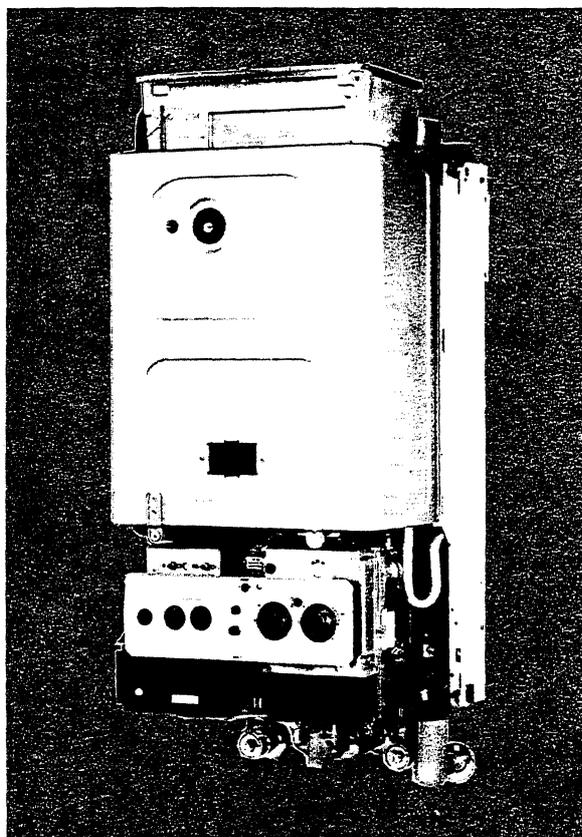
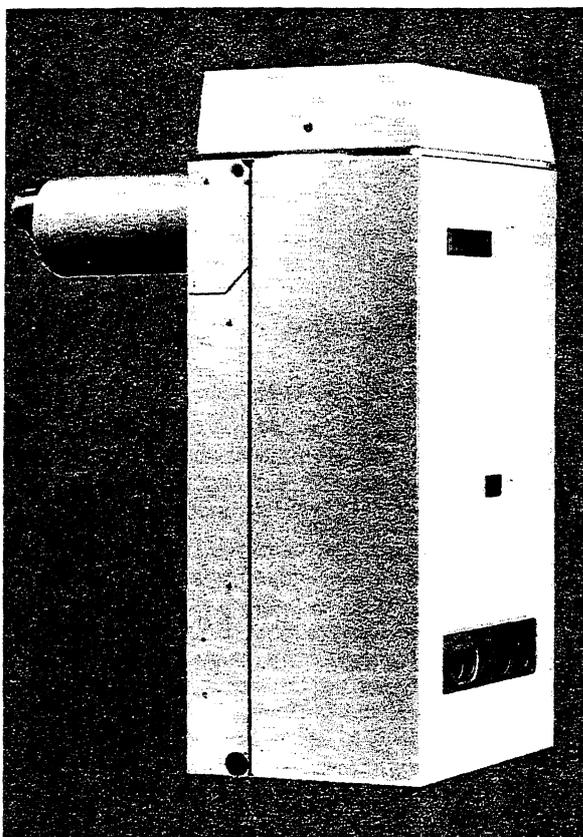


# Caldaie murali a gas "Kesseltherme,, a condensazione

a tiraggio forzato con accensione elettronica e con controllo Lambda

## CL100 W18 AD... CL100 W24 AD...



Dimensioni ed allacciamento	Pagina 2
Installazione	2
Cassetta gas combustibili	3
Collegamenti elettrici	10
Messa in funzione	12
Istruzioni d'uso	13
Regolazione portata gas	14
Informazioni per il cliente	15

Informazioni per il cliente	Pagina 15
Manutenzione	16
Indicazioni sulla progettazione	16
Diagramma pompa	16
Dati tecnici	18
Struttura caldaia	19
Tabelle per regolazione gas	20

Il perfetto funzionamento della caldaia viene garantito solo se vengono osservate le istruzioni e prescrizioni riportate in questo fascicolo. Con riserva di modifiche. Si prega di consegnare questo fascicolo all'utente. L'installazione deve essere effettuata da un installatore specializzato.

L'uso e l'installazione delle caldaie a gas e regolamentato dalle norme UNI-CIG n° 7129/72, 7131/72, 7165/73, 7166/73 approvate con legge 6 dicembre 1971, n° 1083.

## Dimensioni ed allacciamento

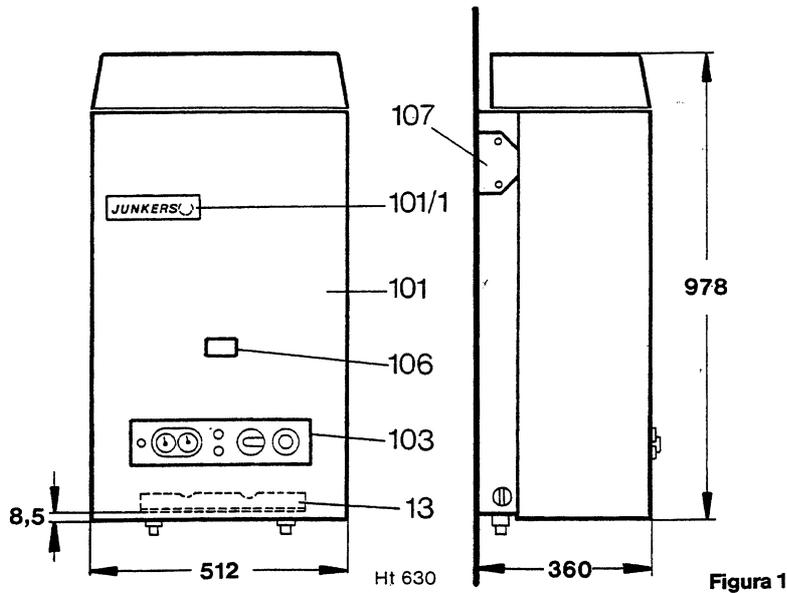


Figura 1

- 13 Piastra di allacciamento
- 14 Imbuto di scarico
- 15 Valvola di sicurezza a membrana
- 101 Mantello
- 101/1 Targhetta con marchio
- 103 Quadro comandi
- 106 Finestrella per controllo combustione
- 107 Lamiera di copertura per tubo doppio
- 110 Dado di raccordo sull'apparecchio (mandata e ritorno)
- 111 Guarnizione
- 112 Raccordo gas da 3/4" (montato)
- 113 Raccordo R1 su Ermeto
- 114 Raccordo da 1/2" per acqua fredda e calda (caldaia combinata)
- 115 Raccordo gas 1" (accluso)
- 122 Dima di premontaggio
- 170 Saracinesca mandata e ritorno a squadra
- 171 Raccordo acqua calda a squadra (caldaia combinata)
- 172 Rubinetto gas o valvola a membrana
- 173 Valvola sull'entrata acqua fredda (caldaia combinata)
- 174 Valvola di scanco
- 175 Scarico valvola di sicurezza
- 176 Fori per passaggio cavi elettrici rete e termostato
- 177 Fori per fissaggio dima di premontaggio
- 238 Condotto scanco condensa

### Piastra di allacciamento Alla consegna

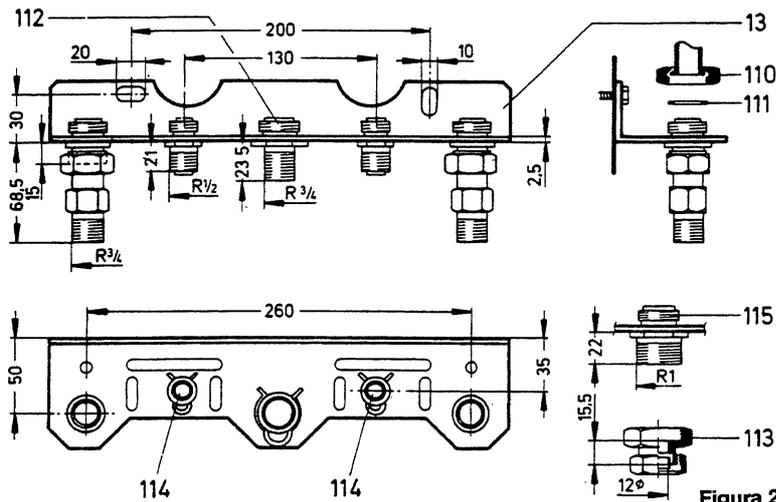


Figura 2

### Piastra di allacciamento Montata

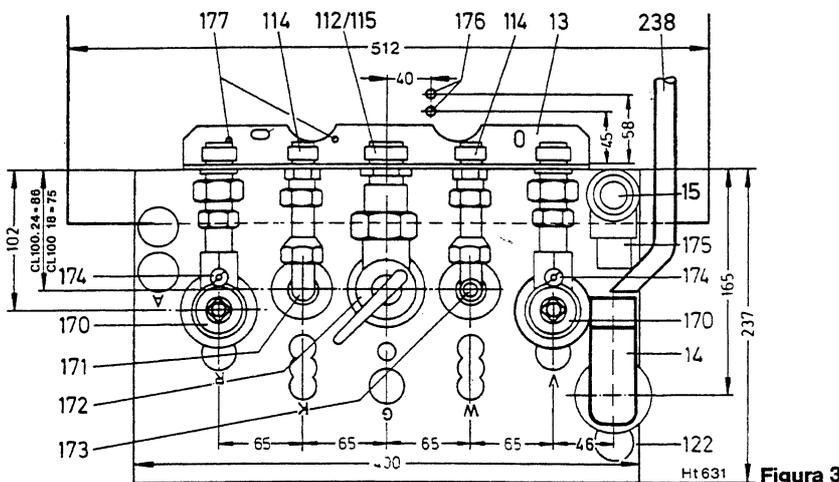


Figura 3

## Installazione

### Ubicazione della caldaia

Per quanto riguarda lo scarico dei prodotti acidi di condensazione nei tubi per le fognature, è necessaria una autorizzazione della locale Azienda dell'acqua.

Durante l'installazione del raccordo di scarico per i gas di scarico si deve fare attenzione ai vapori che fuoriescono. Questa formazione di vapori, inevitabile negli apparecchi a condensazione dei gas di scarico, e un segno di maggiore utilizzazione dell'energia. Le parti dell'impianto che si trovano in prossimità dei vapori, tendono a formare uno strato di umidità superficiale.

L'installazione del condotto dei gas combustibili deve essere eseguita nelle immediate vicinanze di strade pubbliche (distanza minima 2 m).

Osservare le norme TRGI punto 4.2.7

Installazione proibita in ambienti contenenti aria mescolata a cloro (parrucchieri, tipografie, ecc.).

### Quote di montaggio

Per la manutenzione prevedere uno spazio laterale di almeno 10 cm e una distanza dal soffitto di 15 cm.

### Tubazioni e accessori per l'installazione

Non è consigliabile utilizzare corpi scaldanti zincati che potrebbero causare formazione di gas nell'interno dell'impianto.

