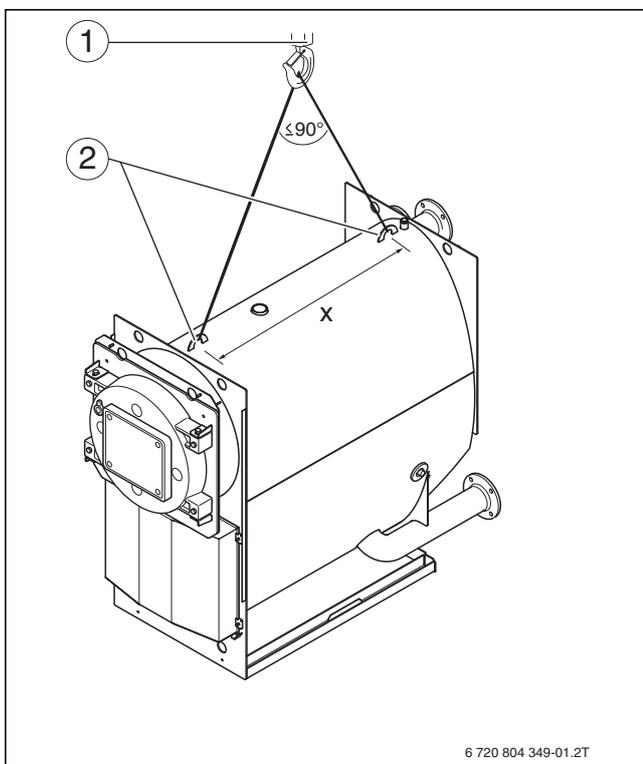


Fig. 39 Logano plus SB625 Trasporto tramite gru

- [1] Ganci della gru con protezione
- [2] Occhielli di trasporto

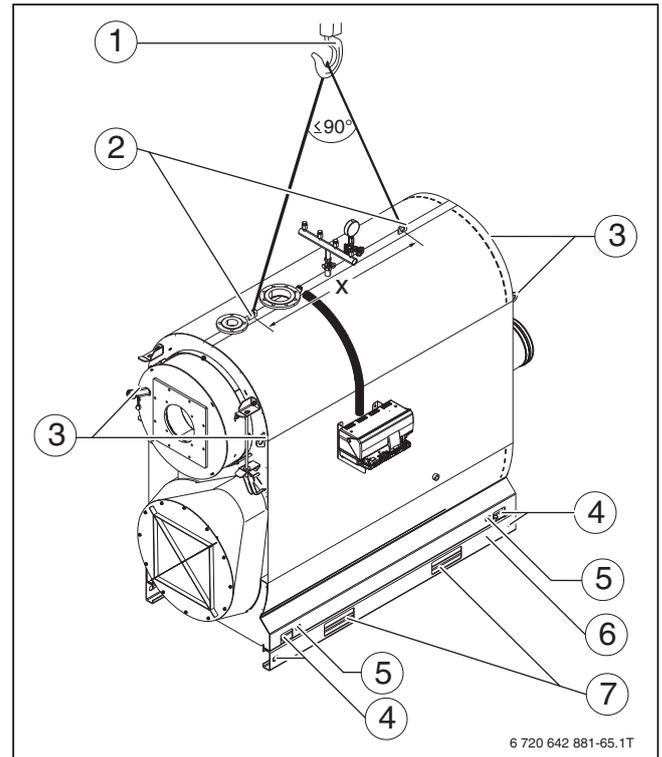


Fig. 40 Logano plus SB745 Trasporto tramite gru

- [1] Ganci della gru
- [2] Occhielli di trasporto
- [3] Occhielli di sicurezza (non adatti al trasporto)
- [4] Punti di arresto per sollevamento con cric
- [5] Punti di arresto per funi di trazione
- [6] Guida del telaio di base
- [7] Punti di arresto per sollevamento con muletto

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB325			
		50	70	90	115
Grandezza caldaia					
x	mm	368	368	368	368

Tab. 25 Distanze degli occhielli di trasporto della caldaia a condensazione Logano plus SB325

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB625						
		145	185	240	310	400	510	640
Grandezza caldaia								
x	mm	1112	1112	1138	1138	1141	1195	1195

Tab. 26 Distanze degli occhielli di trasporto della caldaia a condensazione Logano plus SB625

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB745		
		800	1000	1200
Grandezza caldaia				
x	mm	1075	1255	1255

Tab. 27 Distanze degli occhielli di trasporto della caldaia a condensazione Logano plus SB745

9.1.2 Misure minime di passaggio

Le misure minime di passaggio nelle tabelle 28 e 30 corrispondono allo stato della caldaia a condensazione alla fornitura, dedotto l'ingombro per la porta del bruciatore e per il tronchetto di scarico fumi. La porta del bruciatore e il tronchetto di scarico fumi (nella Logano plus

SB325/625) possono essere smontati in caso di condizioni di accesso ristrette. Le indicazioni di altezza e larghezza minime corrispondono alla caldaia senza isolamento termico e rivestimento.

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB325			
		50	70	90	115
Lunghezza minima	mm	1115	1115	1115	1115
Larghezza minima	mm	680	680	680	680
Altezza minima	mm	1215	1215	1215	1215
Peso minimo	kg	294	300	314	321

Tab. 28 Misure minime di passaggio della caldaia a condensazione Logano plus SB325

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB625						
		145	185	240	310	400	510	640
Lunghezza minima	mm	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
Larghezza minima	mm	720	720	790	790	790	920	920
Altezza minima	mm	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Peso minimo	kg	615	620	685	705	953	1058	1079

Tab. 29 Misure minime di passaggio della caldaia a condensazione Logano plus SB625

Caldaia a condensazione	Unità di misura	Logano plus SB745		
		800	1000	1200
Lunghezza minima	mm	2405	2455	2455
Larghezza minima	mm	960	1040	1040
Altezza minima	mm	1874	2052	2052
Peso minimo	kg	1510	1760	1790

Tab. 30 Misure minime di passaggio della caldaia a condensazione Logano plus SB745

9.2 Locale centrale termica

9.2.1 Alimentazione di aria comburente

Il locale adibito a centrale termica e l'installazione di caldaie a gas e a gasolio devono sottostare alle attuali normative vigenti.

Deve essere garantito un sufficiente afflusso di aria fresca. Le superfici di apertura non devono essere inferiori a 100 cm^2 . A seconda della tipologia del locale e della potenza del generatore, cambiano i riferimenti per calcolo della superficie minima di apertura.

La Centrale Termica, quindi il locale dove è installata una potenza termica nominale superiore alle 30.000 kcal (35 kW), è sottoposta a:

- D.M. 12 aprile 1996

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi

- D.M. 28 aprile 2005

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

- INAIL Raccolta R 2009

Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75

La Raccolta R costituisce la regolamentazione tecnica sugli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Tale specifica si applica agli impianti centrali di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a $110 \text{ }^\circ\text{C}$, e potenza nominale massima complessiva dei focolari (o portata termica massima complessiva dei focolari) superiore a 35 kW.



Le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 sono omologate solo per l'esercizio dipendente dall'aria del locale.

9.3 Dimensioni di posa

Per garantire lo scarico della condensa, le fondamenta della caldaia, in muratura o in getto di cemento, devono avere un'altezza di 5 cm - 10 cm, devono corrispondere alle dimensioni della caldaia e, per motivi di isolamento acustico, non devono raggiungere le pareti laterali del locale di posa. È necessario prevedere ulteriore spazio libero per i dispositivi di insonorizzazione (→ pag. 72 e seguenti). Per semplificare le operazioni di montaggio, manutenzione e servizio, si consigliano distanze maggiori dalle pareti.

Rispettare le misure minime indicate.

