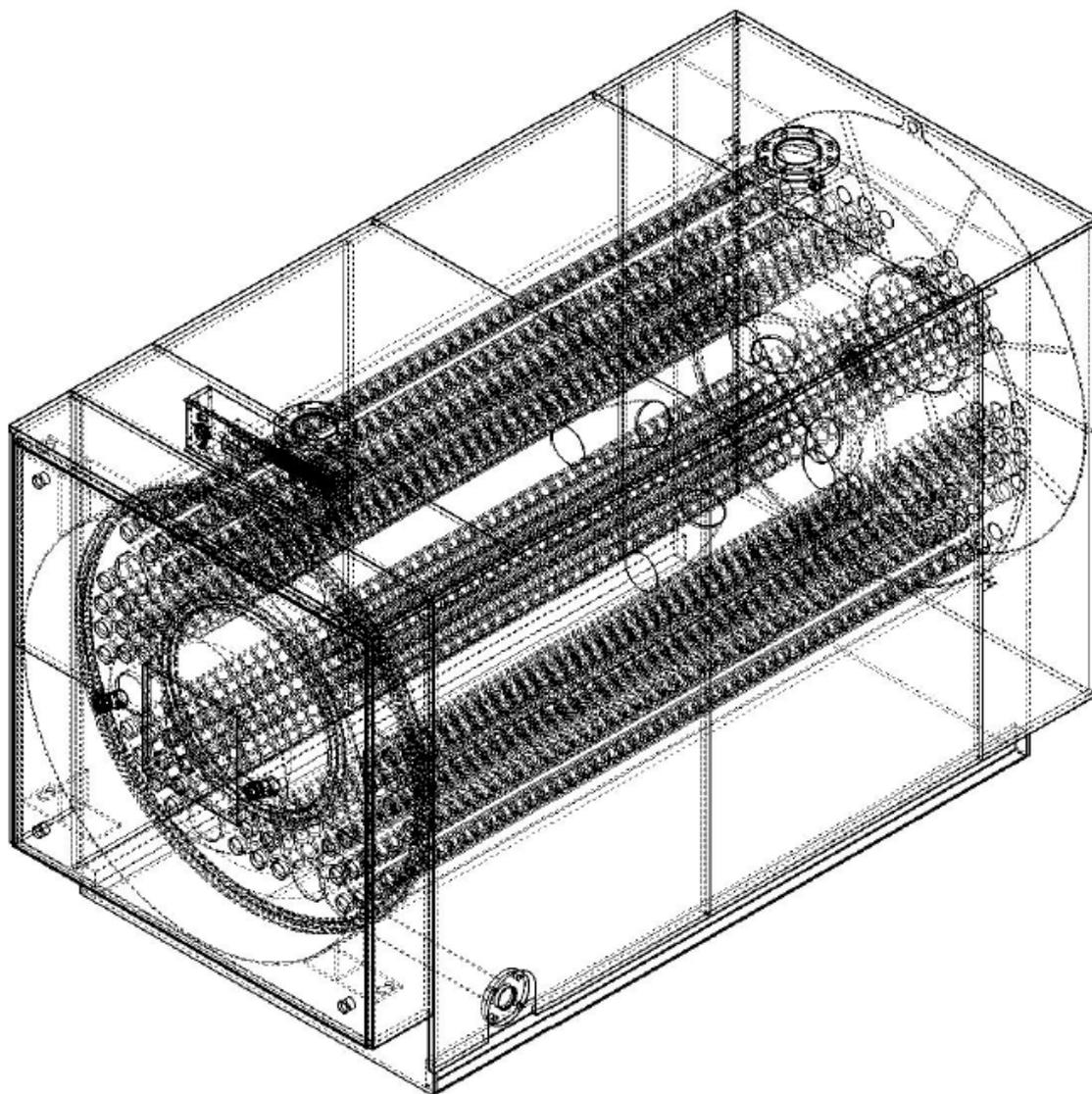




**Caldaie**  
**RAVASIO** s.r.l.

Costruzione Caldaie  
ed assemblaggio in sito

LIBRETTO D'USO  
ISTRUZIONE E  
MANUTENZIONE  
**CALDAIE SERIE 3GF**  
mod. da 800-3GF a 4000-3GF



CE 0068

# CONDIZIONI di GARANZIA

LA SOCIETÀ CALDAIE RAVASIO S.R.L. GARANTISCE LA CALDAIA DI PROPRIA PRODUZIONE, CONTRO MANIFESTI DIFETTI DI FABBRICA, PER LA DURATA DI ANNI CINQUE, CON DECORRENZA DALLA:

- DATA DI PRIMO AVVIAMENTO IMPIANTO, IN FUNZIONE DELLA ZONA CLIMATICA DI APPARTENENZA, SOLO SE IMPIANTI SENZA PRODUZIONE A.C.S.
- DATA DI CONSEGNA CALDAIA, SE IMPIANTO CON PRODUZIONE A.C.S.
- DATA DI CONSEGNA, SE CALDAIA INSTALLATA DURANTE IL PERIODO DI RISCALDAMENTO
- E COMUNQUE DALLE DATE BEN INDICATE NEL CERTIFICATO DI GARANZIA

Affinché la garanzia sia valida, il committente deve indicare luogo di installazione e tipologia di impianto in cui la caldaia verrà installata se con o senza produzione A.C.S.

La garanzia prevede, a ns. insindacabile giudizio, la sostituzione o riparazione di eventuali parti riconosciute difettose senza alcun addebito.

Le parti sostituite resteranno di ns. proprietà.

Le richieste d'intervento in garanzia devono pervenire in forma scritta al ns. ufficio tecnico indicando:

- modello caldaia e numero di fabbrica o indirizzo di installazione;
- descrizione del difetto;
- dati anagrafici del richiedente.

Il tempo d'intervento dei Tecnici sarà ragionevolmente condizionato al carico di lavoro esistente al momento della chiamata ed al tipo di urgenza.

Qualora il difetto non sussista o sia dovuto a cause non imputabili a difetti di costruzione, l'intervento dei tecnici verrà addebitato al richiedente.

LA GARANZIA DECADE qualora i guasti siano causati da: calcare, incrostamento da fanghi, cattivo uso, scarsa manutenzione, aggressività delle acque, foratura da correnti vaganti, negligenza o comunque da cause non dipendenti dalla buona e corretta costruzione della caldaia.

Ogni caldaia fornita è corredata di Libretto d'uso, istruzione e manutenzione, dove sono riportate le prescrizioni per un corretto funzionamento che sono parte integrante della garanzia, che qui di seguito riassumiamo:

1. Installare, manutenzionare e condurre impianto trattamento acque di carico, in accordo con la Norma UNI CTI 8065;
2. Riempire o rabboccare acqua nell'impianto solo se addolcita, escludendo by-pass sugli addolcitori ed addolcendo anche acqua di reintegro al vaso di espansione se aperto;
3. Installare filtro defangatore con grado di filtrazione inferiore a 125 micron, per proteggere la caldaia contro intasamento da fanghi;
4. Installare il filtro defangatore senza by-pass per impedirne il non utilizzo;
5. Abbinare le caldaie esclusivamente a bruciatori pressurizzati ed a boccaglio lungo, del tipo almeno bistadio;
6. Condurre la caldaia con portate termiche non superiori alle massime ammissibili di targa;
7. Condurre la caldaia con temperature minime di ritorno superiori ai limiti previsti (50°C);
8. Eseguire analisi di combustione periodica verificando i parametri;
9. Installare la caldaia in impianti e locali che rispettino tutte le Normative cogenti;
10. Verificare periodicamente che l'impianto non abbia perdite e che non vi siano travasi d'acqua dal tubo di sicurezza o dagli sfii in impianto a circuito aperto, evitando l'ossigenazione dell'acqua;
11. Eseguire periodica manutenzione intesa come pulizia di tubi e cappa fumi;
12. Controllare, alla prima installazione e ad ogni inizio di stagione, il funzionamento dei termostati del quadro di comando caldaia;
13. Quant'altro descritto nel Libretto d'istruzione.