### Piastra di allacciamento

Per una ordinata preinstallazione dei raccordi terminali dell'impianto e dei relativi accessori a pareti intonacate o piastrellate, viene fornita una piastra di allacciamento. Inoltre, per tracciare la posizione esatta dove uscire dal muro con le tubazioni dell'impianto, usare la dima di premontaggio (122), figura 3, numero d'ordinazione 8 719 918 020. Per caldaie per gas liquido usare il foro G da 12 mm. Rimuovere la dima prima di installare gli accessori e la piastra di allacciamento. Le guarnizioni sono appese sotto la caldaia. Le viti di fissaggio (6 x 50 mm) con relativi accessori si trovano nella confezione della piastra di allacciamento.

### Mandata e ritorno

E' consigliabile montare due saracinesche per la manutenzione\*) - a squadra per l'installazione incassata, diritte per l'installazione a vista - una per la mandata e una per il ritorno. Prevedere nel punto più basso dell'impianto un rubinetto di riempimento e uno di scarico.

### Alimentazione gas

Il diametro del tubo di alimentazione gas deve essere calcolato secondo le norme e prescrizioni della locale Azienda del Gas. Su ogni piastra di allacciamento è montato un nipplo da 3/4". Un ulteriore nipplo accluso da 1" (115) può venire sostituito a quello montato dopo aver allentato la molla di fermo. Per il gas liquido viene fornito un raccordo R1 su Ermeto di 12 mm (113). A monte della caldaia deve essere sempre montato un rubinetto d'intercettazione. Massima pressione di prova 150 mbar.

### Valvola di sicurezza a membrana (15)

La valvola è fornita unitamente all'apparecchio ed è fissata al separatore d'aria.

### Condotto di scarico (14)

Il foro "A", della dima di premontaggio indica il punto di attacco dell'imbuto\*) al condotto di scarico. L'imbuto di scarico può essere collegato con la rete fognaria mediante un tubo di scarico/curva (∅ collegamento 32) normalmente in commercio (deve essere garantita una protezione antigelo). **Importante: la tubazione di scarico deve essere in materiale resistente agli acidi.** Esempi: PVC, PE, PVCC- PP- ABS/ASA e tubi in gres. **Non resistenti sono invece tubi in calcestruzzo, cemento amianto o acciaio.**

### Acqua fredda e calda (caldaia combinata)

Nell'effettuare gli allacciamenti dell'acqua, attenersi alle eventuali norme della locale Azienda distributrice dell'acqua. Per installazione sotto intonaco il raccordo dell'acqua fredda deve essere fatto con una valvola a gomito\*) da 1/2" e quello dell'acqua calda non il raccordo a gomito\*) da 1/2" utilizzando in entrambi i casi un tubo di collegamento in rame. Le misure di montaggio sulla dima di premontaggio (fori K e W) sono previste per tale scopo. Per l'installazione a vista e fornibile una valvola diritta\*) da 1/2" ed il raccordo\*) da 1/2"

### Riempimento e svuotamento dell'impianto

Il committente dovrà predisporre appositi rubinetti per il riempimento e lo svuotamento dell'impianto.

### Cassetta gas combustibili

Per una perfetta installazione della cassetta (240) e della piastra di allacciamento (13), è disponibile una dima di premontaggio (233), numero d'ordinazione 8 719 918 686 (figura 5).

E' comunque possibile procedere all'installazione anche senza tale dima. Si consiglia innanzitutto di praticare un foro nella parete per l'inserimento del doppio condotto; vedere la figura 5.

Per determinare la posizione del foro (231) per il doppio condotto ed il fissaggio della cassetta, fissare la dima di premontaggio ai fori (177) previsti sulla piastra d'allacciamento. Fare attenzione che la cassetta sia perfettamente a piombo.

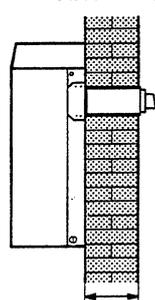
Per il collegamento della cassetta alla parete sono a disposizione i seguenti condotti di scanco:

- per attacco sul retro, spess. pareti fino a 367 mm
- per attacco sul retro, spess. pareti fino a 667 mm
- per attacco laterale, a sinistra spess. pareti fino a 544 mm
- per attacco laterale, a destra spess. pareti fino a 544 mm

Avendo una parete di spessore inferiore, è possibile adattare il condotto accorciandolo adeguatamente.

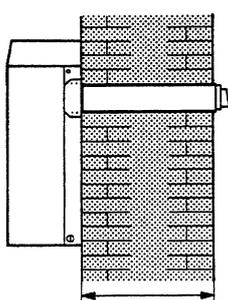
**Il rivestimento in espanso rigido del tubo dei gas combustibili deve essere montato orizzontalmente (tolleranza ± 3°).**

AKC 370 H



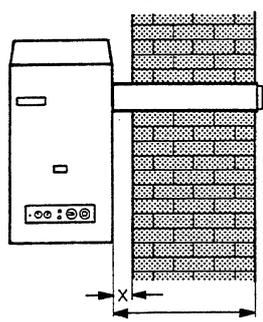
fino a max. 367 mm

AKC 670 H



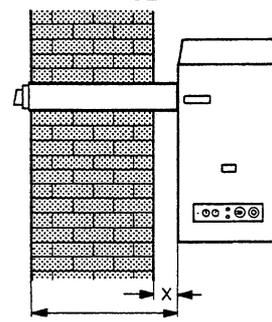
da 367 fino a max. 667 mm

AKC 800 SR



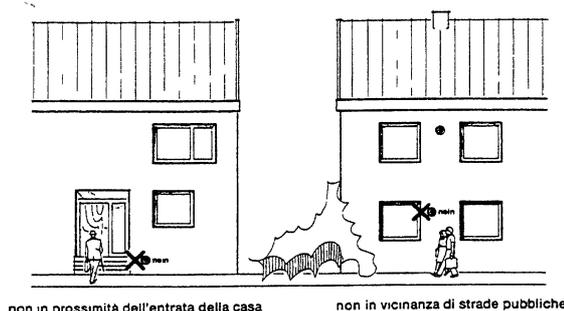
fino a max. 644 mm con X<sub>min</sub> = 100 mm

AKC 800 SL



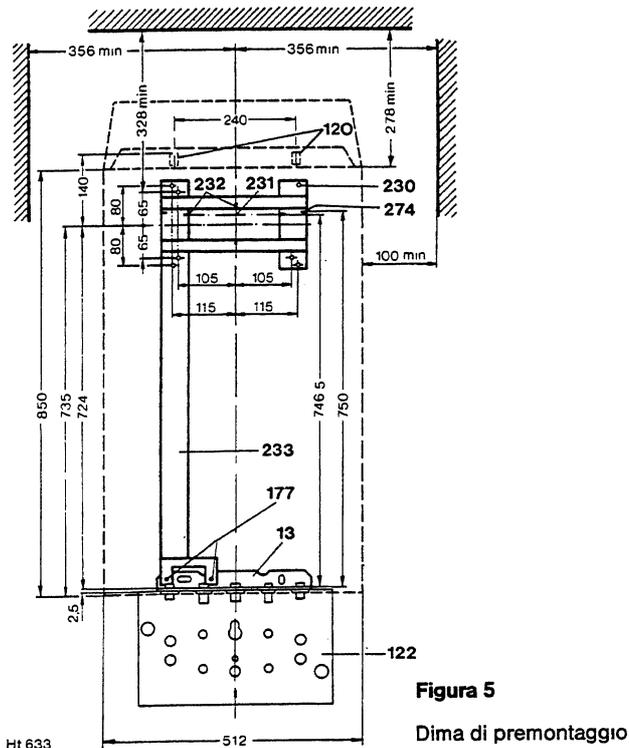
fino a max. 644 mm con X<sub>min</sub> = 100 mm

Accessori per installazione



non in prossimità dell'entrata della casa

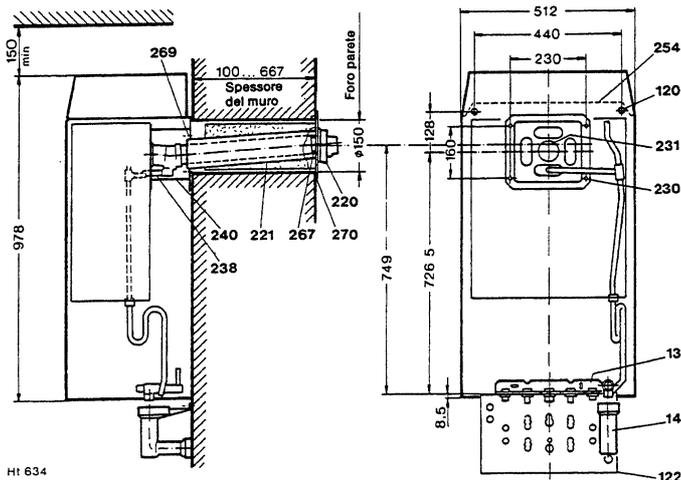
non in vicinanza di strade pubbliche



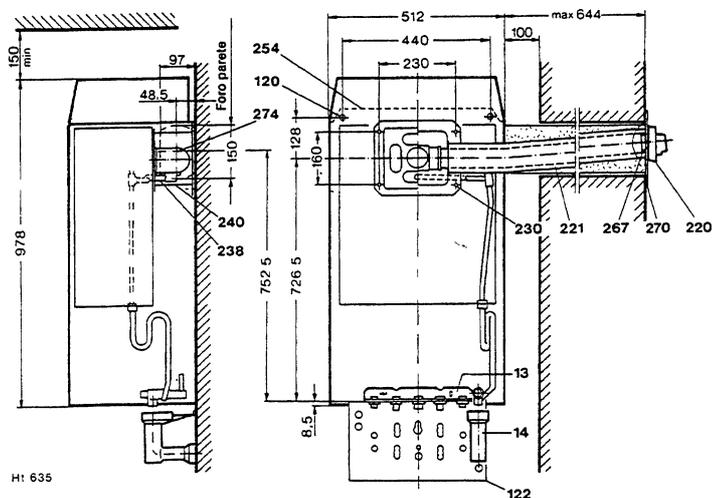
**Figura 5**  
Dima di premontaggio

**Legenda figure 5-23**

- 13 Piastra di allacciamento
- 14 Imbuto di scarico
- 120 Staffe di supporto
- 122 Dima di premontaggio
- 170 Saracinesche di mandata e ritorno
- 171 Raccordo acqua calda sanitaria
- 172 Rubinetto gas o valvola a membrana
- 173 Valvola sull'entrata acqua fredda
- 177 Fiori di fissaggio della dima di premontaggio
- 220 Raccordo di scarico
- 221 Tubo doppio con rivestimento in espanso rigido
- 230 Fori di fissaggio cassetta
- 231 Centro per foro parete (gas combusto verso la parete posteriore)
- 232 Marcature per centro foro parete (gas combusto verso la parete posteriore)
- 233 Dima di premontaggio
- 238 Tubo di scarico prodotti condensazione
- 240 Cassetta gas combusto
- 246 Condotto interno da 60 mm  $\phi$  nella parete esterna
- 247 Tassello, disco e vite
- 253 Bulloni per aggancio apparecchio
- 254 Guide per aggancio apparecchio
- 255 Raccordo gas
- 261 Elemento intermedio con scarico dell'acqua di condensa
- 262 Guarnizione
- 263 Guarnizione
- 264 Attacco acqua di condensa
- 265 Tubo per l'ana con rivestimento in espanso rigido
- 267 Guarnizione in gomma
- 268 Anello di tenuta
- 269 Dado di fissaggio
- 270 Diaframma
- 271 Tassello  $\phi$  5
- 272 Vite 3,5 x 35
- 273 Guarnizione
- 274 Marcature per centro foro parete, uscita laterale
- 276 Vite per lamiera
- 277 Dado (bussola del tubo prolungata)



**Figura 6**  
Doppio condotto per scarico posteriore



**Figura 7**  
Doppio condotto per scarico laterale



La cassetta nel muro va premontata con il tubo gas combustibili (senza diaframma [270] e raccordo di scarico [220]). Accorciamento del tubo gas combustibili (265, 246) vedi figura 12.