9.3.1 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB325

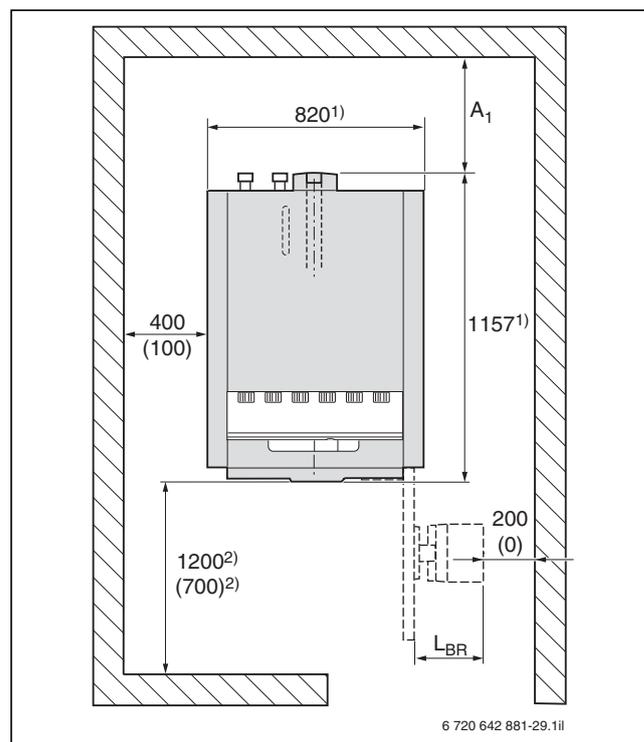


Fig. 41 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB325 (misure in mm, i valori nelle parentesi sono i minimi ammessi)

- 1) Le misure di passaggio sono minori (→ tab. 28 a pag. 68)
- 2) Misura dipendente dalla lunghezza L_{BR} del bruciatore

Grandezza caldaia	Distanza A_1 [mm]
50	700 (400)
70	700 (400)
90-115	760 (460)

Tab. 31 Distanza delle pareti consigliata per la posa delle caldaie a condensazione Logano plus SB325 (valori minimi tra parentesi)

9.3.2 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB625

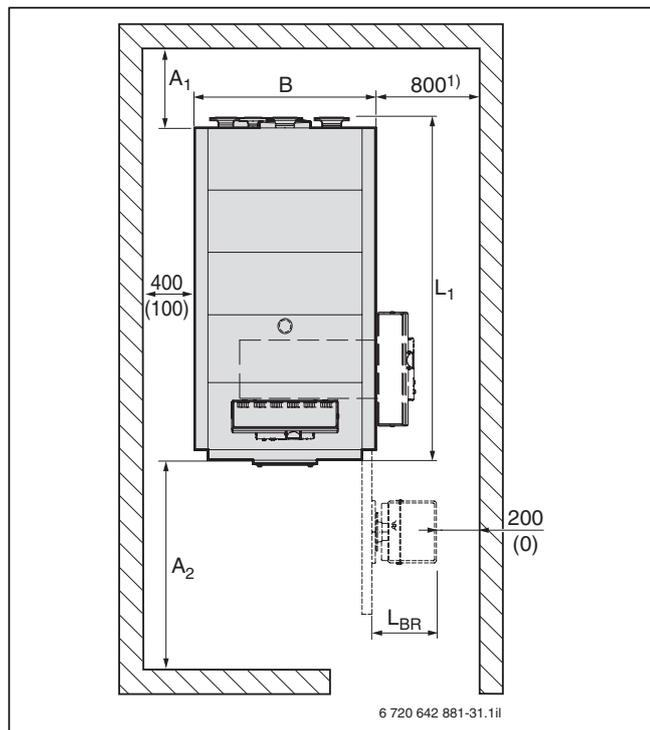


Fig. 42 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB625 (misure in mm, i valori nelle parentesi sono i minimi ammessi)

1) Con supporto laterale dell'apparecchio di regolazione (→ pag. 75)

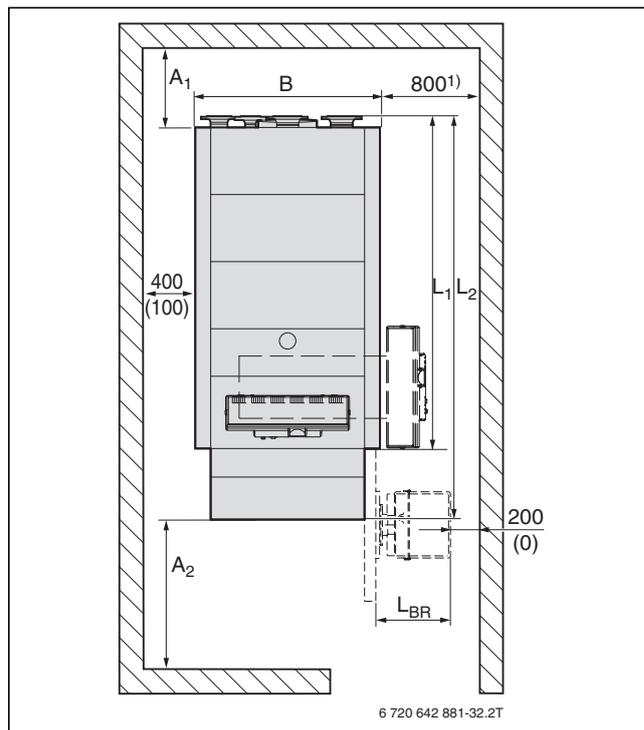


Fig. 43 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB625 VM (misure in mm, i valori nelle parentesi sono i minimi ammessi)

1) Con supporto laterale dell'apparecchio di regolazione (→ pag. 75)

Grandezza caldaia	Distanza A ₁ [mm]	Distanza A ₂ ¹⁾ [mm]	Lunghezza L ₁ ²⁾ [mm]	Lunghezza L ₂ [mm]	Larghezza B ²⁾ [mm]
145-185	760 (460)	1700 (1200)	1816	2133	900
240-310	800 (500)	1700 (1200)	1845	2162	970
400	900 (600)	1750 (1250)	1845	-	970
510-640	1000 (700)	2000 (1500)	1980	-	1100

Tab. 32 Distanza delle pareti consigliata per la posa delle caldaie a condensazione Logano plus SB625 (valori minimi tra parentesi)

1) Misura A₂ dipendente inoltre dalla lunghezza L_{BR} del bruciatore

2) Le misure di passaggio sono minori (→ tab. 29, pag. 68)

9.3.3 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB745

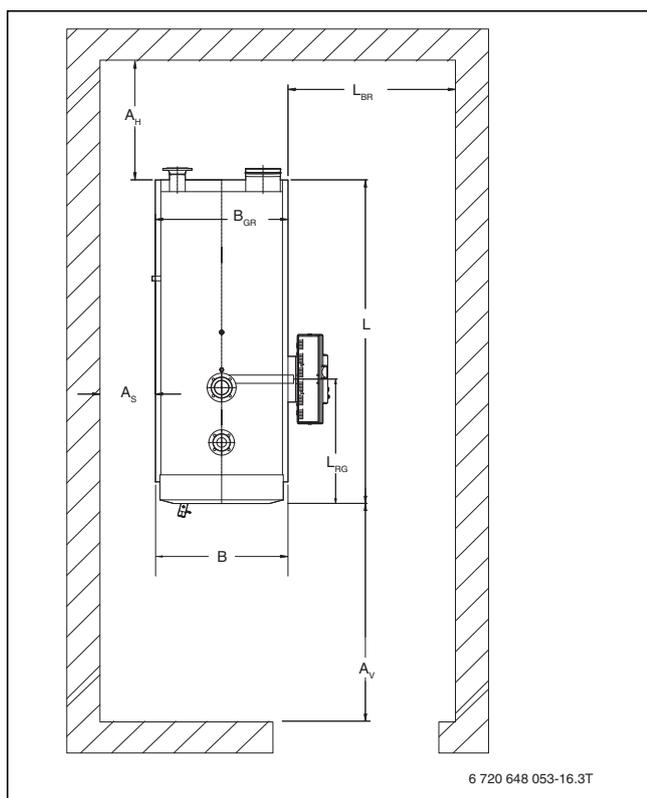


Fig. 44 Dimensioni di posa della caldaia a condensazione Logano plus SB745 (misure in mm, i valori nelle parentesi sono i minimi ammessi)

	Grandezza caldaia		
	800 kW	1000 kW	1200 kW
AH ¹⁾ [mm]	1000 (800)	1000 (800)	1000 (800)
AV [mm] ²⁾³⁾	1800 (900)	1800 (1100)	1800 (1100)
AS [mm]	400 (50)	400 (50)	400 (50)
LBR [mm]	Lunghezza del bruciatore + 200 (800)		
LRG [mm]	906	906	906
Distanza montaggio regolatore	906	906	906
Canale passacavi	906	906	906
Lunghezza (L) basamento	2300	2300	2300
Larghezza (B) basamento	1060	1140	1140

Tab. 33 Distanza delle pareti consigliata per la posa delle caldaie a condensazione Logano plus SB745 (valori minimi tra parentesi)

- 1) In caso di utilizzo di un silenziatore fumi rispettare le misure di installazione
- 2) Rispettare la misura LBR (lunghezza del bruciatore) in relazione allo scarico del bruciatore
- 3) La misura dipende dalla lunghezza del bruciatore.