**N.B.:** La mancata osservanza dei punti da 1 a 4 non fa decadere in automatico la garanzia, ma, qualora intervenissero rotture imputabili alla mancanza di dette prescrizioni, la garanzia sulla caldaia decade e l'intervento di riparazione, che eventualmente ci verrà richiesto, verrà addebitato. Qualora l'impianto sia dotato di scambiatore di calore, è omettibile la prescrizione dei punti da 1 a 4.



**Caldaie**  
**RAVASIO s.r.l.**  
**Costruzione Caldaie**  
**ed assemblaggio in sito**



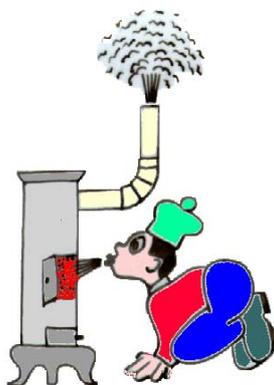
**Caldaie RAVASIO s.r.l.**  
**Costruzione caldaie ed assemblaggio in sito**

UFFICI E PRODUZIONE: 24033 CALUSCO D'ADDA (BG) - Via Bedesco, 388

Tel. 035.43.97.096 (4 l. r.a.) Fax 035.43.97.097

www.caldaie-ravasio.com

E-mail: info@caldaie-ravasio.com



**IDENTIFICAZIONE DELLA SIMBOLOGIA ALL'INTERNO DEL MANUALE:**



**LE PRESCRIZIONI PRECEDUTE DA QUESTO SIMBOLO RIGUARDANO LE INDICAZIONI CIRCA UN USO IN PIENA SICUREZZA DELLA CALDAIA.**

\*

I paragrafi preceduti da questo simbolo indicano argomenti vincolanti con la garanzia della caldaia.

IL PRESENTE MANUALE CONTIENE DATI NUMERICI E RIFERIMENTI A NORMATIVE FORNITI A PURO TITOLO INDICATIVO. PER QUALSIASI USO, INTERPRETAZIONE O UTILIZZO DEI SUDETTI DATI E RIFERIMENTI DECLINIAMO OGNI RESPONSABILITÀ.

IL CORRETTO DIMENSIONAMENTO DELLE PARTI E LA CORRETTA INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA SONO DI COMPETENZA DI STUDI PROFESSIONALI E DEGLI INSTALLATORI STESSI.

QUALORA NEL PRESENTE MANUALE SIANO OMESSI DATI NECESSARI ALL'INSTALLAZIONE O CONDUZIONE DELLA CALDAIA, IL NOSTRO UFFICIO TECNICO È A DISPOSIZIONE PER CHIARIMENTI.

La nostra società si riserva il diritto di apportare modifiche ai propri prodotti senza preavviso e senza aggiornare tempestivamente la relativa documentazione tecnica.

Data	Ed.	Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
Feb. 2011	03	00	Revisione generale	Cristiano Ing. Martini	Ravasio E.	Ravasio D.
Feb. 2012	03	01	Revisione generale	Cristiano Ing. Martini	Ravasio E.	Ravasio D.



CAPITOLO	ARGOMENTO	PAGINA
	<b>Sommario.</b>	<b>1 – 2</b>
<b>1.</b>	<b>Descrizione.</b>	<b>3</b>
1.0	Descrizione.	3
<b>2.</b>	<b>Componenti.</b>	<b>4</b>
2.0	Componenti.	4
2.1	Portellone anteriore.	5
2.2	Cappa fumi.	6
2.3	Isolamento.	6
2.4	Turbolatori.	6
2.5	Pannello di comando.	7
2.6	Pannello di comando standard	7
2.6.1	Schema elettrico pannello di comando standard.	7
<b>3.</b>	<b>Bruciatore.</b>	<b>9</b>
3.0	Bruciatore.	9
3.1	Scelta del bruciatore.	9
3.1.1	Tabella dati per scelta bruciatori.	9
3.2	Scelta bruciatore funzionante a gas.	10
3.2.1	Dimensionamento e costruzione tubazione gas-metano.	11
3.2.2	Tabella indicativa abbinamento bruciatori consigliati funzionanti a gas-metano.	12
3.3	Scelta bruciatore funzionante a gasolio.	13
3.3.1	Tabella indicativa abbinamento bruciatori consigliati funzionanti a gasolio.	14
3.4	Montaggio bruciatore.	15
<b>4.</b>	<b>Parametri di combustione.</b>	<b>16</b>
4.0	Parametri ed analisi di combustione.	16
4.1	Frequenza delle analisi di combustione.	16
4.2	Modalità d'esecuzione analisi di combustione.	16
4.3	Parametri di combustione consigliati.	16
<b>5.</b>	<b>Attacchi idraulici e pompa anticondensa.</b>	<b>17</b>
5.0	Attacchi idraulici e pompa anticondensa.	17
5.1	Attacchi idraulici.	17
5.2	Dimensionamento pompa anticondensa.	17
5.3	Schema d'installazione pompa anticondensa.	17
5.4	Tabella abbinamento pompe anticondensa.	18
5.5	Termostato di minima.	18
<b>6.</b>	<b>Camino.</b>	<b>19</b>
6.0	Collegamento al camino.	19
6.1	Tabella dimensionamento camino.	20
6.2	Portata in massa dei fumi.	20
<b>7.</b>	<b>Legislazione.</b>	<b>21</b>
7.0	Legislazione e norme inerenti le Centrali Termiche.	21

CAPITOLO	ARGOMENTO	PAGINA
7.1	Installazione della caldaia in Centrali Termiche con funzionamento a gas-metano.	21
7.1.1	Installazione della caldaia in locali all'interno della volumetria dell'edificio .	21
7.1.2	Altezza minima dei locali caldaia.	21
7.1.3	Caratteristiche costruttive locali.	21
7.1.4	Accessi al locale Centrale Termica.	22
7.1.5	Aperture di aerazione.	22
7.1.6	Installazione della caldaia in locali all'esterno della volumetria dell'edificio.	22
7.1.7	Disposizione della caldaia all'interno dei locali.	22
7.2	Installazione della caldaia in centrali termiche alimentate a combustibile liquido.	23
7.2.1	Ubicazione.	23
7.2.2	Caratteristiche costruttive.	23
7.2.3	Dimensioni.	23
7.2.4	Accesso e comunicazioni.	23
7.2.5	Porte.	23
7.2.6	Aperture di ventilazione.	23
7.3	Installazione della caldaia rispetto all'impianto idraulico.	24
7.3.1	Impianti termici con vaso d'espansione aperto.	24
7.3.2	Tubo di sicurezza.	24
7.3.3	Lunghezza virtuale.	24
7.4	Impianti termici con vaso d'espansione chiuso.	25
<b>8.</b>	<b>Parte elettrica.</b>	<b>26</b>
8.0	Collegamento elettrico del pannello di comando.	26
8.1	Impianto elettrico in centrale termica.	26
<b>9.</b>	<b>Installazione.</b>	<b>27</b>
9.0	Posa della caldaia all'interno del locale centrale termica.	27
9.1	Prima accensione.	27
9.2	Messa a riposo stagionale.	27
<b>10.</b>	<b>Manutenzione.</b>	<b>28</b>
10.0	Manutenzione ordinaria.	28
10.1	Esercizio.	28
<b>11.</b>	<b>Anomalie / Rimedi.</b>	<b>29</b>
11.0	Anomalie di funzionamento.	29
<b>12.</b>	<b>Movimentazione.</b>	<b>30</b>
12.0	Movimentazione.	30
<b>13.</b>	<b>Dati tecnici dimensionali.</b>	<b>31</b>
13.0	Dimensioni e prestazioni termotecniche.	31
<b>14.</b>	<b>Ricambi.</b>	<b>32</b>
14.0	Parti di ricambio.	32
14.1	Varie.	32



## 1.0 DESCRIZIONE

Le caldaie a tre giri di fumo **SERIE 3GF** - Low NOx in acciaio ad ALTO RENDIMENTO di nostra produzione sono generatori di calore ad acqua calda, combustione pressurizzata e tre giri effettivi di fumo per il funzionamento a temperatura fissa o variabile con limitazioni di minima. La combustione si genera con sviluppo di fiamma nel focolare passante, successivo giro di fumi nei tubi di ripresa, inversione nella sede del portellone anteriore, proseguimento nel fascio tubiero ed evacuazione attraverso la cappa fumi.