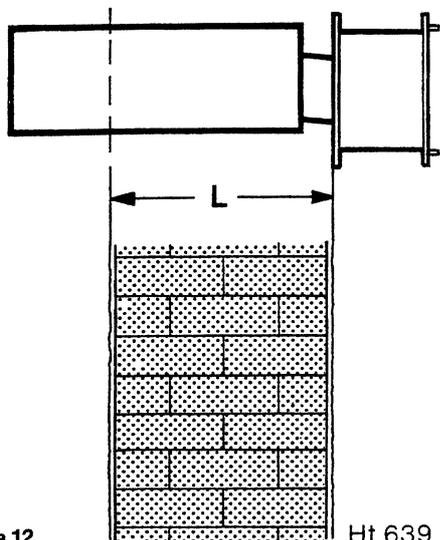


Figura 12 Ht 639

Taglio a misura del tubo doppio con scanco posteriore  
L = spessore muro, intonaco interno e esterno inclusi

Segare con una sega per metalli, girare il tubo e tagliare dapprima il tubo esterno (265). Successivamente tenere fermo o bloccare il tubo interno (246) e tagliare a filo in corrispondenza del taglio del tubo esterno.

Lunghezza tubo necessaria = spessore muro vedi fig. 12.

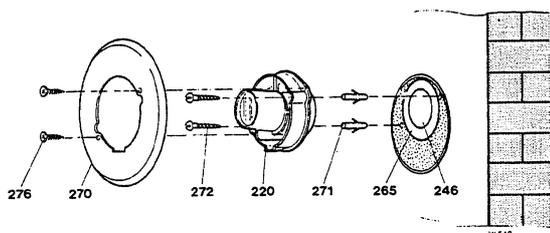


Figura 13

Montaggio del diaframma e del raccordo di scarico

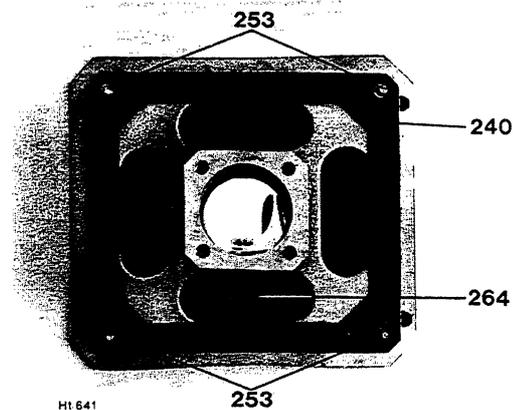


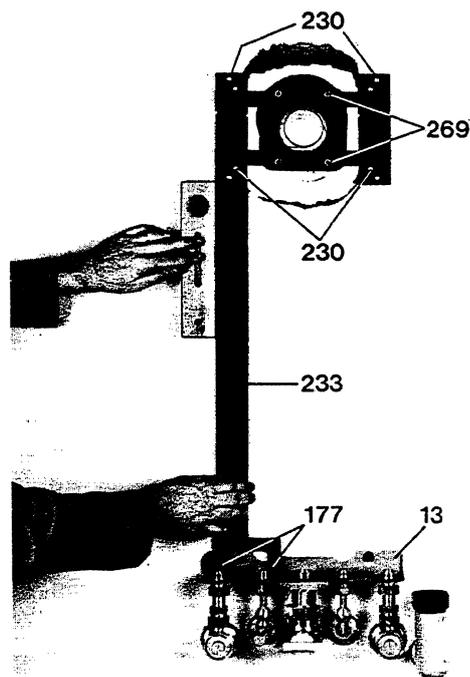
Figura 14

Tubo doppio montato con cassetta nel muro (interno). Sulla cassetta sono riconoscibili i bulloni (253) per il fissaggio dell'apparecchio.

Per l'applicazione e fissaggio dell'apparecchio vedi figure da 21 a 23. Se la parete è parzialmente piastrellata, utilizzare i distanziatori acclusi agli accessori.

### b) Montaggio con fori parete troppo grandi

Montare la piastra di allacciamento (figura 8), smontare il tubo doppio (246, 265) dalla cassetta nel muro allentando le viti di fissaggio (269) (figura 11) e staccare.



Ht 642

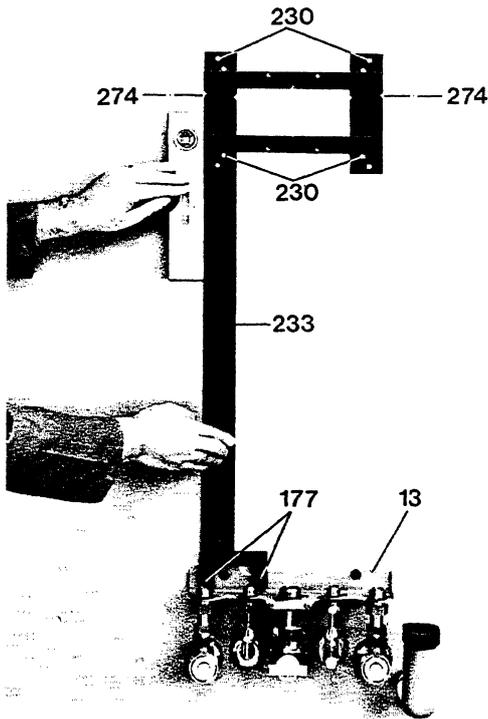
Figura 15

Fissare il tubo doppio alla dima di premontaggio nella posizione 269. Inserire la dima di premontaggio (233) nei fori (177) della piastra di allacciamento (13) e tenerla fissata provvisoriamente alla parete. Rivestire con mattoni il foro della parete.

La flangia del tubo doppio deve sporgere di 3 mm dalla superficie della parete (vedi figura 11). Se la flangia è troppo all'interno, la guarnizione in espanso (262) acclusa viene interposta tra la flangia e la cassetta nel muro.

Quando l'intonaco è diventato duro applicare i fori per il fissaggio (230); togliere la dima di montaggio, montare la cassetta gas combustibili (240) e fissarla alla flangia e alla parete.

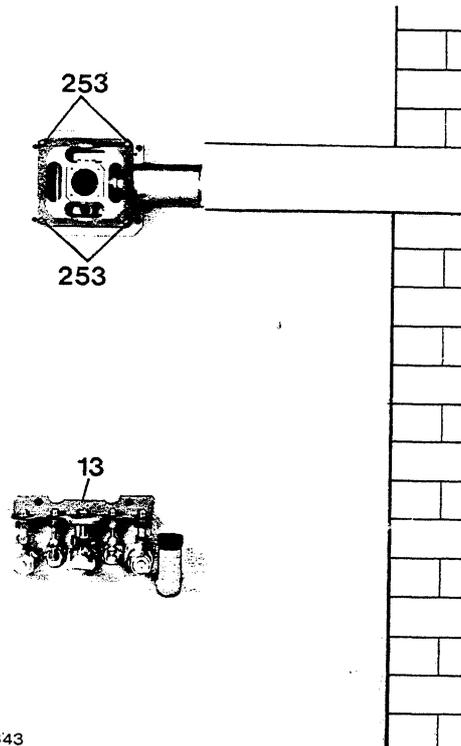
**Sequenza di montaggio per l'installazione della cassetta gas combustibili con attacco laterale**



Ht 637

**Figura 16**

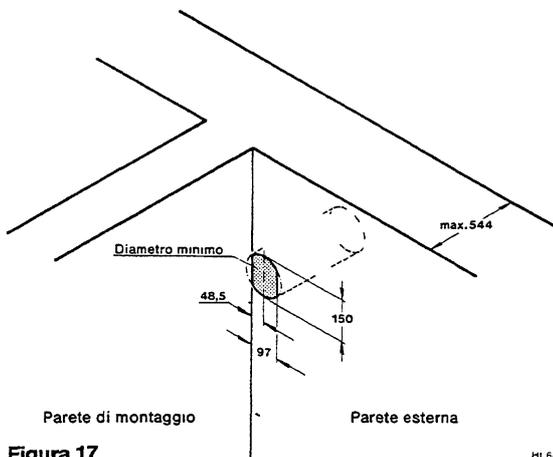
Montare la piastra di allacciamento (figura 8). La dima di pre-montaggio (233) viene inserita nei fori di fissaggio (177) della piastra di allacciamento (13). Osservare che sia perpendicolare. Segnare i fori di fissaggio (230) e l'altezza del centro del foro laterale nel muro (274). Praticare il foro nella parete in base alla figura (17).



Ht 643

**Figura 18**

Tubo doppio montato con cassetta gas combustibili e piastra di allacciamento montata. Stuccare le aperture del muro. Montare il raccordo di scanco con diaframma in base alla figura 13.



**Figura 17**

Ht 644

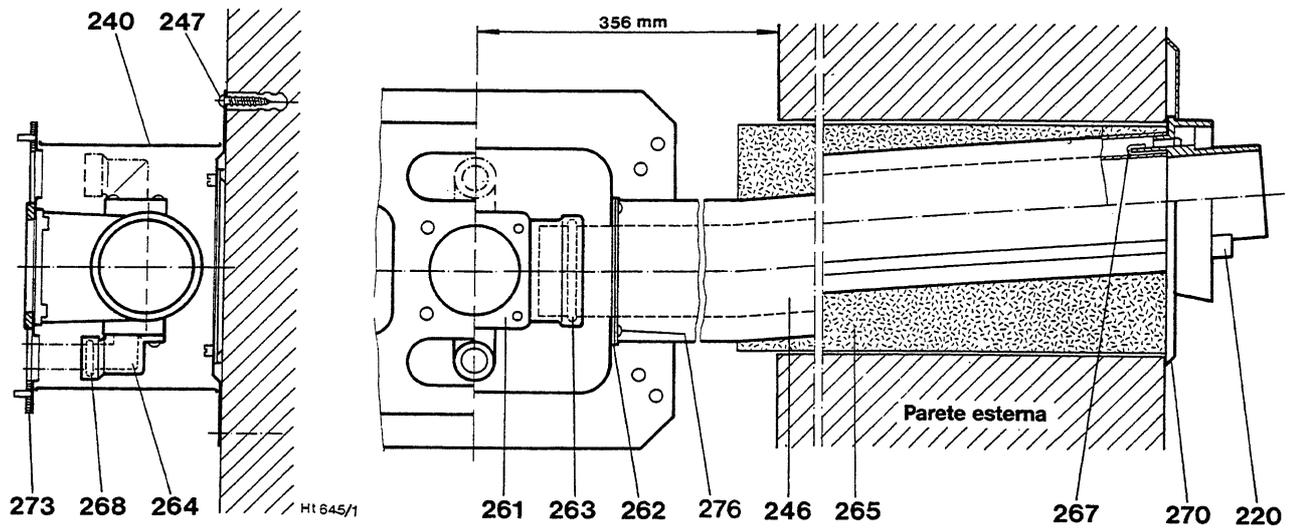
**Foro parete laterale**

Per l'uscita dei gas combustibili a destra o a sinistra la cassetta e il tubo gas combustibili sono già pre-montati.