9.4 Avvertenze per l'installazione

Installazione delle tubazioni

- Assicurare la disareazione della caldaia.
- Non prevedere riduzioni della sezione dei tubi nei tratti orizzontali delle condotte.
- Posare le tubazioni senza sottoporle a tensioni.

Impianto elettrico

- È necessario attenersi alle prescrizioni di legge.
- Verificare che i cavi e tubi capillari siano correttamente posati.

Messa in servizio

- Controllare le caratteristiche dell'acqua di riempimento e di rabbocco (→ pag. 39).
- Prima del riempimento, eseguire la pulizia dell'intero impianto di riscaldamento.

Verifica di tenuta ermetica

- Eseguire la verifica di tenuta ermetica. La pressione di prova importa 1,3 volte la pressione dell'impianto, al minimo però 1 bar.
- Separare la valvola di sicurezza e il vaso di espansione a membrana negli impianti chiusi prima di eseguire la prova di pressione.

Consegna

- Istruire il gestore sul funzionamento e sull'uso dell'impianto al momento della consegna.
- Fornire al gestore la documentazione tecnica.
- Spiegare le disposizioni per la manutenzione (→ pag. 36) e consigliare la stipula di un contratto di manutenzione/verifica periodica.

9.4.1 Nastri fonoassorbenti e basamenti per caldaie per l'insonorizzazione del corpo

I basamenti per caldaia per l'insonorizzazione del corpo impediscono la propagazione del rumore alle fondamenta e all'edificio e vengono utilizzati in combinazione con Logano plus SB325 e SB625. Consistono di guide profilate a U, nelle quali sono applicate staffe fonoassorbenti longitudinali a forma di Ω (→ Fig. 45). Le staffe fonoassorbenti longitudinali sono formate da lamiere elastiche in acciaio e sono rivestite con uno strato di materiale antiurto per ridurre la propagazione del rumore nell'aria. Si deformano di circa 5 mm quando sono sotto carico.

In sede di progettazione del basamento per l'insonorizzazione del corpo occorre considerare che l'altezza della caldaia e quindi la posizione dei collegamenti delle tubazioni subiscono delle modifiche. Per compensare lo spessore delle molle delle staffe fonoassorbenti longitudinali e per ridurre ulteriormente la trasmissione delle onde sonore in corrispondenza dei collegamenti dell'acqua, si consiglia l'applicazione di ammortizzatori per tubi nelle tubazioni dell'acqua calda.

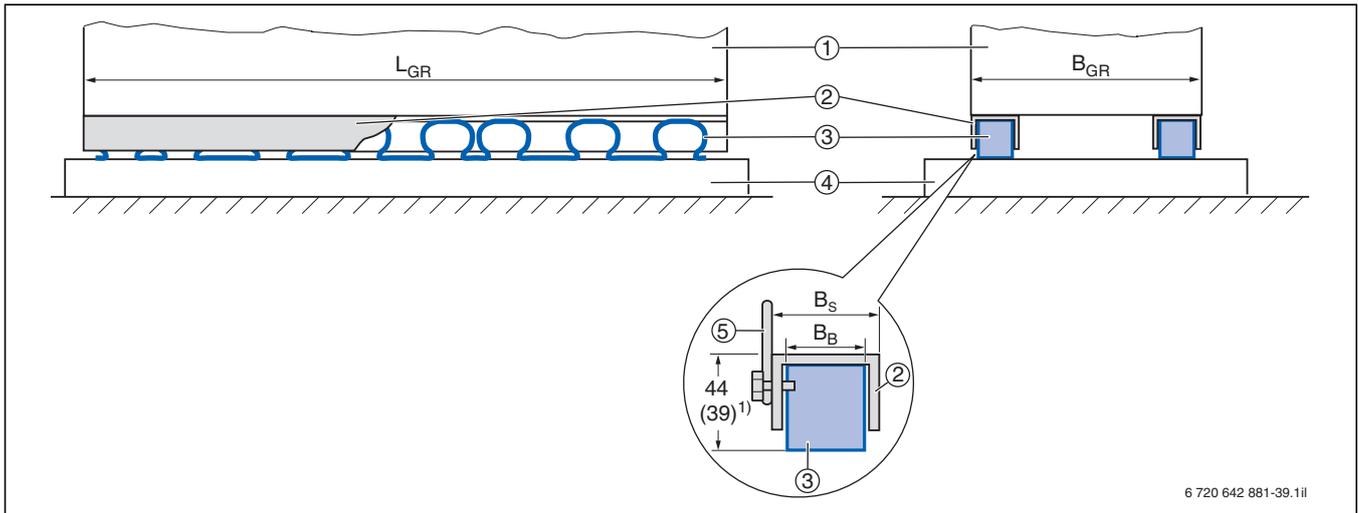


Bild 45 Basamento per caldaie per l'insonorizzazione del corpo per le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 (dimensioni in mm)

- [1] Caldaia
- [2] Guida profilata a U
- [3] Staffa fonoassorbente longitudinale
- [4] Basamento
- [5] Battuta laterale
- 1) Sotto carico

Nella fornitura della Logano plus SB745 sono contenuti speciali nastri fonoassorbenti da 12 mm in poliuretano resistente per l'isolamento del corpo (→ Fig. 46).

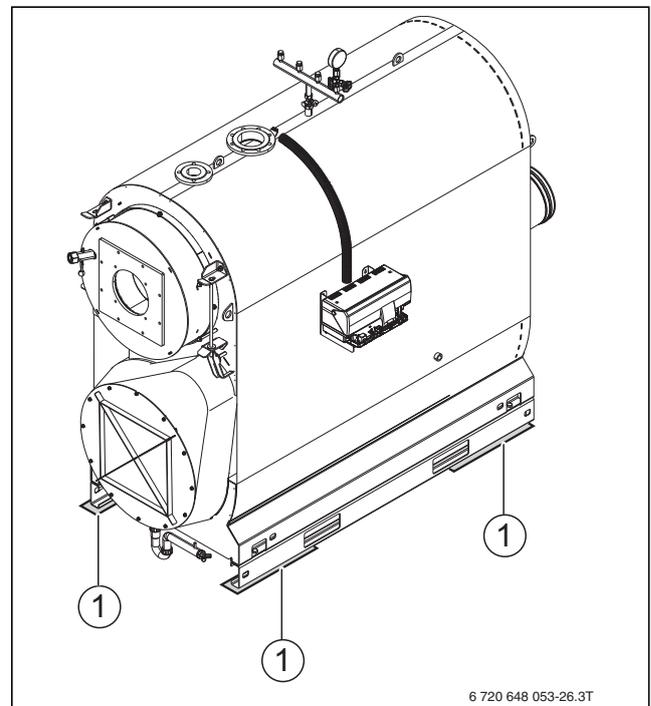


Bild 46 Posizione dei nastri fonoassorbenti con la Logano plus SB745

- [1] Posizione dei nastri fonoassorbenti

Caldaie a condensazione Logano plus	Grandezza caldaia	Guida profilata a U		Dimensioni delle staffe fonoassorbenti longitudinali/dei nastri fonoassorbenti			Peso [kg]
		Lunghezza	Larghezza	Larghezza	Numero × Lunghezza [Pezzo × mm]	Larghezza	
		L _{GR} [mm]	B _S [mm]	B _{GR} [mm]		B _B [mm]	
SB325	50-115	600	60	650	4 × 250	30	7,9
SB625	145-185	1140	60	690	2 × 312,5 + 2 × 500	30	12,2
	240-310	1140	60	760	2 × 312,5 + 2 × 500	30	12,2
	400	1140	60	760	4 × 500	30	12,7
	510-640	1140	60	890	4 × 500	50	12,7
SB745 ¹⁾	800	–	–	–	4 × 640	55	–
	100/1200	–	–	–	4 × 790	55	–

Tab. 34 Dimensioni del basamento per l'insonorizzazione del corpo per le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745

- 1) I nastri fonoassorbenti vengono posati legati nella parte iniziale e terminale della caldaia sotto il telaio di base della Logano plus SB745. I nastri fonoassorbenti per l'insonorizzazione del corpo sono contenuti nel volume di fornitura della caldaia.