Sono caldaie che trovano ottimale impiego in impianti di riscaldamento civili ed industriali quando si vogliono perseguire bassi inquinamenti ed elevate economie d'esercizio.

### VERSIONI DISPONIBILI

#### **SERIE TRM xxx – 3GF**

**Caldaie a tre giri di fumo MONOBLOCCO.**

xxx = Potenza termica (utile) della caldaia espressa in Mcal/h.

Es.: TRM 800 – 3GF

Caldaia monoblocco con potenza termica di 800.000 kcal/h versione a tre giri effettivi di fumo.

Dati tecnici di funzionamento comuni a tutti i modelli di caldaie **serie 3GF**:

- temperatura max d'esercizio <b>95 °C</b>
- pressione max d'esercizio <b>5 bar</b>
• temperatura min di ritorno <b>40°C</b> al 100% Per valori di temperatura minima di ritorno inferiori può formarsi condensa scaricabile dalla cappa fumi che a lungo termine (breve se funzionante a gasolio) può corrodere cappa fumi e parte finale tubi fumo, qualora si usino bruciatori modulanti o bistadio è consigliato non scendere mai sotto i <b>50°C di temperatura ritorno.</b>

Combustibili utilizzabili:  
Gas metano — Gasolio

### POTENZE DISPONIBILI

**DA 930 A 4886 kW UTILI SU 10 MODELLI**

<b>Modello Serie 3GF</b>	<b>Pot. Termica (Utile) kW</b>
<b>800</b>	<b>930</b>
<b>900</b>	<b>1046</b>
<b>1000</b>	<b>1163</b>
<b>1250</b>	<b>1453</b>
<b>1500</b>	<b>1744</b>
<b>2000</b>	<b>2326</b>
<b>2500</b>	<b>2907</b>
<b>3000</b>	<b>3488</b>
<b>3500</b>	<b>4070</b>
<b>4000</b>	<b>4651</b>

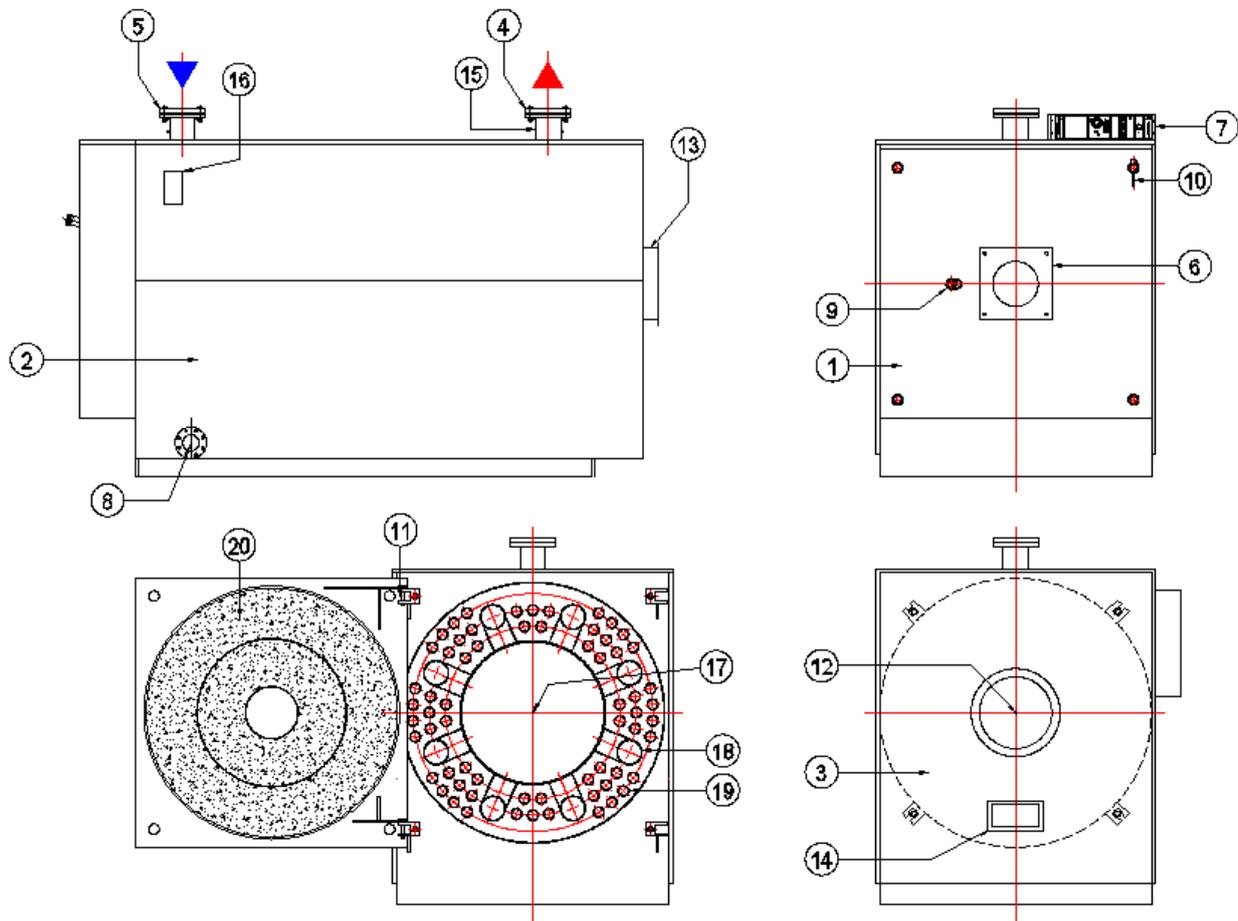
#### Le caldaie **serie 3GF** comprendono:

- Struttura meccanica portante in acciaio di elevato spessore;
- Corpo a fasciame cilindrico;
- Focolare di ampio volume passante a fondo bagnato e dilatazione libera;
- Fascio tubiero a tubi di fumo SS d'elevato spessore;
- Turbolatori a spirale in acciaio;
- Portellone anteriore apribile in entrambi i sensi;
- Cappa fumi estraibile;
- Mantellatura del corpo caldaia, del portellone e della cappa fumi in lamiera preverniciata a fuoco;
- Coibentazione dell'intero corpo caldaia, con strato di lana isolante avvolta al fasciame;
- Quadro di comando standard (regolazioni elettroniche optional).

Tutte le caldaie di nostra produzione sono costruite ed omologate in ottemperanza alle direttive gas 2009/142 CEE e rendimenti 92/42 CEE (ove applicabili).