Montare provvisoriamente la cassetta gas combustibili (240) montata insieme con il tubo doppio (245, 265), infilando il tubo doppio attraverso il foro della parete.

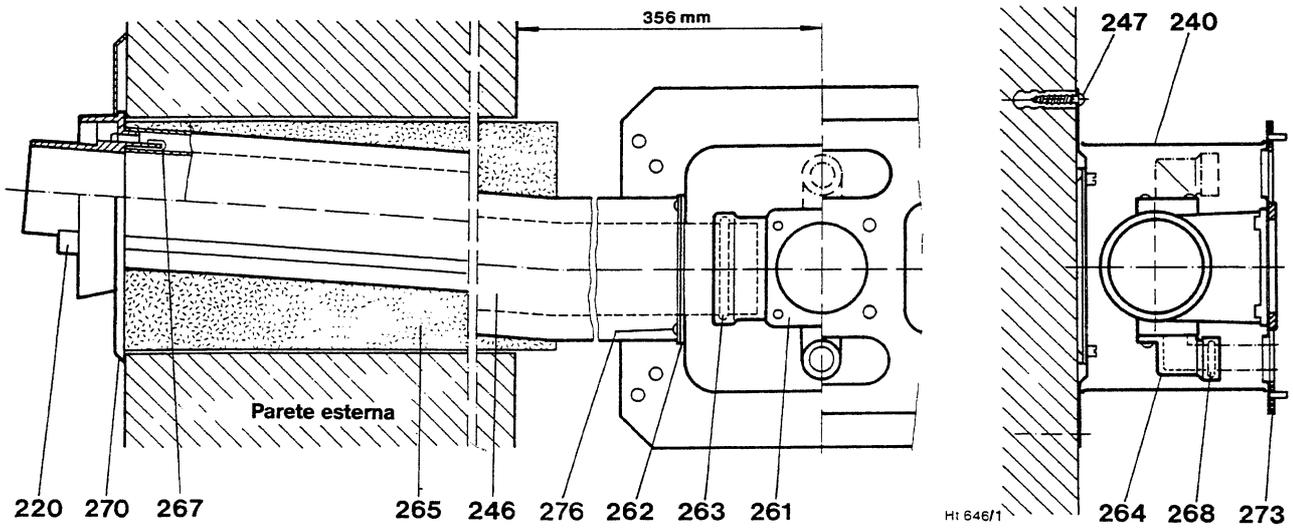
Dal luogo di montaggio raggiungibile dall'esterno, segnare direttamente dall'esterno la lunghezza del tubo ana-gas combustibili (vedi figura 19, 20).

Se tale operazione è difficoltosa dall'esterno, segnare dall'interno il piano della parete e aggiungere lo spessore del muro. Togliere di nuovo la cassetta del muro e segare i tubi come descritto sotto la figura 12.



**Figura 19**

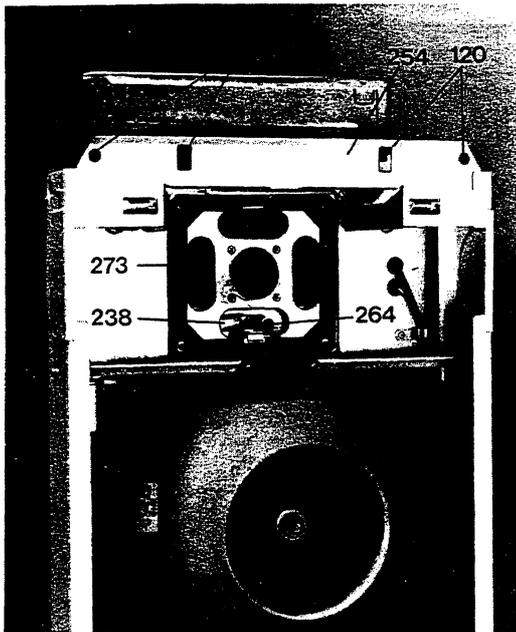
Cassetta nel muro con tubo gas combusto e raccordo di scarico montati, uscita gas combusto laterale a destra.



**Figura 20**

Cassetta nel muro con tubo gas combusto e raccordo di scarico montati, uscita gas combusto laterale a sinistra.

## Aggancio e allacciamento della "Kesseltherme,,

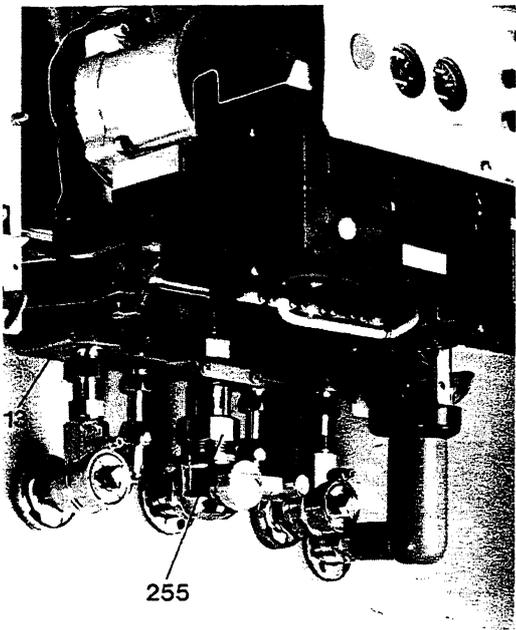


Ht 647/1

**Figura 21**

L'apparecchio viene applicato alla cassetta (240) tramite la guida (254) e successivamente spinto contro la parete.

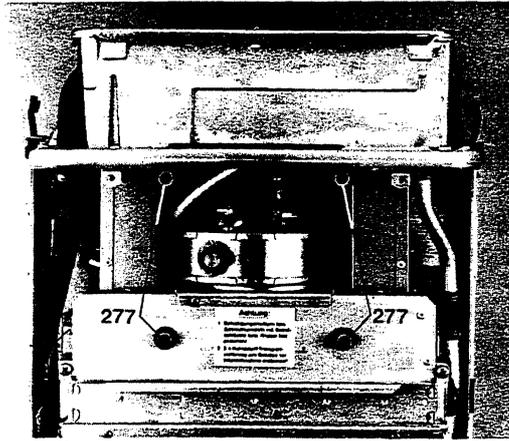
Se si dovesse installare la caldaia su una parete poco portante, l'apparecchio potrà venire fissato alle due staffe di sostegno (120) delle guide per aggancio apparecchio (254).



Ht 648

**Figura 22**

Per un perfetto inserimento della caldaia nei raccordi della piastra di allacciamento, è consigliabile alzarla. Particolare attenzione va riservata al collegamento del raccordo gas (255). Non dimenticare di interporre tra i vari raccordi le apposite guarnizioni.



Ht 649/1

**Figura 23**

Nello spingere l'apparecchio verso la parete, fare attenzione che i bulloni (253) della cassetta siano indirizzati esattamente nei fori previsti sullo schienale della caldaia. In tal modo il tubo di scarico dei prodotti di condensazione (238) viene contemporaneamente introdotto nell'attacco dell'acqua di condensa (264) e sigillato mediante l'O-Ring (268) (vedi figura 11).

L'apparecchio va serrato con i relativi dadi (bussola del tubo allungata).

Vanno serrati alla piastra di allacciamento i collegamenti a vite degli attacchi dei tubi.

## Collegamenti elettrici

### Cablaggio

I collegamenti interni della caldaia vengono effettuati in fabbrica, il commutatore della pompa (155) è inserito sul contatto II. I limitatori di temperatura (2 e 9) sono inseriti nel circuito di 220 V. Tutti i lavori concernenti i collegamenti elettrici ed i vari dispositivi di sicurezza devono essere eseguiti secondo le disposizioni VDE 0100 e le eventuali normative emanate dalle locali Aziende elettriche. La composizione di tutto l'apparato elettrico corrisponde alle norme protettive contro infiltrazioni d'acqua e a quelle concernenti disturbi radiotelevisivi, grado "N".

I fili di alimentazione devono essere fissati saldamente alla morsettiera. Non è permesso l'allacciamento in derivazione di altre utenze.

### Commutazione funzionamento pompa

#### Con termostati ambiente TR/TRQ 21:

Lasciare preferibilmente il commutatore sulla posizione II: in questo caso il regolatore della temperatura (136) della caldaia agisce solo sul bruciatore, mentre il termostato ambiente agisce sul bruciatore e sulla pompa.

#### Con regolazione tramite sonda esterna TA 210 A:

Preferibilmente portare il commutatore sulla posizione III: la pompa funziona continuamente durante il riscaldamento.

### Collegamento termostati

Per ottenere un funzionamento ottimale della caldaia e raccomandabile l'installazione di un termostato della serie T..21.

Collegamento del termostato ambiente TRQ 21 con orologio al quarzo alla morsettiera. Per il termostato ambiente TR 21 viene omessa la morsettiera 163/1 per l'orologio.

### Allacciamento del termostato ambiente TRQ 21 con orologio al quarzo da 24 V

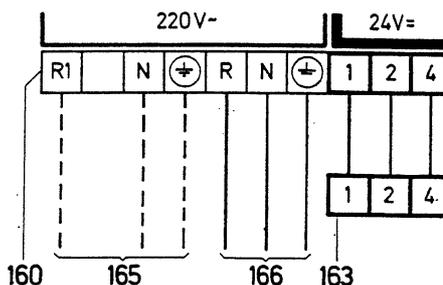


Figura 24

- 160 Morsettiera
- 163 Morsettiera per TRQ 21, 24 V
- 165 Collegamento serbatoio SR.. e serranda a motore
- 166 Allacciamento rete

### Interruttore di blocco Junkers SH 27/..

Se non è possibile un funzionamento contemporaneo di una "Kesseltherme", e uno scaldacqua, la "Kesseltherme", disinsensce automaticamente durante il prelievo di acqua calda. Nella figura 25 è mostrato il collegamento di un interruttore di blocco.