9.4.2 Silenziatore per gas combusti

Una parte notevole del rumore prodotto dalla combustione può propagarsi all'edificio attraverso il sistema di scarico dei gas combusti. Il silenziatore fumi (→ Fig. 55) raggiunge una riduzione del livello di rumore di ca. 10 dB(A) nel tubo fumi. La perdita di carico è compresa tra 10 Pa e 15 Pa e deve essere considerata in fase di calcolo del sistema di scarico dei gas combusti.

In caso di maggiori necessità di protezione acustica si consiglia l'impiego di un silenziatore gas combusti a settore. Esso consente di ottenere una riduzione del livello di rumore di ca. 30 dB(A).

Per impianti con caldaie a condensazione è necessario utilizzare esclusivamente silenziatori gas combusti in acciaio inossidabile resistente alla corrosione. La scelta del silenziatore gas combusti avviene in base al diametro nominale del collegamento gas combusti sulla caldaia ed eventualmente in base alla portata massica gas combusti max.

Silenziatori gas combusti in acciaio inossidabile con scarico condensa

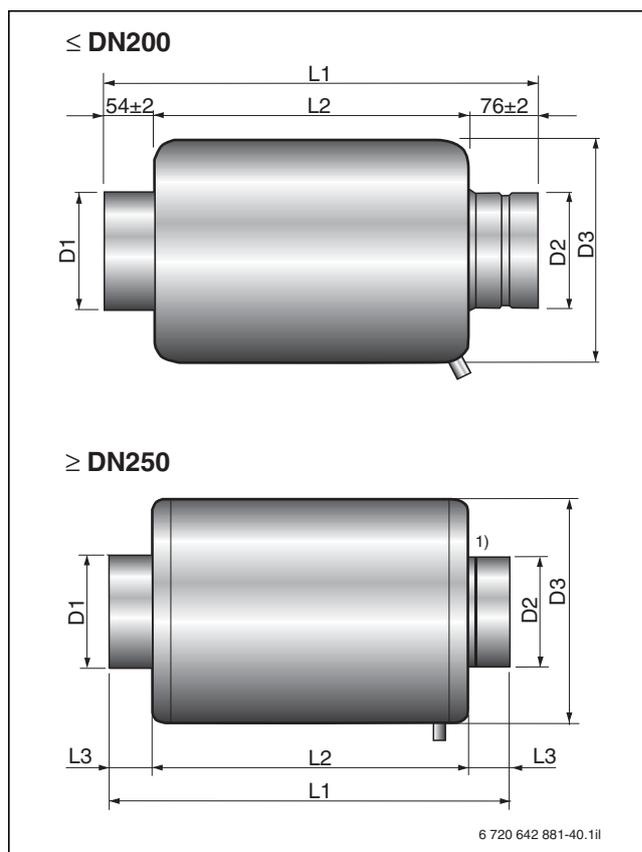


Bild 47 Silenziatori gas combusti in acciaio inossidabile con scarico condensa per le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 (misure in mm)

[1] Solo con silenziatori per condotta dei gas di scarico: scanalatura nel tronchetto di collegamento con in più fascetta stringitubo e guarnizione

Silenziatore per gas combusti		Unità di misura	Tipo silenziatore per gas combusti					
			150	180	200	250	300	350
Collegamento tubo dei gas combusti		-	DN150	DN180	DN200	DN250	DN300	DN350
Dimensioni	L1	mm	467	600	600	834	984	1134
	L2	mm	337	470	470	700	850	1000
	L3	mm	-	-	-	67	67	67
	D1 interno	mm	150	180	200	250	300	350
	D2 esterno	mm	149,7	179,7	199,7	249,5	299,5	349,5
	D3	mm	252	302	302	450	500	550
Peso		kg	4,1	6,8	6,9	28,7	38,5	49,8
Misure di isolamento di inserimento	63 Hz	dB	4,4	11,3	7,7	3,7	3,3	2,4
	125 Hz	dB	5,1	9,6	6,9	4,4	5,3	3,6
	250 Hz	dB	6,8	9,2	8,5	10,2	10,2	11,9
	500 Hz	dB	10,2	12,5	13,6	14,0	18,9	24,7
	1000 Hz	dB	14,7	18,6	19,9	19,3	23,6	23,3
	2000 Hz	dB	20,8	25,3	22,8	12,3	15,9	12,7

Tab. 35 Dimensioni e dati tecnici dei silenziatori gas combusti in acciaio inossidabile per le caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745

9.5 Altri accessori

9.5.1 Supporto laterale per il regolatore

Per la caldaia a condensazione Logano plus SB625 è disponibile come accessorio un supporto laterale per il regolatore per Logamatic 4211, 4212, 4321 e 4322. Per la Logano plus SB745 la fornitura comprende di serie un supporto laterale per il regolatore e un canale passacavi. Il supporto laterale consente un pratico utilizzo del regolatore all'altezza degli occhi. Può essere montato a scelta a destra o a sinistra (→ Fig. 48 e 49).

Con l'impiego del supporto laterale per il regolatore è necessario dotarsi di un cavo di collegamento con il bruciatore più lungo (cavo per il secondo stadio del bruciatore) da ordinare come dotazione aggiuntiva.

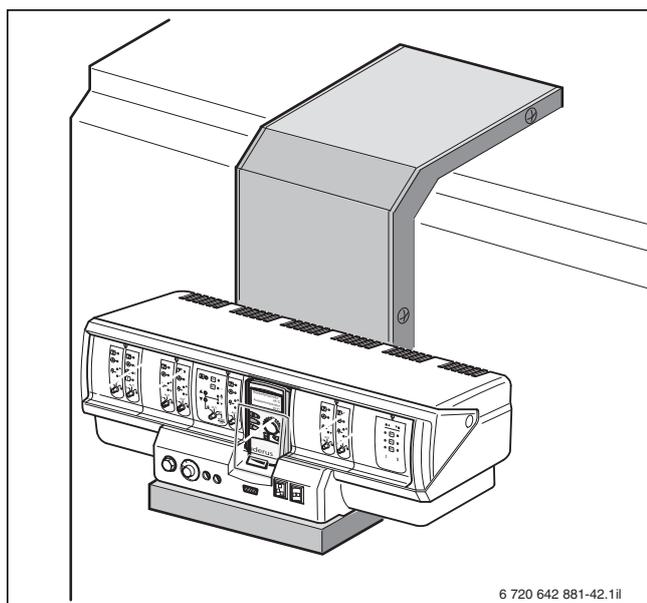


Fig. 48 Supporto laterale per il regolatore per la caldaia a condensazione Logano plus SB625

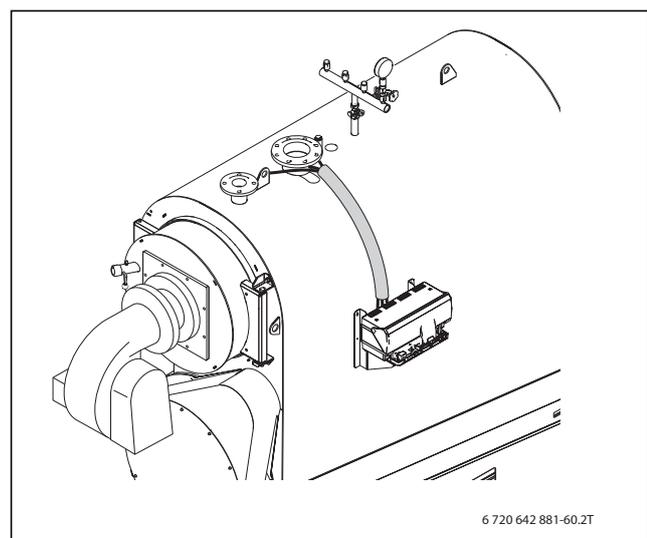


Fig. 49 Supporto laterale per il regolatore per la Logano plus SB745

9.5.2 Kit apparecchiature di pulizia

Il kit apparecchiature di pulizia è formato da una spazzola con manico e viene utilizzato per la pulizia delle superfici di post-riscaldamento e della camera di combustione della caldaia.

Nella versione standard il manico consiste di un pezzo unico e si adegua al modello della caldaia.

Per spazi ristretti sono disponibili manici più corti, ad esempio da 1 m.

9.5.3 Protezione fughe di gas

Per la caldaia a condensazione a gas Logano plus SB625 VM è compresa di serie nella fornitura una protezione per le fughe di gas sul Logatop VM4.0/5.0.