### 2.0 COMPONENTI



#### LEGENDA:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Portellone anteriore.                                    | 11. Cerniere portellone (spinotti).              |
| 2. Mantellatura coibente.                                   | 12. Attacco raccordo camino.                     |
| 3. Cappa fumi.  | 13. Manicotto misura pressione camino.           |
| 4. Attacco di mandata.                                      | 14. Portella antiscoppio / ispezione cappa fumi. |
| 5. Attacco di ritorno.                                      | 15. Pozzetto termometro campione.                |
| 6. Piastra bruciatore.                                      | 16. Targa dati.                                  |
| 7. Pannello di comando.                                     | 17. Camera di combustione.                       |
| 8. Scarico caldaia ed eventuale attacco pompa anticondensa. | 18. 2° Giro fumi.                                |
| 9. Spia visiva.   | 19. Tubi fumo + turbolatori.                     |
| 10. Maniglie di serraggio.                                  | 20. Pigiata refrattaria.                         |

### 2.1 PORTELLONE ANTERIORE

- Apribile in entrambi i sensi con semplice spostamento dei perni (spinotti).
- Coibentato con pigiata refrattaria a base alluminica.
- Dotato di ulteriore coibentazione in lana minerale applicata mediante mantellatura.
- Dotato di doppia spia visiva per il controllo della combustione, completa di attacco di ventilazione, pulizia e presa per misurazione della contropressione in camera di combustione.
- Dotato di maniglie di serraggio e relativo utensile di manovra.
- Dotato di contropiastra mobile per l'applicazione del bruciatore con relativa guarnizione in fibraceramica e guarnizione di sigillatura boccaglio bruciatore/boccaglio portellone.



**ATTENZIONE:**

**ACCERTARSI DI AVERE SPENTO IL BRUCIATORE PRIMA DI APRIRE IL PORTELLONE DELLA CALDAIA.**

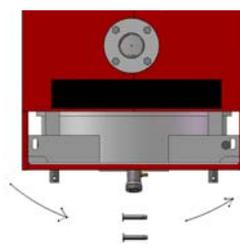
**\*N.B. LA SPIA VISIVA SUL PORTELLONE È DOTATA DI PORTAGOMMA PER IL COLLEGAMENTO ATTRAVERSO CONDOTTO FLESSIBILE ALLA PRESA DI VENTILAZIONE PRESENTE SU MOLTI BRUCIATORI. PER BRUCIATORI SPROVVISTI DI TALE PRESA INSERIRE APPOSITO TAPPO Ø ¼", FORNITO NEL SACCHETTO ACCESSORI, AL POSTO DEL PORTA GOMMA, PER EVITARE LA FUORIUSCITA DEI GAS COMBUSTI CALDI SU TALE PRESA ED IL CONSEGUENTE SPORCAMENTO O ROTTURA SIA DEL VETROSPIA CHE DEL COPRIPORTELLONE.**

**PER UN EVENTUALE INVERSIONE DEL SENSO DI APERTURA DEL PORTELLONE AGIRE COME SEGUE:**



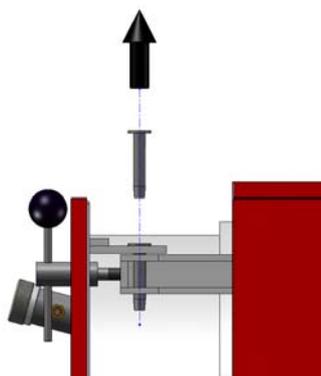
(vista frontale)

**1**  
Serrare energicamente le 4 maniglie di chiusura ed accertarsi che siano perfettamente chiuse.



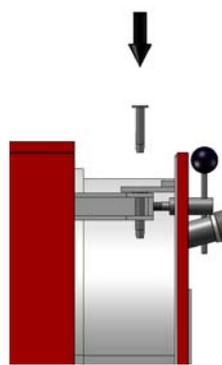
(vista superiore)

**3**  
Spostare entrambi i perni (superiore ed inferiore) nella sede opposta.



(vista laterale sx)

**2**  
Estrarre gli spinotti superiori ed inferiori dalla propria sede.



(vista laterale dx)

**4**  
Inserire gli spinotti superiori ed inferiori nell'apposita sede.

IL PORTELLONE SI APRIRA' ORA NEL SENSO OPPOSTO.

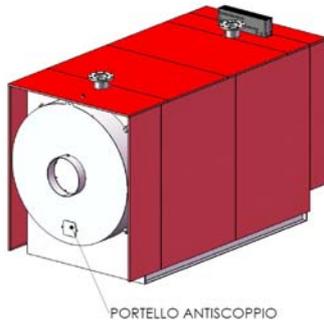


**ATTENZIONE: NON COMPIERE MAI TALE OPERAZIONE SENZA AVER SERRATO TUTTE LE MANIGLIE DI CHIUSURA, ONDE EVITARE LA CADUTA DEL PORTELLONE, CON INEVITABILI E POSSIBILI DANNI ANCHE PER L'OPERATORE.**

N.B. ACCERTARSI CHE FLESSIBILI, CAVI ELETTRICI OD ALTRO, NON OSTRUISCANO L'APERTURA NEL SENSO INVERTITO.



MANICOTTO MISURA PRESSIONE AL CAMINO NON IDONEO PER ANALISI DI COMBUSTIONE



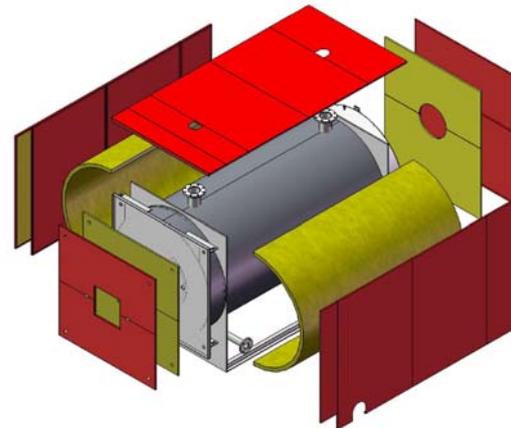
### 2.2 CAPPA FUMI

- Imbullonata al corpo caldaia e quindi facilmente smontabile.
- Dotata di attacco al raccordo fumario flangiato, già completo di guarnizioni e bulloni.
- Dotata di portella antiscoppio con ulteriore funzione di ispezione e pulizia.
- Dotata di guarnizione con profilo a "C" in silicone per un'ottima tenuta dei gas di scarico.

**\* N.B. NELLA POSA DELLA CALDAIA VERIFICARE CHE L'APERTURA DEL PORTELLO ANTISCOPPIO NON SIA OSTACOLATA DA EVENTUALI INGOMBRI**

### 2.3 ISOLAMENTO

- Isolamento termico del lato acqua in lana minerale alluminata ad alto spessore e densità avvolta sul fasciame.
- Isolamento termico del portellone anteriore in materiale refrattario interno e lana minerale contenuta nella mantellatura copriporta.
- Mantellatura facilmente smontabile onde evitare danneggiamenti della stessa durante l'installazione, o per facilitare eventuali ispezione del corpo caldaia.
- Mantellatura in lamiera preverniciata a fuoco con pellicola protettiva, da togliere a discrezione ad installazione avvenuta.



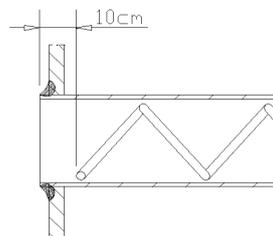
### 2.4 TURBOLATORI

Conferendo ai fumi moto turbolento, favoriscono lo scambio termico aumentando i rendimenti.

Per evitarne un precoce degrado, è necessario posarli all'interno del tubo come da indicazioni nelle figure ed eseguire periodicamente un'accurata pulizia a scovolo dei tubi fumo che li contengono.

Sostituire i turbolatori qualora la loro usura sia eccessiva.

Turbolatori costruiti in Acciaio refrattario.



#### ATTENZIONE

#### NON UTILIZZARE LA CALDAIA:

- Senza i turbolatori.
- Con turbolatori mancanti.
- Con turbolatori di lunghezza diversa tra loro.