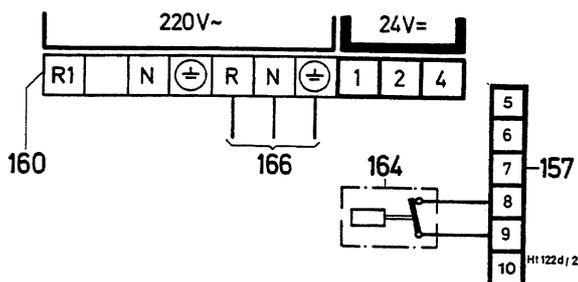
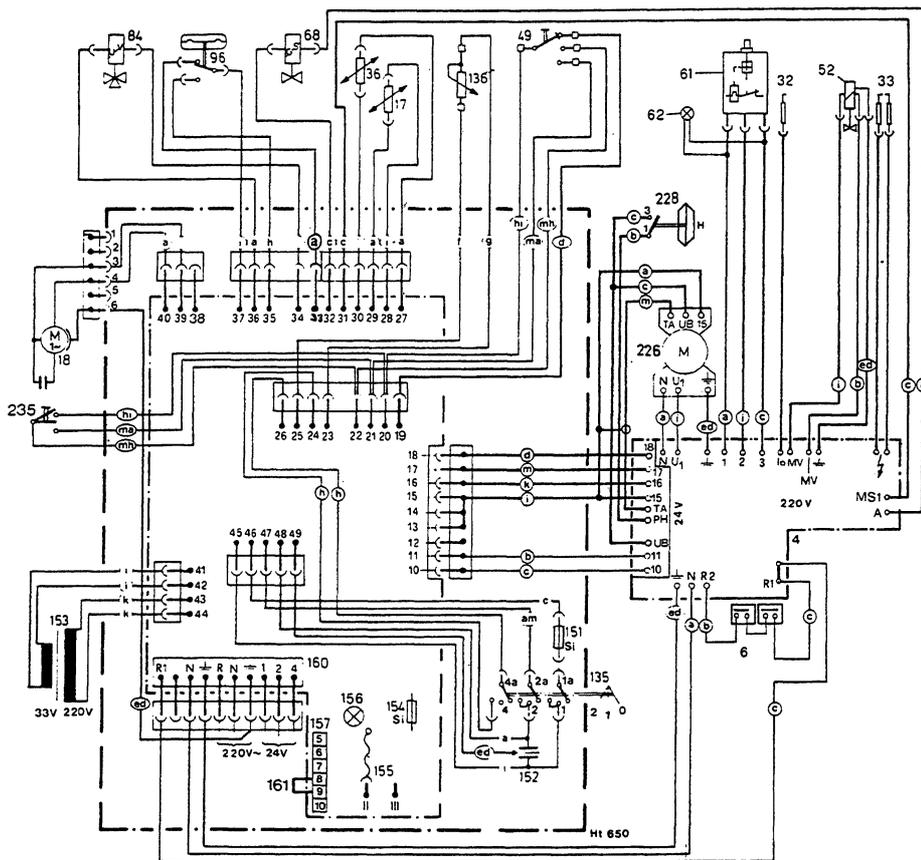


Figura 25

- 157 Morsettiera
- 160 Morsettiera
- 164 Interruttore di blocco SH 27/..
- 166 Allacciamento rete

Vedere anche le istruzioni per installazione Ju 757/1.



- 4 Centralina elettronica
- 6 Limitatore (220 V)
- 17 Sonda della temperatura nel ritorno
- 18 Pompa di circolazione con condensatore
- 32 Elettrodo di controllo
- 33 Elettrodi d'accensione
- 36 Sensore della temperatura nella mandata
- 49 Interruttore regolazione portata gas
- 52 Electrovalvola
- 61 Tasto di sbloccaggio
- 62 Lampada-sipa
- 68 Valvola elettromagnetica di comando
- 84 Elettromagnete di comando
- 96 Microinterruttore
- 135 Interruttore generale
- 136 Selettore temperatura riscaldamento
- 151 Fusibile M 2,5 A, 220 V
- 152 Condensatore anti-disturbo
- 153 Trasformatore
- 154 Fusibile F 1 A, 24 V
- 155 Commutatore funzionamento pompa
- 156 Controllo funzionamento
- 157 Morsettiera
- 160 Morsettiera per allacciamento rete e termostato ambiente
- 161 Ponte
- 226 Ventilatore motorizzato
- 228 Pressostato alta pressione
- 235 Interruttore per misurazione gas combusti

- a = blu
- b = azzurro
- c = marrone
- d = giallo
- e = verde
- f = grigio
- g = rosa
- h = rosso
- i = nero
- k = viola
- m = bianco

## Messa in funzione

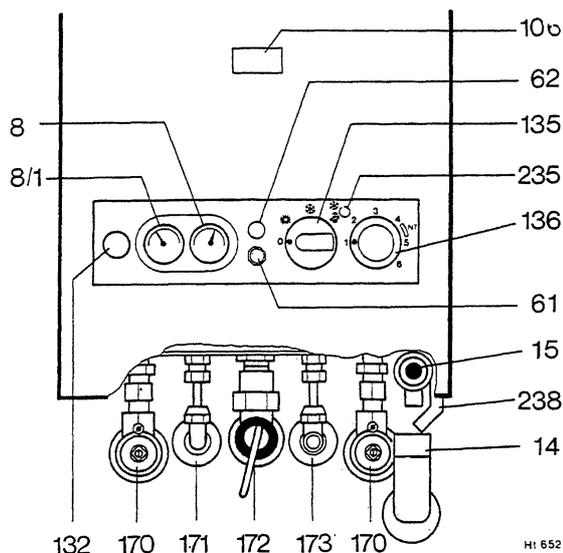


Figura 27 Caldaia combinata

- 8 Termometro
- 8/1 Manometro
- 14 Imbuto con tubo di scarico
- 15 Valvola di sicurezza a membrana
- 61 Tasto di sbloccaggio
- 62 Lampada-spia
- 106 Finestrella controllo combustione
- 132 Coperchietto per pompa
- 135 Interruttore generale
- 136 Regolatore temperatura riscaldamento
- 170 Saracinesche della mandata e ritorno
- 171 Raccordo angolare acqua calda
- 172 Rubinetto gas
- 173 Valvola angolare acqua fredda
- 235 Interruttore per misurazione gas combustibili
- 238 Tubo scarico prodotti condensazione

### Riempimento impianto

**Prima di installare la caldaia è necessario sciacquare accuratamente l'impianto.** Allentare di ca. 3 giri la vite a cappuccio della valvola spurgo aria automatica (figura 33, pos. 27) in modo che l'aria formatasi nel separatore (19) possa fuoriuscire. Spurgare l'aria dai corpi scaldanti richiudendo le relative valvole di spurgo quando esce solo acqua.

**Riempire l'impianto fino ad una pressione di ca. 1,5 bar.** Portare gradatamente l'impianto alla sua massima temperatura. Lasciare raffreddare l'acqua a ca. 50°C e, se necessario, aggiungere acqua.

### Pompa di circolazione

Se dopo breve tempo il bruciatore dovesse spegnersi, controllare il funzionamento della pompa. Attenzione! La pompa è dotata di un alberino in ceramica. Quindi evitare di farla funzionare a secco.

### Regolatore di temperatura (136) in mandata

Il regolatore di temperatura è regolabile da 35°C a 90°C. Gli apparecchi a bassa temperatura NT hanno il regolatore di temperatura limitato sulla posizione 4-5. Ciò corrisponde ad una temperatura massima di 75°C. Secondo le norme 2. HeizAnIV non si richiede pertanto l'adeguamento della potenzialità della caldaia al fabbisogno termico dell'impianto.

Per impianti funzionanti con temperatura più alte, si può correggere la limitazione della temperatura, vedi figura 28. Nel campo di potenzialità fra 0 e ca. il 40% del fabbisogno termico, il regolatore della temperatura lavora con un salto termico fisso. A partire dal 40% della potenzialità fino alla potenzialità nominale, entra in funzione la modulazione.

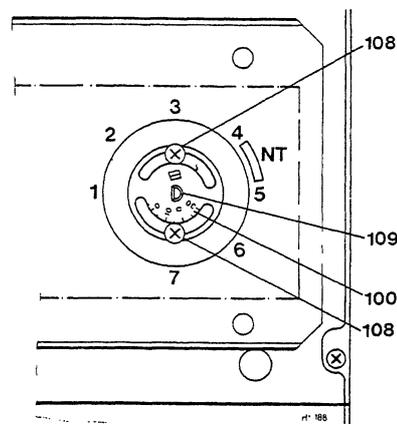


Figura 28

- 100 Disco di regolazione
- 108 Viti di fissaggio
- 109 Perno di regolazione temperatura

### Variazione della posizione della bassa temperatura NT (figura 28)

Togliere la manopola del regolatore di temperatura (136), allentare le viti (108), girare verso destra il perno (109), quindi fissare le viti e rimettere la manopola. Qualora si volesse raggiungere la posizione "7", del regolatore di temperatura, togliere il dischetto di regolazione (100).

### Limitatore di temperatura (6) 220 V ~

Il limitatore di temperatura con sonda (figura 33, pos. 2) è tarato su  $132 \pm 3^\circ\text{C}$  e il limitatore di temperatura con sonda (pos. 9) è tarato su  $110 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**Durante il funzionamento la tensione ai contatti del limitatore è di 220 V.**

**In caso di disinserimento a causa di un guasto:** (la lampada-spia non si illumina)

Interruttore generale su 0

Togliere il mantello

Premere il perno di sbloccaggio sul limitatore.

### Stadio di avviamento durante la fase di riscaldamento

Durante il funzionamento riscaldamento ad ogni avviamento la potenzialità viene mantenuta nella posizione di "start", per 1,5 minuti.

Ad ogni prelievo di acqua calda questo stadio d'avviamento viene interrotto.

### Blocco del ciclo di riscaldamento

Durante il ciclo di riscaldamento, ad ogni spegnimento del bruciatore, un dispositivo blocca per 3 minuti la riacensione. Se in questo periodo di tempo l'impianto dovesse richiedere calore l'apparecchio entra in funzione solo allo scadere dei 3 minuti.

Il blocco di tale fase viene interrotto aprendo l'acqua calda sanitaria.

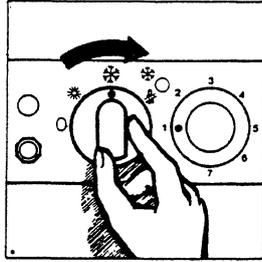
### Controllo del funzionamento

Controllare se il regolatore di temperatura (136) spegne il bruciatore, quando viene raggiunta la temperatura impostata.