9.5.4 Manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi

Per il collegamento sicuro a tenuta di sovrappressione tra il tronchetto di scarico fumi delle caldaie a condensazione Logano plus SB325, SB625 e SB745 e il raccordo del sistema di scarico dei gas combusti, Buderus offre un manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi (→ Fig. 50).

Il manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi si monta facilmente ed è robusto. Garantisce una tenuta ermetica affidabile, è resistente all'acqua di condensa e sopporta temperature gas combusti fino a 200 °C.

- Versioni: DN150/180/200/250/300/350

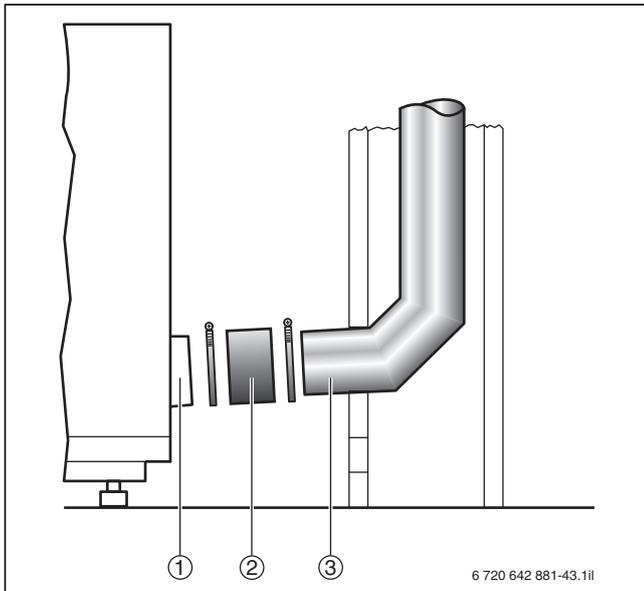


Fig. 50 Manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi

- [1] Tronchetto di scarico fumi sulla caldaia
- [2] Manicotto d'ermetizzazione del tubo fumi
- [3] Tubo di collegamento scarico gas combusti oppure silenziatore gas combusti

10 Impianto di scarico per i gas combusti

10.1 Requisiti dello scarico dei gas combusti

10.1.1 Norme, disposizioni e direttive

Le tubazioni di scarico dei gas combusti devono essere resistenti all'umidità, ai gas combusti e alla condensa aggressiva.

10.1.2 Indicazioni generali

I seguenti consigli per la realizzazione di impianti di scarico, dovrebbero garantire un esercizio senza anomalie di un impianto di combustione. In caso di inosservanza di queste regole possono presentarsi in parte seri problemi di esercizio con della combustione che possono produrre anche sbuffi o colpi da forti pulsazioni.

Questi sono spesso anomalie acustiche o peggioramenti della stabilità di combustione o vibrazioni eccessive degli elementi costruttivi o dei loro gruppi di montaggio. I sistemi di combustione Low-NOx sono difficili da classificare sulla base di questi problemi di esercizio per via della loro gestione del processo di combustione. L'impianto di scarico deve quindi essere progettato ed eseguito con particolare attenzione.

L'impianto di scarico è costituito solitamente da un pezzo di collegamento tra generatore di calore e l'impianto di scarico stesso verticale (camino).

Durante la progettazione ed esecuzione dell'impianto di scarico occorre rispettare i seguenti requisiti:

- Gli impianti di scarico devono essere progettati in base alle direttive nazionali e locali specifiche e le norme competenti.
- Durante la progettazione dei materiali del sistema di scarico occorre considerare la loro composizione e le temperature dei gas di combustione, per evitare danni o sporcizia alle parti dell'impianto a contatto con gas.
- Possono essere applicati solo sistemi per gas combusti che sono omologati per una temperatura dei gas combusti di almeno 120 °C.
- I gas combusti devono essere condotti al camino mediante una via diretta e aerodinamica (ad es. breve ed in salita, con poche deviazioni). Per questo per ogni caldaia occorre prevedere un tiraggio del camino separato. Deve essere considerata la dilatazione termica dell'impianto.
- Le deviazioni degli elementi di collegamento devono essere eseguite in modo aerodinamico tramite curve o deflettori in lamiera. Occorre evitare elementi di collegamento con molte deviazioni, in quanto possono influenzare negativamente portando vibrazioni sonore e colpi d'ariete d'avviamento. Occorre evitare passaggi con spigoli vivi tra la flangia di collegamento rettangolare e il tubo di collegamento. Allo stesso modo con riduzioni / ampliamenti eventualmente necessari, il gomito non può superare 30°.
- I pezzi di collegamento devono essere eseguiti in modo aerodinamico e possibilmente in salita (al di sotto di un angolo di 45°). Eventuali accessori presenti sullo sbocco del camino devono garantire una libera fuoriuscita dei gas combusti nella corrente d'aria libera.

- La condensa prodotta deve poter scorrere senza ostacoli per tutta la lunghezza, deve essere trattata secondo le disposizioni locali e deve essere smaltita in base alle disposizioni locali.
- Le aperture d'ispezione devono essere previste secondo le norme locali, eventualmente in accordo con le autorità competenti.
- Con l'utilizzo di una valvola a farfalla fumi nel sistema dei gas combustibili è obbligatorio collegare un interruttore di fine corsa di sicurezza "APERTO" nella logica di controllo della caldaia. La combustione può partire solo quando la logica di controllo riceve il contatto di farfalla fumi completamente aperta. È possibile una diminuzione di temperatura della caldaia che dipende dal tempo di posizionamento del servomotore della farfalla fumi. L'impostazione della posizione finale "CHIUSO" sulla farfalla dei gas combustibili deve essere eseguita in modo tale che la farfalla dei gas combustibili non sia completamente chiusa in modo ermetico. In questo modo si evitano danni dovuti a ritorni di calore stagnante sul bruciatore montato.
- La pressione sul collegamento gas combustibili della caldaia non deve superare una depressione di 15 Pa, per evitare problemi con la combustione (comportamento all'avvio).

I requisiti relativi all'impianto gas combustibili e al passaggio gas combustibili si evincono dai risultati del calcolo eseguito da un progettista abilitato.

10.1.3 Caratteristiche del materiale

- Il materiale della condotta di scarico dei gas combustibili deve avere una stabilità termica in grado di resistere alla temperatura prodotta dai gas combustibili. Deve essere resistente all'umidità e alla condensa acida. Sono adatte condotte in acciaio inossidabile e plastica.
- Le condotte per i gas combustibili sono suddivise in gruppi relativamente alla temperatura massima dei gas combustibili (80 °C, 120 °C, 160 °C e 200 °C). La temperatura di scarico dei gas combustibili può essere inferiore ai 40 °C. I camini resistenti all'umidità devono quindi essere adatti anche a temperature inferiori a 40 °C. Ogni sistema di scarico deve essere dotato di omologazione riconosciuta dall'Istituto Tedesco di Berlino.
- Siccome le caldaie a condensazione sono caldaie in sovrappressione, si deve tener conto che nell'impianto di scarico dei gas combustibili c'è sovrappressione. Se l'impianto di scarico dei gas combustibili passa attraverso locali utilizzati, per tutta la sua lunghezza deve essere posato in un cavedio come sistema retroventilato. Il cavedio deve essere conforme alle stesse condizioni indicate dal regolamento dei processi di combustione.
- In caso di camini non adatti alla sovrappressione, la prevalenza all'ingresso del camino deve essere di massimo 0 Pa.

11 Tubazione di scarico della condensa

11.1 Condensa

11.1.1 Formazione

Nella combustione di propellenti contenenti idrogeno, avviene una condensazione di vapore acqueo nello scambiatore di calore e nell'impianto di scarico. La quantità di condensa che si forma per chilowattora è determinata dal rapporto tra il carbonio e l'idrogeno nel combustibile. La quantità di condensa dipende inoltre dalla temperatura di ritorno, dall'eccesso d'aria della combustione e dal carico del generatore di calore.

11.1.2 Deflusso della condensa

La condensa prodotta dalle caldaie a condensazione 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 (→ Tab. 37). Per il calcolo della quantità annua di condensa prodotta si fa riferimento (per esempio) alla scheda tecnica DWA-A 251 della Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA). Questa scheda tecnica indica come valore per la quantità di condensa specifica massima 0,14 kg/kWh con il gas e 0,08 kg/kWh con il gasolio.

$$V_K = Q_F \cdot m_K \cdot b_{VH}$$

F. 4 Calcolo esatto della produzione annuale di condensa

b_{VH} Ore di pieno utilizzo (secondo VDI 2067) in h/a

m_K Quantità di condensa specifica in kg/kWh (densità presunta $\rho = 1$ kg/l)

\dot{Q}_F Carico termico nominale del generatore di calore in kW

\dot{V}_K Portata di condensa in l/a



Prima dell'installazione, conviene informarsi per tempo sulle norme e le disposizioni locali relative allo scarico della condensa. L'autorità competente è l'ufficio tecnico comunale per le acque fognarie.