Nel primo caso si raggiungerebbero temperature fumi molto alte a tutto discapito delle economie d'esercizio; nei restanti casi si potrebbero causare dilatazioni anomale tra tubi contenenti il turbolatore e tubi sprovvisti generando a lungo andare gravi danni alla caldaia.



### 2.5 PANNELLO DI COMANDO

- Il pannello di comando viene fornito di serie su tutte le caldaie di NOSTRA produzione.
- Termostati e termometro caldaia, inseriti nel pannello di comando, sono del tipo omologato CE ed ISPESL.

I pannelli di comando installati sulle caldaie di nostra produzione sono conformi alle seguenti direttive:

DIR. BASSA TENSIONE 2006/95/CEE - DIR. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA E.M.C. 2009/142/CEE e relative norme complementari.

**! ATTENZIONE:** NON INTERVENIRE ALL'INTERNO DEL PANNELLO DI COMANDO CALDAIA SENZA AVERE TOLTO TENSIONE AL QUADRO ELETTRICO GENERALE CT.

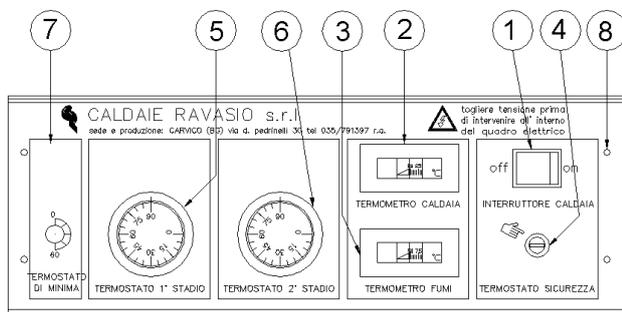


**! ATTENZIONE:** COLLEGARE SEMPRE ELETTRICAMENTE IL PANNELLO DI COMANDO CALDAIA ANCHE SE L'IMPIANTO È GIÀ PROVVISORIO DEGLI ORGANI DI REGOLAZIONE E SICUREZZA MINIMI PREVISTI.

**N.B:** Per le istruzioni relative alle regolazioni elettroniche E4, E6 ed E8 vedere i relativi libretti di istruzione

**2.6 PANNELLO DI COMANDO STANDARD**

Il pannello di comando standard comprende anche un termostato di minima per il controllo della temperatura limite di ritorno in caldaia affinché non scenda al di sotto dei valori minimi consentiti.



1. Interruttore on-off illuminato.
2. Termometro caldaia 0-120°C.
3. Termometro fumi 50-350°C.
4. Termostato di sicurezza r.m.
5. Termostato di regolazione 1° stadio 0-90°C.
6. Termostato di regolazione 2° stadio 0-90°C.
7. Termostato di minima.
8. Viti apertura frontale.

Se la caldaia viene condotta con temperatura di mandata fissa > 65°C non collegare il termostato di minima

Le termoregolazioni moderne prevedono la funzione anticondensa con l'installazione di sonda temperatura di ritorno in caldaia che chiude o parzializza temporaneamente la valvola miscelatrice quando la temperatura scende sotto il valore impostato. Qualora la termoregolazione lo permetta utilizzarne la funzione non collegando il termostato di minima del pannello di comando.

Qualora la regolazione non lo permetta, collegare il termostato di minima in modo che la temperatura di ritorno in caldaia non scenda al di sotto dei valori impostati nel seguente modo:

**per impianti con valvola miscelatrice:**

collegare il termostato di minima in serie con la sonda esterna (solo se valvola miscelatrice consente tale applicazione).

**per impianti senza valvola miscelatrice:**

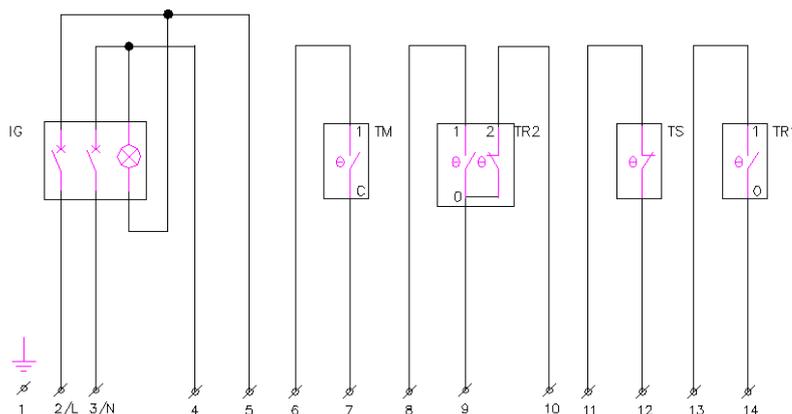
collegare il termostato di minima sull'azionamento delle pompe di circolazione (deve comunque essere sempre garantita circolazione d'acqua in caldaia tramite pompa anticondensa).

**NOTA :** Il termostato di minima temperatura va regolato con i seguenti valori:

- 50°C per funzionamento a gasolio
- 55°C per funzionamento a gas metano

**2.6.1 SCHEMA ELETTRICO PANNELLO DI COMANDO STANDARD**

IG = INTERRUTTORE GENERALE  
 TM = TERMOSTATO DI MINIMA  
 TR1 = TERMOSTATO REGOLAZIONE 1°STADIO  
 TR2 = TERMOSTATO REGOLAZIONE 2°STADIO  
 TS = TERMOSTATO SICUREZZA RIARMO MANUALE



## 3.0 BRUCIATORE

I BRUCIATORI ABBINABILI ALLE CALDAIE **SERIE 3GF** DI NOSTRA PRODUZIONE DEVONO ESSERE DI TIPO **PRESSURIZZATO A BOCCAGLIO LUNGO**

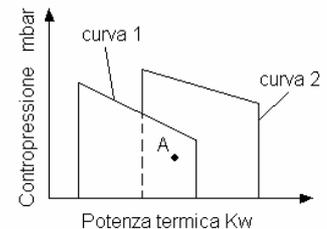
**I BRUCIATORI NUOVI DEVONO ESSERE OMOLOGATI CE**

### 3.1 SCELTA DEL BRUCIATORE

Noti i dati di targa della caldaia:

Portata termica o Potenza al focolare (kW);  
Contropressione in camera di combustione (o perdita di carico lato fumi) (mbar);

e noti i requisiti dimensionali dei bruciatori abbinabili.  
Lunghezza bocaglio consigliata o minima (mm);



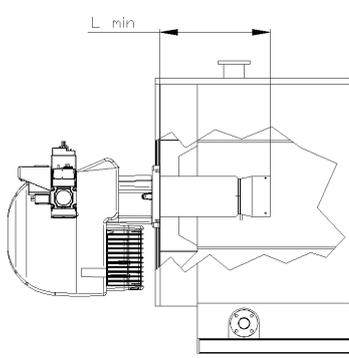
Eseguire la scelta del bruciatore consultando le tabelle tecniche e le curve caratteristiche potenza - contropressione degli stessi

Se il punto di funzionamento della caldaia (punto A) è coperto da più bruciatori è preferibile adottare il modello di bruciatore la cui potenza massima si avvicina più a quella massima di caldaia (nell'esempio curva 1). Tale scelta, oltre che per ragioni economiche (si sceglie il bruciatore più piccolo), è vantaggiosa tecnicamente, poiché consente di sfruttare l'intera potenza del bruciatore e permette maggiori riduzioni di potenze a tutto vantaggio delle economie d'esercizio. Il bruciatore che ha come campo di lavoro la curva 2 può funzionare solo con potenza prossima a quella massima di caldaia e non consente riduzioni.