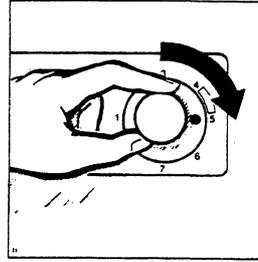
## Istruzioni d'uso

### Messa in funzione

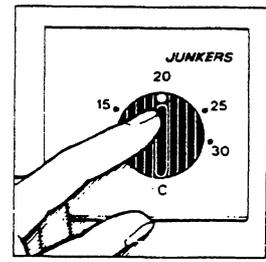
Aprire il rubinetto del gas e eventualmente la valvola dell'acqua fredda.



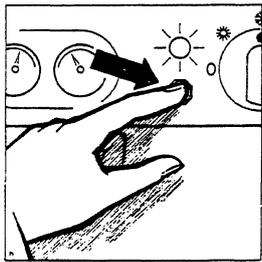
Interruttore generale  
Inverno: ❄️  
Estate: ☀️



Per impianto munito di termostato ambiente, girare il regolatore fino al fermo "destro".

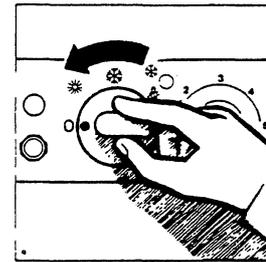


Regolare il termostato ambiente sulla temperatura desiderata. Per eventuali altri tipi di regolazione consultare le istruzioni d'uso.



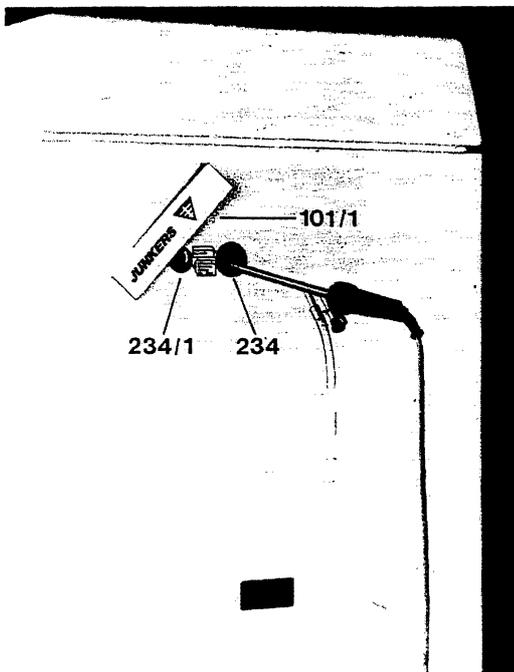
La lampada-spia si accende (non ha avuto luogo l'accensione). Premere il pulsante di sblocco (la lampada-spia si spegne). L'accensione si ripete.

### Spegnimento



Interruttore generale in posizione 0.

### Avvertenze per la misurazione dei gas combusti



Ht 653

Figura 29

- 101/1 Piastra di copertura
- 234 Condotto (misurazione gas combusti)
- 234/1 Condotto (misurazione aria di combustione)
- 235 Interruttore

### Avvertenze per la misurazione dei gas combusti

1. Sollevare il marchio di fabbrica (101/1) afferrandolo dal di sotto e svitare le due viti.
2. Infilare la sonda nel condotto (234) fino al fermo, misurare il contenuto CO<sub>2</sub> e la temperatura dei gas combusti; durante tale operazione
3. Sollevare il cappuccio dell'interruttore (235) e girare l'intaglio della vite in direzione di ❄️
4. Infilare nel condotto (234/1) la sonda fino al fermo (32 mm), misurare la temperatura dell'aria di combustione.
5. Dopo la misurazione girare di nuovo l'intaglio della vite in direzione di ☀️
6. Rimettere il cappuccio.
7. Avvitare di nuovo le due viti e montare premendo il marchio di fabbrica.

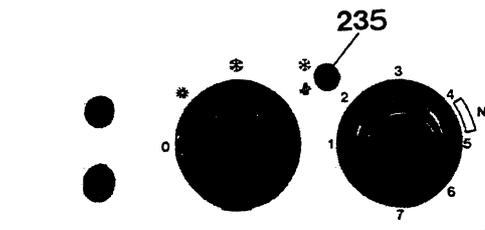


Figura 30

## Regolazione della portata del gas

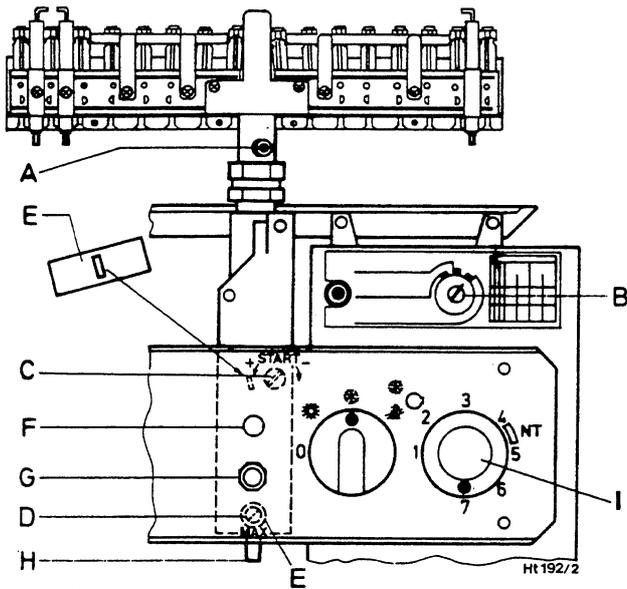


Figura 31

Controllare se il tipo di gas a disposizione corrisponde a quello riportato sulla targhetta applicata sulla caldaia. In caso contrario eseguire la trasformazione attenendosi alle istruzioni riportate a pagina 19, per adattarla al nuovo tipo di gas.

La regolazione della portata gas può essere eseguita secondo il metodo della pressione agli ugelli o mediante il metodo volumetrico. In entrambi i casi è necessario un manometro a U.

**Avvertenza:** il metodo tramite la pressione agli ugelli è il più rapido, e va quindi preferito.

**Gas metano:** gli apparecchi a metano del gruppo "H,, sono regolati in fabbrica con un indice Wobbe di  $15 \text{ kW/m}^3$  ( $12.900 \text{ kcal/m}^3$ ) a una pressione di 20 mbar, quindi piombati. Controllare il funzionamento dell'apparecchio e, se occorre, correggere la regolazione, operare secondo le istruzioni riportate nel capitolo "regolazione con metodo pressione agli ugelli,,.

**Gas liquido:** gli apparecchi per gas liquido sono regolati in fabbrica alla pressione indicata sulla targhetta e quindi piombati.

### Regolazione portata gas mediante pressione agli ugelli

Informarsi presso l'Azienda del gas circa l'indice di Wobbe ( $W_0$ ).

1. Togliere la protezione metallica "E,, figura 31, posta sulle due viti di regolazione.
2. Svitare la vite di tenuta "A,, figura 31, e collegare il manometro a U.
3. Aprire il rubinetto del gas e mettere in funzione l'apparecchio come descritto a pagina 13. Per una perfetta taratura intervenire dopo che l'apparecchio è in effettivo funzionamento.
4. Spostare l'interruttore "B,, figura 31, sulla posizione "Start,,.

- A Raccordo per misurazione pressione gas agli ugelli (3)
- B Interruttore per regolazione portata gas (49)
- C Vite regolazione portata gas minima (Start, 64)
- D Vite regolazione portata gas massima (Max., 63)
- E Protezione metallica (65)
- F Lampada-spia (62)
- G Tasto sblocco (61)
- H Raccordo per misurazione pressione gas in entrata (7)
- I Selettore temperatura (136)

5. Disinserire e inserire brevemente l'interruttore generale.
6. Consultare la tabella a pagina 20 e, in base alla tipologia degli apparecchi, rilevare le pressioni (mbar) agli ugelli per la massima potenzialità. Regolare quindi la pressione sugli ugelli girando la vite di regolazione della portata del gas "C,, figura 31. Negli apparecchi per gas liquido la vite "C,, viene avvitata fino al riscontro.
7. Mettere l'interruttore per la regolazione della portata del gas "B,, su "Max,,.
8. Leggere nella tabella a pagina 20 la pressione agli ugelli (in mbar) indicata per "Max,,. Registrare la pressione agli ugelli con la vite di regolazione del gas "D,, figura 31. Girando la vite verso + si aumenta la portata gas, girandola verso - si diminuisce la portata gas. Negli apparecchi per gas liquido la vite "D,, viene avvitata fino al riscontro.
9. Controllare i valori registrati "Start,, e "Max,, ed eventualmente regolarli. Nel controllo del valore "Start,, procedere sempre dal punto 4 al punto 6.
10. Chiudere il rubinetto del gas, togliere il manometro a U e serrare la vite di tenuta "A,,.
11. Togliere la vite di tenuta "H,, figura 31, e collegare il manometro a U al raccordo per la misurazione della pressione all'entrata dell'apparecchio.
12. Aprire il rubinetto gas e mettere in funzione l'apparecchio. Spostare l'interruttore "B,, sulla posizione "Max,,.
13. Le pressioni necessarie per un buon funzionamento per il gas metano: tra 18 e 25 mbar.  
Se le pressioni si discostano dai valori citati, verificare la causa possibile, eliminare il difetto o eventualmente interpellare la locale Azienda del gas.  
Per pressioni del gas metano comprese tra 15 e 18 mbar registrare l'apparecchio all'85% della sua massima portata (Max). Per pressioni inferiori a 15 e superiori a 25 mbar per gas metano, non si deve effettuare nessuna registrazione né mettere in funzione l'apparecchio. Inoltre deve venire bloccata l'alimentazione del gas.
14. Qualora la combustione al bruciatore principale non rientrasse nella normalità, effettuare un controllo agli ugelli.
15. Chiudere il rubinetto gas, togliere il manometro a U e avvitare la vite "H,,.
16. Applicare la protezione metallica "E,, sulle viti di regolazione e piombare.
17. Riportare l'interruttore "B,, sulla posizione "Betrieb,,.
18. Informare l'utente circa il funzionamento dell'apparecchio.

## Regolazione portata gas con sistema volumetrico

Se vengono immesse miscele di gas liquido e aria nelle ore di massimo consumo, controllare la regolazione mediante misurazione della pressione del gas agli ugelli. Informarsi presso l'Azienda del gas circa l'indice di Wobbe ( $W_o$ ) ed il potere calorifico del gas ( $H_{UB}$ ).