11.2 Dispositivi di neutralizzazione per gas

11.2.1 Posa in opera

Nel caso l'acqua di condensa si debba neutralizzare, sono impiegabili i dispositivi di neutralizzazione NE 0.1, NE 1.1 o NE 2.0. Devono essere montati tra lo scarico della condensa della caldaia a condensazione a gas e il raccordo con la rete di scarico. Il dispositivo di neutralizzazione deve essere montato dietro o di fianco alla caldaia a condensazione a gas. Per assicurare un libero afflusso dell'acqua di condensa, disporre il dispositivo di neutralizzazione alla stessa altezza di posa della caldaia a condensazione a gas. In alternativa può essere posto anche ad un livello più basso.

La tubazione della condensa deve essere in materiale adatto, per esempio di plastica PP.

Dimensioni e attacchi	Unità di misura	Dispositivo di neutralizzazione		
		NE 0.1	NE 1.1	NE 2.0 ¹⁾
Larghezza	mm	300	405	545
Profondità	mm	400	605	840
Altezza	mm	220	234	275
Afflusso	–	DN19 ²⁾	DN20	DN40/ DN20 ³⁾
Altezza	mm	43	180	161
Scarico	–	DN19 ²⁾	DN20	DN20
Altezza	mm	102	180	92
Deflusso	–	–	–	DN20

Tab. 36 Dimensioni e attacchi di NE 0.1, NE 1.1 e NE 2.0

1) Peso in stato di esercizio ca. 60 kg

2) Con dado di raccordo G1"

3) A scelta per attacco tubo

11.2.2 Dotazione

Dispositivo di neutralizzazione NE 0.1

- Il sistema di neutralizzazione NE 0.1 è formato da un contenitore in plastica con comparto per il granulato. E' adatto per gli impianti in cui esiste uno scarico a livello del pavimento e rende possibile la neutralizzazione dell'acqua di condensa delle caldaie a gas fino

ad una potenza nominale di 800 kW. Non è necessario alcun collegamento elettrico. Garantire la possibilità di scarico per la rimozione della condensa secondo NE 0.1.

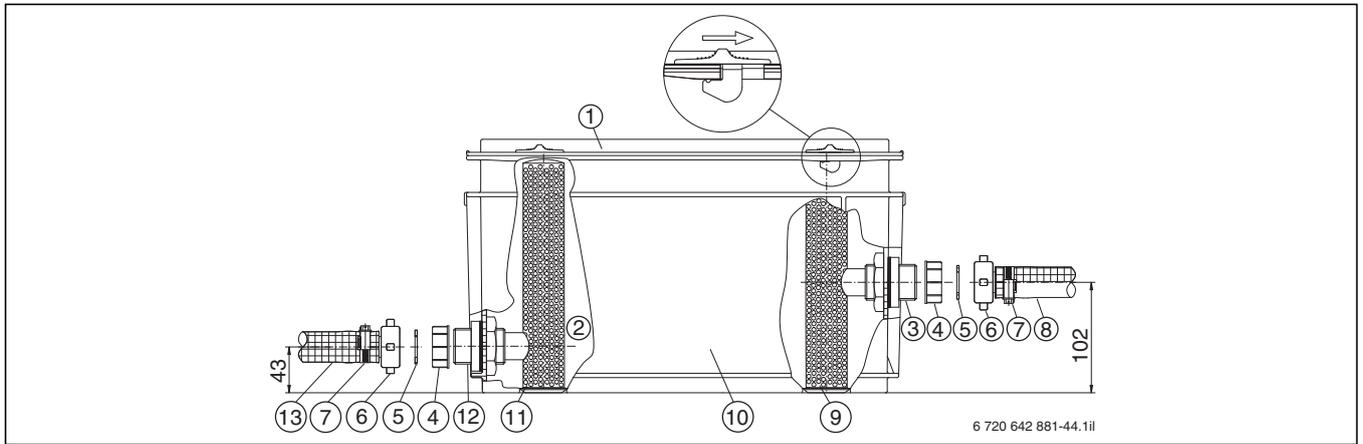


Fig. 51 Dispositivo di neutralizzazione NE 0.1 (misure in mm)

- [1] Coperchio
- [2] Camera di riempimento con granulato di neutralizzazione (10 kg)
- [3] Flessibile di scarico G1"
- [4] Cappuccio di protezione
- [5] Guarnizione piatta d 30 × 19 × 2 mm
- [6] Innesto per tubo flessibile DN19 con dado di raccordo G1"
- [7] Fascetta stringitubo d 20-32 mm
- [8] Flessibile di scarico DN19, lunghezza 1,0 m
- [9] Tubo filtrante
- [10] Scatola di neutralizzazione con coperchio
- [11] Tubo filtrante
- [12] Bocchettone di alimentazione G1"
- [13] Flessibile di alimentazione DN19, lunghezza 1,5 m

Dispositivo di neutralizzazione NE 1.1

- Il sistema di neutralizzazione NE 1.1 è formato da un contenitore in plastica con un comparto per il granulato di neutralizzazione, un filtro per l'acqua di condensa neutralizzata ed una pompa che ne controlla il livello con una prevalenza di circa 2 metri. Il sistema

di neutralizzazione NE 1.1 rende possibile la neutralizzazione dell'acqua di condensa fino ad una potenza nominale di 850 kW. L'NE 1.1 è collegato con un cavo alla rete da 230 V.

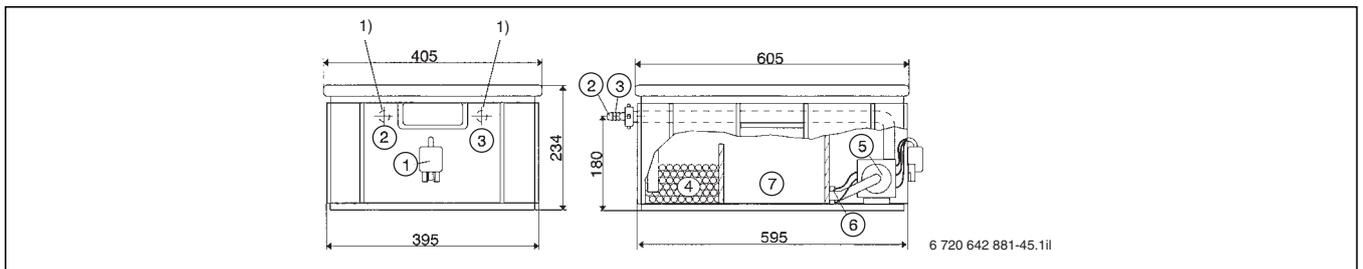


Fig. 52 Dispositivo di neutralizzazione NE 1.1 (misure in mm)

- [1] Spina di collegamento
- [2] Ingresso condensa
- [3] Scarico della condensa
- [4] Granulato di neutralizzazione
- [5] Circolatore condensa
- [6] Pressostato per l'attivazione e la disattivazione della pompa di condensa e pressostato supplementare per la disattivazione del bruciatore in caso di superamento del livello massimo
- [7] Camera di raccolta condensa
- 1) DN20 (raccordo a vite del tubo 3/4 ")

Dispositivo di neutralizzazione NE 2.0

Il sistema di neutralizzazione NE 2.0 con sorveglianza autonoma, consistente di un contenitore di materiale plastico di elevata qualità, con comparto di accumulo del granulato di neutralizzazione e pompa evacuazione della condensa con controllo di livello, dotata di prevalenza di circa 2m. Comprendente granulato di neutralizzazione, led di segnalazione anomalie e di richiesta ripristino granulato.

L'elettronica a bordo del dispositivo permette funzioni di supervisione e servizio:

- Disinserimento di sicurezza del bruciatore in combinazione con i regolatori Logamatic di Buderus
- Protezione contro il troppo pieno
- Indicazione per la sostituzione del granulato di neutralizzazione

Il sistema di neutralizzazione NE 2.0 rende possibile la neutralizzazione dell'acqua di condensa fino ad una potenza nominale di 1500 kW. L'NE 2.0 è collegato con un cavo alla rete da 230V.