Al fine di contenere i consumi energetici consigliamo di:

- Regolare la portata termica erogata dal bruciatore in funzione della richiesta termica massima dell'edificio nelle condizioni limite di progetto e non di quella massima producibile in caldaia.
- Suddividere equamente la portata termica prodotta dal bruciatore sui due stadi (solo per bruciatori bista-dio).
- Impostare un  $\Delta t$  di 10/15°C sulla taratura dei termostati tra il 1° e 2° stadio in modo da limitare le partenze del bruciatore e quindi i lunghi periodi in stand-by della caldaia.
- Scegliere bruciatori con chiusura automatica serranda aria a bruciatore spento; si eviteranno così dispendiosi raffreddamenti per passaggio aria fredda dovuta al tiraggio del camino in caldaia.

#### 3.1.1 TABELLA DATI PER SCELTA BRUCIATORI



Modello Serie 3GF	Portata termica (potenza al focolare) Max kW	Contropressioni in Camera di Comb. mbar	Volume Camera Combustione mc	Ø Max Bocaglio mm	Lungh. minima bocaglio mm
<b>800</b>	977	6.5	0,86	240	410
<b>900</b>	1099	7.1	0,95	240	410
<b>1000</b>	1221	7.5	1,1	240	410
<b>1250</b>	1526	8	1,156	240	410
<b>1500</b>	1832	7,1	1,57	340	460
<b>2000</b>	2443	8	1,91	340	460
<b>2500</b>	3054	7,1	2,63	390	460
<b>3000</b>	3664	8	3,11	390	460
<b>3500</b>	4275	8,1	3,67	470	460
<b>4000</b>	4886	9,5	4,33	470	460

**3.2 SCELTA BRUCIATORE FUNZIONANTE A GAS**

Noti :

Tipo di gas utilizzato e relativo P.C.I.

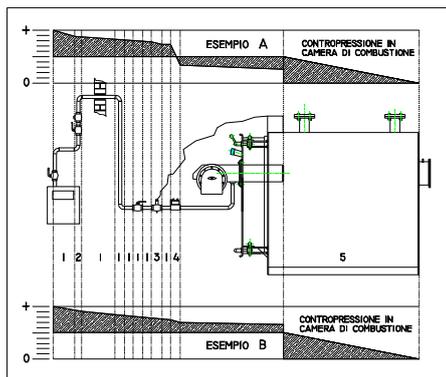
Pressione gas necessaria all'ingresso della rampa bruciatore

Individuare il modello di bruciatore con le modalità riportate al punto 3.1 - 3.1.1 il cui campo di funzionamento copra il campo di lavoro della caldaia; mentre diametri di rampe gas ed accessori vanno calcolati di modo che la caduta di pressione totale della rampa, degli accessori, della tubazione, assommata alla contropressione in camera di combustione ed alla pressione necessaria al bruciatore, non superino la pressione minima di gas garantita in rete e comunque garantiscano la pressione minima di gas necessaria al bruciatore per ottenere la portata termica stabilita.

Si ricorda che per ogni singola caldaia di potenza superiore ai 1160 kW è necessario installare un rilevatore della temperatura negli effluenti gassosi nonché un analizzatore per la misurazione e la registrazione in continuo dell'ossigeno libero e del monossido di carbonio. I suddetti parametri devono essere rilevati nell'effluente gassoso all'uscita del focolare. Tali impianti devono essere inoltre dotati, ove tecnicamente fattibile, di regolazione automatica del rapporto aria-combustibile (Dlgs 152/2006 e Dlgs 128/2010, art. 294).

Esempio:

- (1)  $\Delta p$  Tubazione +
- (2)  $\Delta p$  El. Valv. +
- (3)  $\Delta p$  V.I.C. +
- (4)  $\Delta p$  Rampa gas +
- (5)  $\Delta p$  Caldaia =



L'esempio **A** specifica in modo chiaro come pur essendo il corpo bruciatore identico al caso **B** e dimensionato correttamente per la caldaia, la tubazione e i relativi accessori sottodimensionati non possono garantire la portata di combustibile necessaria al bruciatore per funzionare a quella portata termica.

$\Delta p$  Totale Gas

$\Delta p$  Totale Gas <  
Pressione minima Gas

E' pertanto indispensabile un corretto dimensionamento di tubazioni - accessori e diametri rampe gas.

Eseguita la scelta del bruciatore ed installato, la taratura va eseguita ricordando i consigli di seguito:

Individuata la portata termica o potenza al focolare che si intende installare sulla caldaia, calcolare la portata di combustibile oraria **Q** nel seguente modo:

$$Q = \frac{\text{(Portata termica o Potenza focolare)}}{\text{P.C.I. GAS}} = (\text{m}^3 / \text{h})$$

\*P.C.I. GAS Metano = **8.250** kcal/m<sup>3</sup>  
**34.535** kJ/m<sup>3</sup>

Individuata la portata di gas necessaria, regolare di conseguenza il bruciatore verificandola mediante lettura al contatore: si consiglia a tal proposito, per maggiore precisione, la lettura del tempo impiegato al consumo di 1 m<sup>3</sup> di gas (non si toglie la vista dal contatore). Per trovare poi la portata oraria, dividere 3.600 per il tempo rilevato al consumo di 1 m<sup>3</sup> espresso in secondi. Moltiplicando i m<sup>3</sup>/h di portata ottenuti per il P.C.I. del gas metano in condizioni standard\* si otterrà la portata termica (potenza al focolare) effettivamente installata.

\* E' doveroso fare la seguente precisazione:

Il P.C.I. del gas metano è pari a **8.570** kcal/Nm<sup>3</sup> (**35.874** kJ/Nm<sup>3</sup>) nelle seguenti condizioni:

Tg = Temperatura gas 0 °C

P = Pb pressione atmosferica 1.013 mbar

In realtà essendo il metano un gas comprimibile, esso varia le proprie caratteristiche in base a pressione e temperatura, pertanto nelle condizioni più comuni delle reti metano:

Tg = Temperatura gas (°C) = 15°C

P = Pressione gas (mbar) = 20 mbar

Per effetto della variazione di volume specifico il

P.C.I. del gas metano diviene: **8.250** kcal/m<sup>3</sup>  
**34.545** kJ/m<sup>3</sup>

Anche se generalmente i contatori di gas alimentati a pressioni > 40 mbar sono dotati di correttore automatico delle portate, è comunque facile calcolare con la seguente formula (approssimativa ma prossima ai valori reali) la portata di gas (Qr) corretta in base alla pressione del gas al contatore, che, moltiplicata per 8.250 kcal/m<sup>3</sup>, dà la portata termica reale della caldaia che si sta verificando.

$$Q_r = Q_m \frac{1.013 + P_{gas}}{1.013} = (\text{m}^3/\text{h})$$

I contatori di metano segnano portate di gas con riferimento 0°C - 1.013 mbar, la lettura della portata termica di un bruciatore effettuata al contatore di gas metano con pressione del gas in rete = 20 mbar e 15°C va moltiplicata, quindi per 8.250 kcal/m<sup>3</sup> (34.545 kJ/m<sup>3</sup>).

Qr = portata reale del gas (m<sup>3</sup>/h)

Qm = portata misurata al contatore (m<sup>3</sup>/h)

Pgas = pressione del gas misurata al contatore (mbar)



## 3.2.1 DIMENSIONAMENTO E COSTRUZIONE TUBAZIONE GAS-METANO

La costruzione ed il dimensionamento delle tubazioni gas-metano dal contatore alla caldaia sono regolamentate dalle seguenti Normative:

- **DM 12.4.96 al TITOLO V** "impianto interno adduzione gas per impianti termici con potenza > 35 kW".
- **NORMA UNI 7129 APPENDICE A** "calcolo dei diametri dei tubi di un impianto interno".