1. Togliere la protezione metallica "E,, figura 31, posta sulle viti di regolazione.
2. Aprire il rubinetto gas e mettere in funzione l'apparecchio come descritto a pagina 13. Per una perfetta taratura intervenire dopo 5 minuti di effettivo funzionamento.
3. Spostare l'interruttore "B,, figura 31, sulla posizione "Start,,.
4. Disinserire e inserire brevemente l'interruttore principale dell'apparecchio.
5. Leggere nella tabella a pagina 21 (fare attenzione al tipo di apparecchio) la portata del gas (in l/min) indicata per "Start,,. Registrare la portata del gas mediante la vite di regolazione del gas "C,,. Negli apparecchi a gas liquido avvitare la vite di regolazione "C,, fino al fermo.
6. Mettere l'interruttore per la regolazione della portata del gas "B,, su "Max,,.
7. Leggere nella tabella a pagina 21 la portata (in l/min) indicata per «Max,,. Registrare la portata del gas mediante il contatore del gas sulla vite di regolazione del gas "D,, figura 31. In direzione + = più gas, in direzione - = meno gas. Negli apparecchi a gas liquido avvitare la vite di regolazione "D,, fino al fermo.
8. Controllare i valori registrati "Start,, e "Max,, ed eventualmente regolarli. Nel controllo del valore "Start,, procedere sempre secondo i punti da 3 a 5.
9. Chiudere il rubinetto gas.
10. Togliere la vite "H,, figura 31, e collegare il manometro a U al raccordo di misurazione.
11. Aprire il rubinetto gas e mettere in funzione l'apparecchio. Spostare l'interruttore "B,, sulla posizione "Max,,.
12. Pressioni necessarie per un buon funzionamento per gas metano: tra 18 e 25 mbar.  
Se le pressioni si discostano, vedere il metodo della pressione sugli ugelli, punto 13.
13. Chiudere il rubinetto gas, togliere il manometro a U e avvitare la vite "H,,.
14. Controllare approssimativamente la pressione sugli ugelli. Per i valori vedere la tabella a pagina 20 e il metodo della pressione sugli ugelli ai punti 1-9 e 14.
15. Chiudere il rubinetto gas, togliere il manometro a U e avvitare la vite "A,,.
16. Ulteriori controlli sono da effettuarsi come descritto ai punti 16-18 del metodo della pressione sugli ugelli.

## Informazioni per il cliente

Spiegare all'utente il funzionamento della caldaia. L'utente non deve modificare o manomettere la caldaia. Per l'accensione vedere pagina 13.

In caso di estreme temperature esterne (a partire da  $-15^{\circ}\text{C}$ ) va eliminata la riduzione notturna.

Per garantire un perfetto funzionamento e una lunga durata della caldaia, raccomandiamo una revisione periodica della stessa da parte di un tecnico specializzato.

## Controllo del funzionamento

Mostrare al cliente come aggiungere acqua nell'impianto, come spurgare la caldaia e come controllare la pressione dell'acqua sul manometro (8) (vedere il capitolo "Riempimento dell'impianto,, pagina 11).

Controllare le fiamme del bruciatore attraverso l'apposita apertura (102): le fiamme devono essere regolari e compatte, senza contorni di colore giallo.

## Eliminazione di guasti

### Odore di gas

Chiudere il rubinetto del gas (172) e areggiare l'ambiente. Avvisare l'Azienda del gas o l'installatore dell'impianto.

### La caldaia si riscalda, ma l'impianto rimane freddo

Aprire le valvole dei radiatori.

Se l'impianto rimane freddo, significa che la pompa non gira. In questo caso disinserire la caldaia.

Togliere il coperchio (figura 27 pos. 132), svitare la vite di chiusura sulla pompa e con un cacciavite far girare l'alberino (attenzione: l'alberino è di ceramica). Rimontare la vite di chiusura e il coperchio. Mettere in funzione la caldaia.

### Perdite d'acqua nella caldaia (parte acqua industriale)

Chiudere il rubinetto dell'acqua fredda (173).

Se non è possibile eliminare il guasto, avvisare l'installatore dell'impianto.

### Pulizia del mantello

Pulire il mantello con uno strofinaccio umido. Non impiegare detergenti abrasivi o aggressivi.

## Informazioni per il tecnico

Durante la fase di riscaldamento dell'acqua lampada-spia (diodo luminoso) montata nel quadro elettrico, segnala l'alimentazione di corrente della caldaia.

L'apparecchio è equipaggiato con un dispositivo elettronico di regolazione del numero di giri del ventilatore. In caso di guasti nel sistema di circolazione dell'aria e dei gas combustibili, si accendono uno o più diodi, che si trovano nel quadro elettrico inferiore a sinistra, dietro il coperchio trasparente.

### Eliminare i guasti

#### La caldaia e l'impianto non si scaldano

La lampada-spia si illumina - controllare se l'impianto è riempito in modo adeguato e se è stato spurgato dell'aria (vedere il capitolo "Riempimento dell'impianto,, pagina 11).

La lampada-spia non si illumina - controllare il regolatore della temperatura della caldaia e della temperatura ambiente. Se la lampada-spia rimane spenta, ciò significa che è interrotta l'alimentazione di corrente. Controllare l'alimentazione e, se necessario, sostituire i due fusibili (151 e 154) nel quadro elettrico. I fusibili di ricambio sono allegati alla confezione della caldaia. Se la caldaia continua a non funzionare, sostituire la scheda elettronica nella cassetta elettrica.

I diodi luminosi nel quadro elettrico a sinistra in basso si illuminano – controllare se i canali di aspirazione dell'aria e dei gas combustibili hanno un passaggio libero. Ripetere l'operazione di messa in funzione disinserendo e inserendo brevemente l'interruttore principale. Controllare se l'elettroventilatore si avvia al massimo numero di giri.

### Avvertenze importanti

Quando la caldaia viene installata in ambienti riscaldati saltuariamente, aggiungere all'acqua il liquido antigelo "Antifrogen N., in misura del 30%.

**Impiegare un anticorrosivo anche in impianti di riscaldamento a pavimento con tubi in materiale plastico.** Impiegare soltanto gli anticorrosivi consigliati dalla Junkers. Se l'acqua ha una composizione particolare, montare un prefiltro per prevenire il pericolo di corrosione. **Prima di installare la caldaia, risciacquare bene l'impianto.**

## Manutenzione

### Blocco lamellare (35)

Eseguire il controllo ogni tre anni. Per gli intervalli tra una pulizia e quella successiva considerare il grado di sporchezza dell'impianto e il tipo di gas impiegato.

Se viene smontato il blocco lamellare, sfilare la sonda del limitatore della temperatura (2) e il sensore temperatura nella tubazione di mandata (36) e risciacquare il blocco con un forte getto d'acqua. Se il blocco è molto sporco, immergere il corpo lamellare smontato con le lamelle rivolte verso il basso in una soluzione alcalina sgrassante bollente e quindi risciacquarlo accuratamente. Pressione massima per la prova della tenuta: 4 bar. Montare il blocco lamellare con guarnizioni nuove. Inserire nei loro supporti il sensore e la sonda precedentemente smontati.

### Brucciato (30)

Controllare annualmente il bruciatore e, se sporco, pulirlo.

### Valvola di sicurezza a membrana (15)

Controllare il funzionamento.

### Condotto di scarico prodotti condensazione (238) e imbuto di scarico (14)

Pulire annualmente il sifone del condotto di scarico dei prodotti di condensazione e l'imbuto di scarico.

### Conduttura dell'acqua sanitaria (34)

Se non dovesse più venir raggiunta la temperatura dell'acqua all'uscita, procedere alla decalcificazione dell'apparecchio. A tale scopo impiegare una pompa elettrica per la decalcificazione e un solvente normalmente in commercio. Collegare la pompa ai raccordi per l'acqua sanitaria montati sul blocco lamellare.

### Rimessa in funzione della caldaia

Osservare le avvertenze contenute nel capitolo "Riempimento dell'impianto,, "Controllo del funzionamento,, e "Regolazione della portata del gas,,.

### Parti di ricambio

Richiedere le parti di ricambio facendo riferimento alla loro denominazione e ai numeri di codice riportati sulle liste delle parti di ricambio.

### Grassi da impiegare per la manutenzione

Parti a contatto con acqua: Unisilkon L 641

Parti a contatto con il gas del bruciatore: HFT1v5.

## Indicazioni per la progettazione

### Impiego della caldaia

#### Riscaldamento

Le caldaie Kesseltherme possono essere abbinare a qualsiasi impianto di riscaldamento ad acqua, così come ad impianti a pannelli sotto pavimento, poiché sono possibili temperature di mandata inferiori a 40°C. Questi apparecchi a tiraggio forzato sono previsti in particolare modo per ambienti dove il locale caldaia abbia una cubatura insufficiente o sia sprovvisto di canna fumaria. Osservare le norme TRGI.

E' consentita l'installazione in garage.

Non è previsto un quantitativo minimo d'acqua per il funzionamento della caldaia.

Una particolare economia sui costi d'esercizio si ottiene impiegando i regolatori temperatura JUNKERS della serie T.. 21/24. Ciò vale anche per impianti con valvole termostatiche.

**E' consigliabile non montare valvole termostatiche nel locale in cui è installato il termostato ambiente.**

Gli apparecchi sono dotati di tutti i dispositivi di sicurezza e di regolazione previsti dalle norme vigenti. Per evitare disfunzioni dovute a situazioni anomale dell'impianto, il sensore a capacità variabile inserito nella mandata, controlla la temperatura al blocco lamellare prevenendo in tal modo inutili surriscaldamenti dell'apparecchio. Il separatore d'aria automatico e la valvola spurgo aria semplificano la messa in funzione della caldaia.

#### Acqua calda

Le Kesseltherme combinate garantiscono una temperatura in uscita di ca. 60°C; la caldaia viene regolata costantemente in base al fabbisogno di acqua calda. Possono essere impiegati tutti i rubinetti ad una leva e tutti i miscelatori termostatici.

#### Normative

Norme DVGW-TRGI 1972

(Foglio di lavoro G 600)

TRF 1969

DIN 1988 e

prescrizioni locali

DIN 4701

Per l'Italia rispettare le relative norme vigenti.

DIN 4751, parte 3

prescrizioni dei Land

ordinamento dei Land

prescrizioni VDE

#### Vaso di espansione a membrana

Ad una temperatura media dell'acqua di 80°C (90–70°C) e possibile determinare il volume massimo dell'acqua nell'impianto a seconda dell'altezza statica sopra la caldaia.

Altezza statica

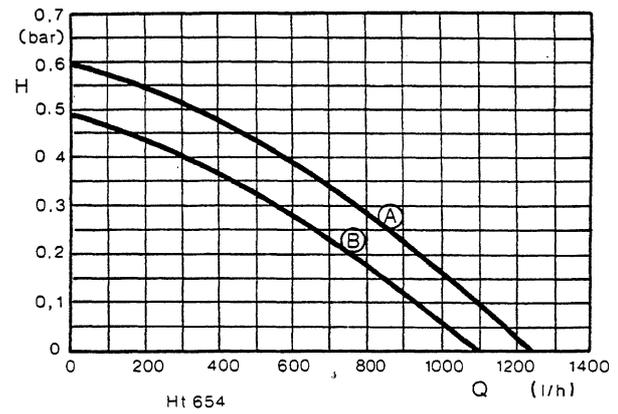
sopra la caldaia fino a m	10	11	12	13	14	15	
CL100..18/24:	I	192	179	167	154	151	128

In alcuni casi è possibile aumentare la capacità del vaso di espansione: a tale scopo diminuire la pressione fino a 0,5 bar allentando la vite (figura 33, pos. 26).