Una pompa aggiuntiva per aumentare la prevalenza a 4,5m è disponibile come accessorio.

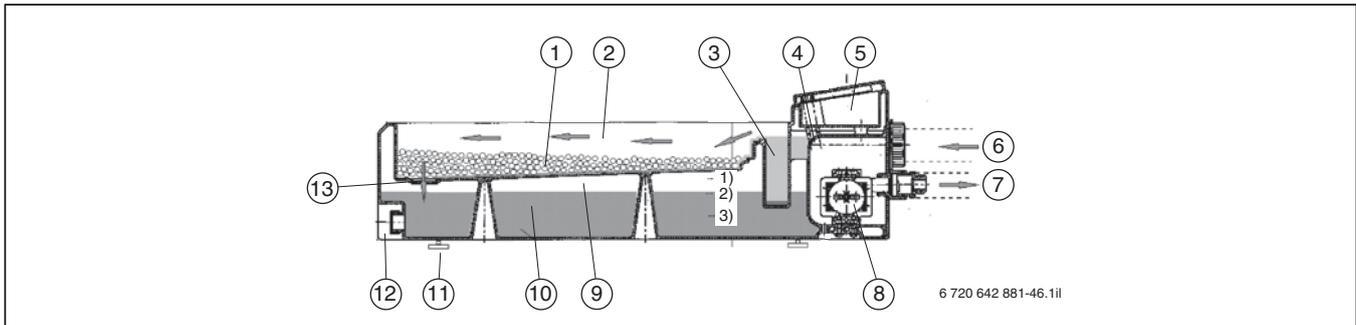


Fig. 53 Dispositivo di neutralizzazione NE 2.0

- [1] Granulato di neutralizzazione
- [2] Vasca per il granulato
- [3] Camera raccolta impurità (fango)
- [4] Elettrodi di livello
- [5] Regolatore
- [6] Ingresso condensa
- [7] Scarico della condensa
- [8] Circolatore condensa
- [9] Camera di raccolta condensa
- [10] Condensa neutralizzata
- [11] Piedini regolabili
- [12] Deflusso
- [13] Foro di scarico
- 1) Allarme
- 2) massima
- 3) minima

11.2.3 Dispositivo di neutralizzazione

Il dispositivo di neutralizzazione deve essere riempito con granulato di neutralizzazione (→ Tab. 37). Il contatto che avviene nel dispositivo fra la condensa e il mezzo di neutralizzazione eleva il valore del pH da 6,5 a 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.

Caldaia a condensazione a gas Logano plus	Grandezza caldaia	Dispositivo di neutralizzazione	
		Tipo	Quantità di riempimento [kg]
SB325	50-115	NE 0.1	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
SB625	145-640	NE 0.1 ¹⁾	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
		NE 2.0 ²⁾	7,5
SB745	800	NE 0.1	10
		NE 1.1	9
		NE 2.0 ²⁾	11,5
	1000-1200	2 x NE 0.1 ¹⁾	10
		2 x NE 1.1	ogni 9
		NE 2.0	11,5
			17,5 ³⁾

Tab. 37 Quantità di riempimento dei dispositivi di neutralizzazione per caldaie a condensazione a gas Logano plus SB325, SB625 e SB745

- 1) Senza controllo automatico
- 2) Con controllo automatico
- 3) Per potenza termica nominale > 1000 kW

Dispositivo di neutralizzazione NE 0.1

Il valore pH deve essere verificato almeno due volte all'anno. La durata del riempimento di granulato è normalmente di un anno.

Dispositivo di neutralizzazione NE 1.1

Il valore pH deve essere verificato almeno due volte all'anno. La durata del riempimento di granulato è normalmente di un anno.

Dispositivo di neutralizzazione NE 2.0

Nel dispositivo di neutralizzazione NE 2.0 è integrato un controllo automatico. Quando la spia luminosa «Sostituzione granulato» si illumina, il granulato va cambiato entro un mese.

11.2.4 Curva caratteristica della pompa

La prevalenza della pompa di condensa viene determinata dalla quantità di quest'ultima. Il diagramma nella Fig. 54 mostra la prevalenza dei dispositivi di neutralizzazione NE 1.1 e NE 2.0 in base alla portata. Utilizzando il modulo di aumento della pressione per il dispositivo di neutralizzazione NE 2.0 le prevalenze si sommano, poiché sono collegate in serie due pompe con le stesse caratteristiche.

Nella determinazione della prevalenza effettiva, devono essere considerate anche le perdite di carico delle tubazioni a valle della pompa.

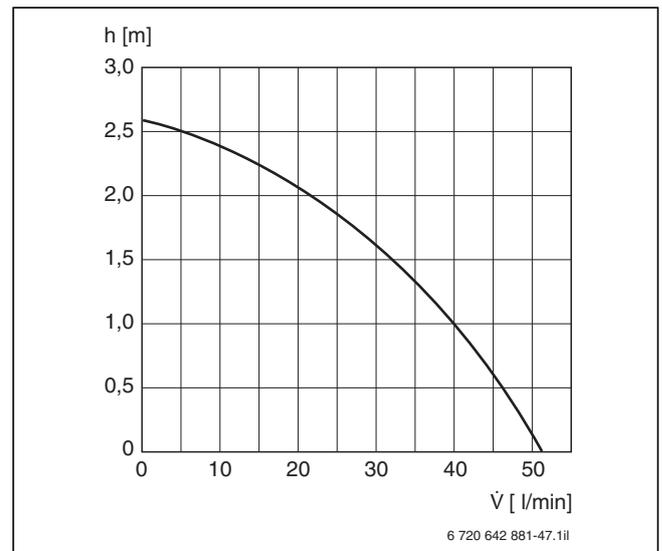


Fig. 54 Diagramma di potenza della pompa dei dispositivi di neutralizzazione NE 1.1 e NE 2.0

- [h] Prevalenza
[V̇] Portata

11.2.5 Dotazione

Dispositivo di neutralizzazione RNA-E1 (non ancora disponibile per il mercato italiano)

- Neutralizzazione del liquido con due pompe
- Due camere sovrapposte e una tanica esterna, che contiene il liquido di neutralizzazione

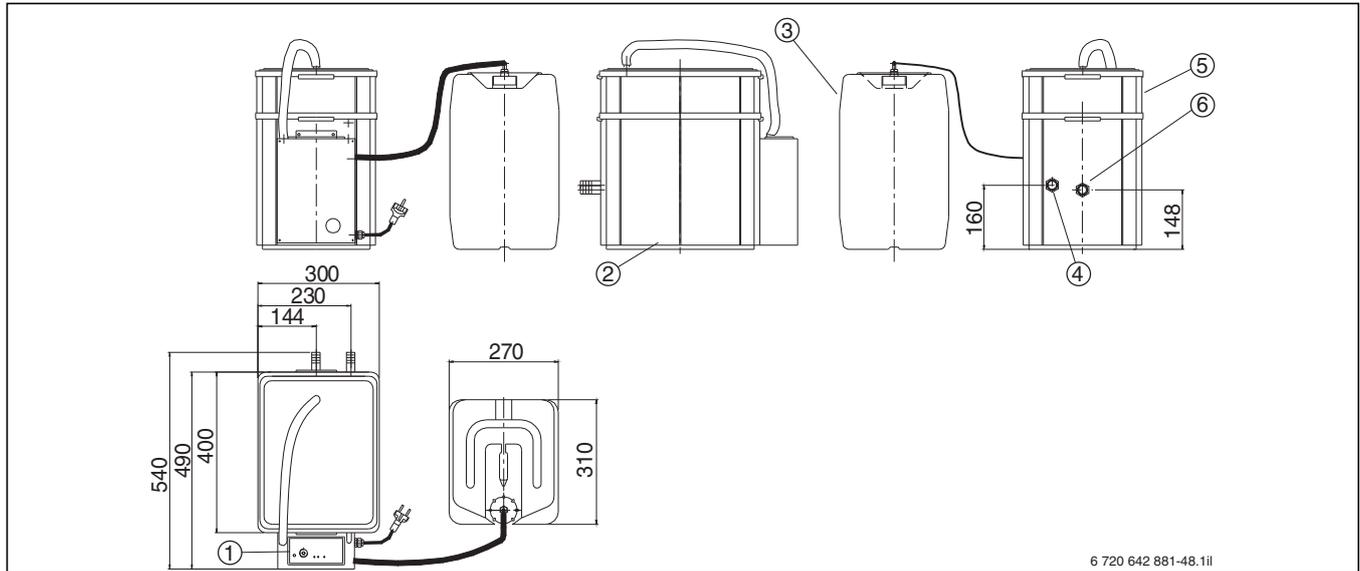


Fig. 55 Dispositivo di neutralizzazione RNA-E1 (misure in mm)