Il dimensionamento delle tubazioni e delle componenti deve essere tale da garantire il corretto funzionamento del bruciatore. L'impianto interno ed i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente. Per dimensionare il  $\varnothing$  della tubazione gas e relativi componenti può essere utile anche per impianti > 35 kW l'appendice A Norma UNI 7129, che indica di operare come segue:

**1) Individuare la portata max oraria di gas-metano.** (portata termica max caldaia o caldaie (kcal/h); P.C.I. metano 8.570 kcal/Nm<sup>3</sup>).

**2) Individuare la lunghezza virtuale della tubazione adduzione gas-metano.** (lunghezza effettiva tubazione da contatore al bruciatore + perdite di carico accidentali).

Alle perdite di carico accidentali viene fornita una lunghezza equivalente come da Tab. prospetto A1 UNI 7129.

Gas naturale - Lunghezza equivalente Mt					
$\varnothing$ i tubazione	Curva 90°	Raccordo a T	Croce	Gomito	Rubinetto
≤ 22,3	0,2	0,8	1,5	1,0	0,3
22,3 a 53,9	0,5	2,0	4,0	1,5	0,8
53,9 a 81,7	0,8	4,0	8,0	3,0	1,5
≥ 81,7	1,5	6,5	13,0	4,5	2,0

**3) Individuare la perdita di carico ammessa nella tubazione.**

Generalmente 1 mbar (per pressioni al contatore gas-metano = 20 mbar).

**4) Individuare il  $\varnothing$  della tubazione dal prospetto sotto riportato.**

Prospetto A III – Portata in volume (m<sup>3</sup>/h a 15 °C) per gas naturale, densità 0,6 kg/m<sup>3</sup>, calcolate per tubazioni di acciaio, con perdita di carico di 1,0 mbar.

Filettatura	3/8	1/2	3/4	1"	1"1/4	1"1/2	2"	2"1/2	3"
Di mm	13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7
S mm	2,0	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6
L m	Portata m <sup>3</sup> /h								
2	3,09	5,89	13,04	24,13	50,82	76,58	145,15	288,70	441,42
4	2,09	3,99	8,82	16,31	34,34	51,72	99,19	197,75	302,42
6	1,66	3,17	7,02	12,97	27,29	41,10	78,79	158,46	242,17
8	1,41	2,70	5,96	11,02	23,18	34,90	66,91	135,24	206,91
10	1,25	2,38	5,25	9,71	20,42	30,75	58,94	119,11	183,13
15	0,99	1,89	4,18	7,71	16,22	24,42	46,79	94,55	146,01
20	0,84	1,61	3,55	6,55	13,77	20,73	39,72	80,25	123,92
25	0,74	1,41	3,12	5,77	12,13	18,26	34,98	70,66	109,10
30	0,67	1,28	2,82	5,20	10,93	16,46	31,53	63,68	98,32
40	0,57	1,08	2,39	4,42	9,28	13,97	26,76	54,04	83,43
50	0,50	0,95	2,11	3,89	8,17	12,30	23,56	47,58	73,45
75	0,40	0,76	1,67	3,09	6,49	9,76	18,69	37,74	58,26
100	0,34	0,64	1,42	2,62	5,50	8,28	15,86	32,02	49,42

NB La tabella sopra riportata non tiene conto delle perdite di carico delle eventuali componenti (valvola intercettazione combustibile – elettrovalvola – rilevazioni fughe gas – ecc.).

**La tabella suddetta è comunque indicativa: deve essere eseguito progetto, per l'installazione ed il dimensionamento tubazione metano, da professionisti abilitati.**

**BRUCIATORI MODULANTI A BASSE EMISSIONI INQUINANTI**

3GF	BOCCAGLIO		Por. Ter kW	Cont.pr. mbar	BALTUR	CIB UNIGAS	RIELLO
	Ø Max	L min					
800	250	410	977,0	6,50	TBG 110 LX PN +	-	-
900	250	410	1099,0	7,10	TBG 110 LX PN +	-	RS 160/M BLU + MBC1200SE50CT+KIT TESTA LUNGA
1000	250	410	1221,0	7,50	TBG 140 LX PN +	-	RS 160/M BLU + MBC 1200 SE 50 CT+kit testa lunga
1250	250	410	1526,0	8,00	TBG 200 LX PN +	-	RS 160/M BLU + MBC 1200 SE 50 CT+kit testa lunga

**BRUCIATORI MODULANTI**

3GF	BOCCAGLIO		Por. Ter kW	Cont.pr. mbar	BALTUR	CIB UNIGAS	RIELLO
	Ø Max	L min					
800	250	410	977,0	6,50	TBG 120 ME +	P 71 PR + R 2"	RS 130/M T.L.+ MB 15/1 CT+ADATTATORE C2
900	250	410	1099,0	7,10	TBG 120 ME +	P 71 PR + R DN 65	RS 130/M T.L.+ MB 20/1 CT
1000	250	410	1221,0	7,50	TBG 150 ME +	P 71 PR 1 + R DN 65	RS 130/M T.L.+ MB 20/1 CT
1250	250	410	1526,0	8,00	TBG 150 ME +	P 73 PR + R DN 65	RS 190/M + MBC 1200 SE 50 CT+KIT TESTA LUNGA

**BRUCIATORI BISTADIO**

3GF	BOCCAGLIO		Por. Ter kW	Cont.pr. mbar	BALTUR	CIB UNIGAS	RIELLO
	Ø Max	L min					
800	250	410	977,0	6,50	TBG 120 P +	P 71 AB + R DN 65	-
900	250	410	1099,0	7,10	TBG 120 P +	P 71 AB + R DN 65	-
1000	250	410	1221,0	7,50	TBG 150 P +	P 73 AB + R 2"	-
1250	250	410	1526,0	8,00	TBG 150 P +	P 73 AB + R DN 65	-

1. NB: LA PRESENTE TABELLA E' DA RITENERSI INDICATIVA.

Le sigle o i modelli dei bruciatori potrebbero subire variazioni dalle case costruttrici non tempestivamente segnalati nella presente tabella.

La nostra Società non si ritiene responsabile per eventuali errori di abbinamento: si ritiene a carico del committente la scelta del bruciatore o la verifica dei vari abbinamenti.

2. NB: Nella presente tabella sono riportati bruciatori tra i più comuni: NON SONO DA ESCLUDERE bruciatori di altre marche e relativi modelli nonché l'impiego di bruciatori preesistenti sulle caldaie sostituite precedenti alla nuova purché di caratteristiche idonee (vedi libretto istruzioni).

3. I bruciatori preceduti dal simbolo \* indicano bruciatore bistadio.

4. Sigla TL = testa lunga.

5. Per i modelli di caldaia da 1500 3GF a 4000 3GF effettuare richiesta di dimensionamento al nostro Ufficio Tecnico.



## 3.3 SCELTA BRUCIATORE FUNZIONANTE A GASOLIO

Eseguita la scelta del bruciatore come indicato al punto 3 - 3.1—3.1.1 individuare la portata termica o potenza al focolare che s'intende installare, e procedere alla scelta degli ugelli che si devono di conseguenza adottare.

Individuare la portata oraria di gasolio necessaria **GC**.

$$GC = \frac{\text{(Portata termica o Potenza focolare)}}{\text{P.C.I. gasolio}} = (\text{kg/h})$$

**P.C.I. gasolio** = 10.210 kcal/kg  
42.739 kcal/kg

Trovare ora i galloni totali necessari **G.P.H.** al fabbisogno termico richiesto.

$$G.P.H. = \frac{GC}{1,43 \times \sqrt{P} \times 0,84} = (n^\circ)$$

dove: **GC** = Portata gasolio (kg/h)  
**P** = Pressione Pompa gasolio (bar)  
**0,84** = Peso specifico gasolio (kg/dm<sup>3</sup>)  
**G.P.H.** = Galloni per ora

Regolare la pressione della pompa **P** di modo da trovare la giusta portata di gasolio .

$$P = \left( \frac{GC}{G.P.H. \times 1,43 \times 0,84} \right)^2 = (\text{bar})$$

Pressione ideale di polverizzazione gasolio **12 bar**.  
Per i bruciatori bistadio consigliamo l'installazione di ugelli con cono a 45° sul secondo stadio.