**Figura 32**

- A Pompa montata di serie CL 100W 24
- B Pompa montata di serie CL 100W 18
- H Prevalenza
- Q Quantità acqua in circolazione

**Diagramma della pompa**



## Dati tecnici

			CL 100 W 18 AD.. (◇)	CL 100 W 24 AD.. (◇)
Potenza termica nominale	( $T_V/T_R = 40/30^\circ\text{C}$ )	kW	18,0	24,0
Potenza termica	( $T_V/T_R = 80/60^\circ\text{C}$ )	kW	17,0	22,7
Portata termica nominale		kW	18,0	24,0
Potenza termica minima ammessa	( $T_V/T_R = 40/30^\circ\text{C}$ )	kW	7,4	9,8
Portata termica minima ammessa		kW	7,2	9,6
Portata gas				
Gas metano	( $H_{UB} = 9,4 \text{ kWh/m}^3$ )	$\text{m}^3/\text{h}$	1,9	2,5
Gas liquido	( $H_{UB} = 12,8 \text{ kWh/kg}$ )	kg/h	1,4	1,9
Pressione minima necessaria				
Gas metano		mbar	18,0	18,0
Gas liquido		mbar	30,0	30,0
Portata massima con $\Delta t = 20^\circ\text{C}$		l/h	770	1030
Prevalenza a disposizione per l'impianto con portata massima		bar	0,19	0,16
Massima temperatura di mandata ca.		$^\circ\text{C}$	90	90
Vaso di espansione a membrana				
Volume complessivo		l	13	13
Volume utile		l	6,2	6,2
Pressione iniziale		bar	0,75	0,75
Collegamento elettrico		V/Hz	220/50	220/50
Assorbimento nominale		A	0,65	0,65
Temperatura ambiente ammessa		$^\circ\text{C}$	2-35	2-35
Peso imballaggio compreso ca.		kg	78	78
Portata acqua sanitaria		l/min	2,0-5,5	2,6-7,5
Pressione minima		bar	0,1	0,1
Temperatura media		$^\circ\text{C}$	60	60

**Queste caldaie sono state sottoposte ai controlli DVGW e VDE e corrispondono pertanto ai requisiti di legge tedeschi relativi alle norme di sicurezza del loro impiego.**

(◇) Il codice del modello viene completato da un numero a due cifre. Queste cifre indicano per quale tipo di gas è predisposta la caldaia al momento della consegna (disposizioni DVGW, foglio di lavoro G 260).

Codice	Indice di Wobbe*)	Tipo gas
23	13,3 fino a 15,5	gas metano
31	22,6 fino a 35,6	gas liquidi propano e butano

\*) valori in kWh

## Struttura

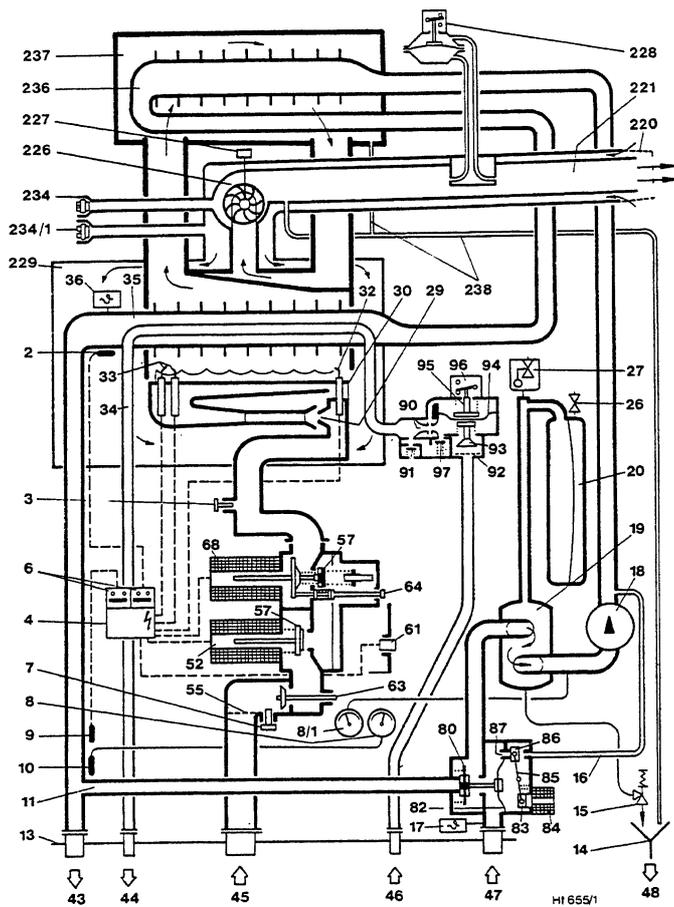


Figura 33 Kesseltherme Kombi CL 100W..

- 2 Sonda del limitatore di temperatura (scambiatore di calore)
- 3 Presa gas per misurazione pressione ugelli
- 4 Centralina elettronica
- 6 Limitatore temperatura (220 V)
- 7 Presa gas per misurazione pressione di alimentazione
- 8 Termometro
- 8/1 Manometro
- 9 Sonda del limitatore di temperatura (mandata)
- 10 Sonda del termometro
- 11 Bypass
- 12 Tubazione funzionamento
- 13 Piastra di allacciamento
- 14 Imbuto di scarico
- 15 Valvola di sicurezza a membrana
- 16 Tubazione comando
- 17 Sonda temperatura in ritorno
- 18 Pompa circolazione
- 19 Separatore d'aria
- 20 Vaso di espansione a membrana
- 26 Valvola per carico azoto
- 27 Valvola spurgo ana automatica
- 29 Ugelli
- 30 Bruciatore
- 32 Elettrodo di controllo
- 33 Elettrodi d'accensione
- 34 Conduttura acqua industriale
- 35 Scambiatore di calore per acqua di riscaldamento e industriale
- 36 Sensore temperatura in mandata
- 43 Mandata riscaldamento
- 44 Uscita acqua calda
- 45 Entrata gas
- 46 Entrata acqua fredda
- 47 Ritorno riscaldamento
- 48 Scarico
- 52 Valvola elettromagnetica
- 55 Filtro
- 57 Piattello valvola principale
- 61 Pulsante di sblocco
- 63 Vite di regolazione per portata massima gas
- 64 Vite di regolazione per portata minima gas (Start)
- 68 Valvola di regolazione
- 80 Valvola a doppia sede
- 82 Membrana
- 83 Ancora del magnete
- 84 Magnete di comando
- 85 Bilanciere
- 86 Piattello della valvola di comando
- 87 Apertura di compensazione
- 90 Venturi
- 91 Valvola di sicurezza
- 92 Filtro
- 93 Regolatore portata acqua
- 94 Membrana
- 95 Perno con camma
- 96 Microinterruttore
- 97 Valvola di alleggerimento, regolabile
- 220 Dispositivo antivento
- 221 Tubo aria-gas combusti con rivestimento espanso duro
- 226 Ventola motonizzata
- 228 Interruttore differenza pressione
- 229 Camera di combustione
- 234 Tubo per misurazione gas combusti
- 234/1 Tubo per misurazione aria combustione
- 236 Scambiatore calore gas combusti
- 237 Carcassa scambiatore di calore
- 238 Tubo di scarico prodotti di condensa

## Valori regolazione portata gas

Pressione ugelli (mbar)\*)

Tipo di gas		Gas metano												Gas liquido Codice "31,, 30 mbar	
		Codice "21,, (L)						Codice "23,, (H)							
Caldaia	Indice Wobbe $W_o =$														
	kcal/m <sup>3</sup>	10100	10400	10700	11000	11300	11600	11900	12200	12500	12900	13100	13400	19400	22000
	kWh/m <sup>3</sup>	11,8	12,1	12,4	12,8	13,1	13,5	13,8	14,2	14,5	15,0	15,2	15,6	22,6	25,6
CL 100 W.18..	Max.	8,1	7,7	7,2	6,8	6,5	10,4	9,9	9,4	9,0	8,4	8,2	7,8	25,7	25,7
	85%	5,9	5,6	5,2	4,9	4,7	7,5	7,2	6,8	6,5	6,1	5,9	5,6	18,6	18,6
	Start	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	4,7	4,7
	Indice ugelli	125						110						65 <sup>1)</sup>	
CL 100 W.24..	Max.	8,7	8,2	7,8	7,4	7,0	12,2	11,6	11,1	10,5	9,9	9,6	9,2	29,2	29,2
	85%	6,3	5,9	5,6	5,3	5,1	8,8	8,4	8,0	7,6	7,2	6,9	6,6	21,1	21,1
	Start	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	5,2	5,2
	Indice ugelli	125						110						65	

\*) Dopo la fase di riscaldamento regolare e con caldaia su condizioni di stabilità

<sup>1)</sup> Con disco strozzatore  $\varnothing$  4,2

## Tabella di conversione indice Wobbe

kWh/m <sup>3</sup>	11,75	12,10	12,44	12,79	13,14	13,49	13,84	14,19	14,54	14,89	15,24	15,58	22,56	25,59
MJ/m <sup>3</sup>	42,29	43,54	44,80	46,05	47,31	48,57	49,82	51,08	52,34	53,59	54,85	56,10	81,22	92,11
kcal/m <sup>3</sup>	10100	10400	10700	11000	11300	11600	11900	12200	12500	12800	13100	13400	19400	22000

## Portata gas (l/min.)\*

Tipo di gas		Gas metano, codice "21,, (L) e "23,, (H)								
Caldaia	Potenza calorifica	$H_o = 9,3 \text{ kWh/m}^3$	9,8	10,2	10,7	11,2	11,6	12,1	12,6	13,0
		$H_{uB} = 7,9 \text{ kWh/m}^3$	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1
CL 100 W18..	Max.	38	36	34	33	32	30	29	28	27
	85%	32	31	29	28	27	26	25	24	23
	Start	15	14	14	13	13	12	12	11	11
CL 100 W24..	Max.	51	48	46	44	42	40	39	37	36
	85%	43	41	39	37	36	34	33	32	31
	Max.	20	19	18	18	17	16	16	15	14

\*) Dopo la fase di riscaldamento regolare e con caldaia su condizioni di stabilità

## Tabella di conversione valore calorifico

$\text{kWh/m}^3$	$H_o = 9,30$	9,77	10,23	10,70	11,16	11,63	12,10	12,56	13,03
$\text{kWh/m}^3$	$H_{uB} = 7,91$	8,32	8,72	9,13	9,54	9,89	10,29	10,70	11,05
$\text{MJ/m}^3$	$H_o = 33,49$	35,17	36,84	38,52	40,19	41,87	43,54	45,22	46,89
$\text{MJ/m}^3$	$H_{uB} = 28,47$	29,94	31,40	32,87	34,33	35,59	37,05	38,52	39,77
$\text{kcal/m}^3$	$H_o = 8000$	8400	8800	9200	9600	10000	10400	10800	11200
$\text{kcal/m}^3$	$H_{uB} = 6800$	7150	7500	7850	8200	8500	8850	9200	9500