- [1] Unità di comando
- [2] Contenitore di base
- [3] Tanica (30 litri) con innalzatore di pH
- [4] Ingresso condensa Da 25
- [5] Contenitore filtro
- [6] Uscita condensa Da 25

Dispositivo di neutralizzazione RNA-E2 (non ancora disponibile per il mercato italiano)

- Neutralizzazione del liquido con due pompe
- Due camere sovrapposte e una tanica esterna, che contiene il liquido di neutralizzazione

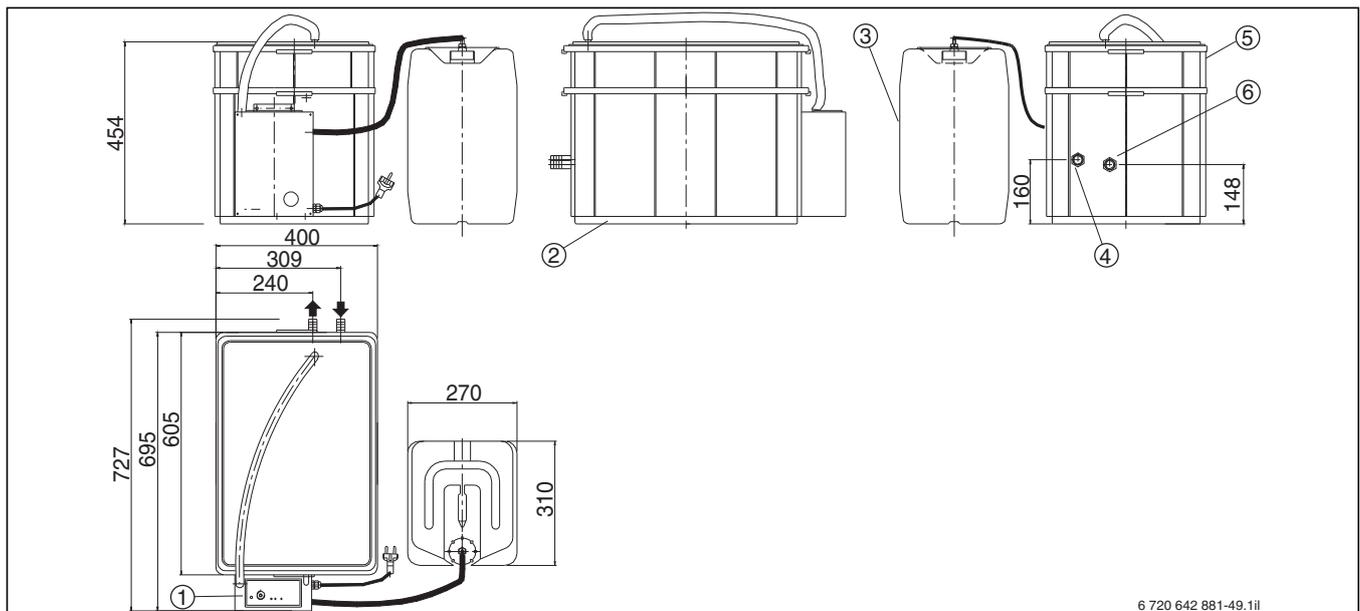


Fig. 56 Dispositivo di neutralizzazione RNA-E2 (misure in mm)

- [1] Unità di comando
- [2] Contenitore di base
- [3] Tanica (30 litri) con innalzatore di pH
- [4] Ingresso condensa Da 25
- [5] Contenitore filtro
- [6] Uscita condensa Da 25

Dispositivo di neutralizzazione RNA-E3 (non ancora disponibile per il mercato italiano)

- Neutralizzazione del liquido con due pompe
- Due camere sovrapposte e una tanica esterna, che contiene il liquido di neutralizzazione

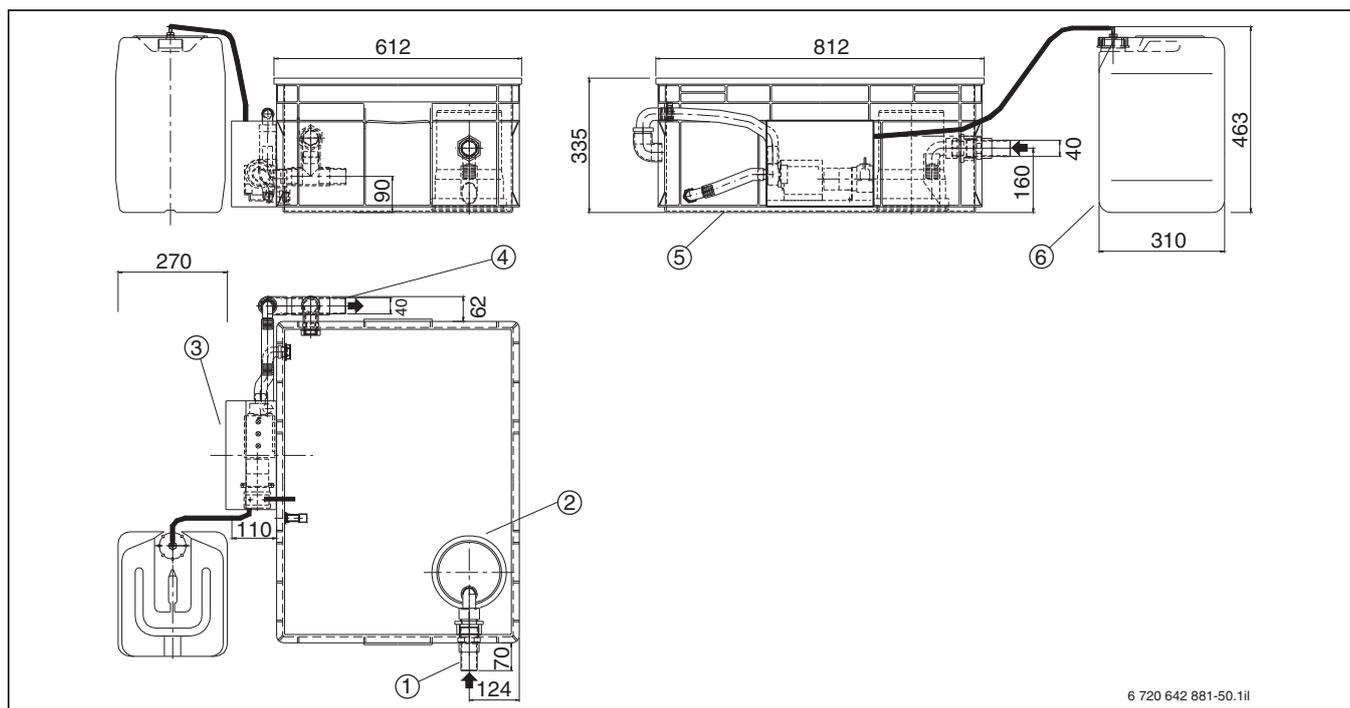


Fig. 57 Dispositivo di neutralizzazione RNA-E3 (misure in mm)

- [1] Ingresso condensa Da 40
- [2] Sifone
- [3] Unità di comando
- [4] Uscita condensa Da 40
- [5] Contenitore di base
- [6] Tanica (30 litri) con innalzatore di pH

11.2.6 Classificazione dei dispositivi di neutralizzazione

Caldaia a condensazione a gasolio Logano plus	Grandezza caldaia	Dispositivo di neutralizzazione
		Tipo
SB325	50-115	RNA-E1
SB625	145-400	RNA-E1
	510-640	RNA-E2
SB745	800-1000	RNA-E2
	1000-1200	RNA-E3

Tab. 38 Classificazione dei dispositivi di neutralizzazione per caldaie a condensazione a gasolio Logano plus SB325, SB625 e SB745

Note

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.

8 738 430 045 (06-2014)
Subject to technical modifications.

Robert Bosch S.p.A.

Società Unipersonale

Settore Termotecnica

Via M. A. Colonna, 35 - 20149 Milano

tel 02 4886111 - fax 02 3696 2561

www.buderus.it

buderus.italia@buderus.it

Buderus