Ripartire naturalmente la scelta dei G.P.H. totali su due ugelli nei bruciatori bistadio. Consigliamo di non installare ugelli sul primo stadio la cui portata termica generata sia inferiore al 50% della portata termica max di targa della caldaia. Riportiamo in seguito tabella scelta ugelli gasolio.

P (bar) ⇒	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
G.P.H. ↓	PORTATA GASOLIO (kg/h)													
0,40	1,36	1,44	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,09	2,15	2,20
0,50	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08	2,17	2,25	2,33	2,40	2,48	2,55	2,62	2,69	2,75
0,60	2,04	2,16	2,28	2,39	2,50	2,60	2,70	2,79	2,88	2,97	3,06	3,14	3,22	3,30
0,65	2,21	2,34	2,47	2,59	2,70	2,82	2,92	3,02	3,12	3,22	3,31	3,40	3,49	3,58
0,75	2,55	2,70	2,85	2,99	3,12	3,25	3,37	3,49	3,60	3,71	3,82	3,93	4,03	4,13
0,85	2,89	3,06	3,23	3,39	3,54	3,68	3,82	3,95	4,08	4,21	4,33	4,45	4,57	4,68
1,00	3,40	3,60	3,80	3,98	4,16	4,33	4,49	4,65	4,80	4,95	5,10	5,24	5,37	5,50
1,10	3,74	3,96	4,18	4,38	4,58	4,76	4,94	5,12	5,29	5,45	5,61	5,76	5,91	6,06
1,20	4,08	4,32	4,56	4,78	4,99	5,20	5,39	5,58	5,77	5,94	6,12	6,28	6,45	6,61
1,25	4,25	4,50	4,75	4,98	5,20	5,41	5,62	5,82	6,01	6,19	6,37	6,54	6,71	6,88
1,35	4,59	4,86	5,13	5,38	5,62	5,85	6,07	6,28	6,49	6,69	6,88	7,07	7,25	7,43
1,50	5,10	5,41	5,70	5,98	6,24	6,50	6,74	6,98	7,21	7,43	7,64	7,85	8,06	8,26
1,65	5,61	5,95	6,27	6,57	6,87	7,15	7,42	7,68	7,93	8,17	8,41	8,64	8,86	9,08
1,75	5,95	6,31	6,65	6,97	7,28	7,58	7,87	8,14	8,41	8,67	8,92	9,16	9,40	9,63
2,00	6,80	7,21	7,60	7,97	8,32	8,66	8,99	9,30	9,61	9,91	10,19	10,47	10,74	11,01
2,25	7,64	8,11	8,55	8,96	9,36	9,74	10,11	10,47	10,81	11,14	11,47	11,78	12,09	12,39
2,50	8,49	9,01	9,50	9,96	10,40	10,83	11,24	11,63	12,01	12,38	12,74	13,09	13,43	13,76
3,00	10,19	10,81	11,40	11,95	12,48	12,99	13,48	13,96	14,41	14,86	15,29	15,71	16,12	16,51
3,50	11,89	12,61	13,29	13,94	14,56	15,16	15,73	16,28	16,82	17,33	17,84	18,33	18,80	19,27
4,00	13,59	14,41	15,19	15,94	16,64	17,32	17,98	18,61	19,22	19,81	20,39	20,94	21,49	22,02
4,50	15,29	16,22	17,09	17,93	18,72	19,49	20,23	20,94	21,62	22,29	22,93	23,56	24,17	24,77
5,00	16,99	18,02	18,99	19,92	20,81	21,65	22,47	23,26	24,02	24,76	25,48	26,18	26,86	27,52
5,50	18,69	19,82	20,89	21,91	22,89	23,82	24,72	25,59	26,43	27,24	28,03	28,80	29,55	30,28
6,00	20,39	21,62	22,79	23,90	24,97	25,99	26,97	27,91	28,83	29,72	30,58	31,42	32,23	33,03
6,50	22,08	23,42	24,69	25,90	27,05	28,15	29,21	30,24	31,23	32,19	33,13	34,03	34,92	35,78
7,00	23,78	25,23	26,59	27,89	29,13	30,32	31,46	32,57	33,63	34,67	35,67	36,65	37,60	38,53
7,50	25,48	27,03	28,49	29,88	31,21	32,48	33,71	34,89	36,04	37,15	38,22	39,27	40,29	41,28
8,30	28,20	29,91	31,53	33,07	34,54	35,95	37,30	38,61	39,88	41,11	42,30	43,46	44,59	45,69
9,50	32,28	34,23	36,09	37,85	39,53	41,14	42,70	44,20	45,65	47,05	48,41	49,74	51,03	52,29
10,50	35,67	37,84	39,88	41,83	43,69	45,48	47,19	48,85	50,45	52,00	53,51	54,98	56,41	57,80
12,00	40,77	43,24	45,58	47,81	49,93	51,97	53,93	55,83	57,66	59,43	61,16	62,83	64,46	66,06
13,80	46,89	49,73	52,42	54,98	57,42	59,77	62,02	64,20	66,31	68,35	70,33	72,26	74,13	75,96
15,30	51,98	55,14	58,12	60,95	63,66	66,26	68,77	71,18	73,51	75,78	77,97	80,11	82,19	84,22
17,50	59,46	63,06	66,47	69,72	72,82	75,79	78,65	81,41	84,08	86,67	89,18	91,63	94,01	96,33
19,50	66,25	70,27	74,07	77,69	81,14	84,45	87,64	90,72	93,69	96,58	99,38	102,10	104,75	107,34
21,50	73,05	77,48	81,67	85,65	89,46	93,12	96,63	100,02	103,30	106,48	109,57	112,57	115,50	118,35
24,00	81,54	86,49	91,16	95,61	99,87	103,94	107,87	111,65	115,32	118,86	122,31	125,66	128,93	132,11
28,00	95,13	100,90	106,36	111,55	116,51	121,27	125,85	130,26	134,53	138,67	142,70	146,61	150,41	154,13
30,00	101,93	108,11	113,96	119,52	124,83	129,93	134,83	139,57	144,14	148,58	152,89	157,08	161,16	165,14



BRUCIATORI BISTADIO							
3GF	BOCCAGLIO		Por. Ter kW	Cont.pr. mbar	BALTUR	CIB UNIGAS	RIELLO
	Ø Max	L min					
800	250	410	977,0	6,50	-	PG70 AB	-
900	250	410	1099,0	7,10	-	PG81 AB	-
1000	250	410	1221,0	7,50	-	PG81 AB	-
1250	250	410	1526,0	8,00	TBL 160 P + TL	PG81 AB	RL 190+TESTA LUNGA

1. NB: LA PRESENTE TABELLA E' DA RITENERSI INDICATIVA.

Le sigle o i modelli dei bruciatori potrebbero subire variazioni dalle case costruttrici non tempestivamente segnalati nella presente tabella.

La nostra Società non si ritiene responsabile per eventuali errori di abbinamento: si ritiene a carico del committente la scelta del bruciatore o la verifica dei vari abbinamenti.

2. NB: Nella presente tabella sono riportati bruciatori tra i più comuni: **NON SONO DA ESCLUDERE** bruciatori di altre marche e relativi modelli nonché l'impiego di bruciatori

preesistenti sulle caldaie sostituite precedenti alla nuova purché di caratteristiche idonee (vedi libretto istruzioni).

3. I bruciatori preceduti dal simbolo \* indicano bruciatore bistadio.

4. Sigla TL = testa lunga

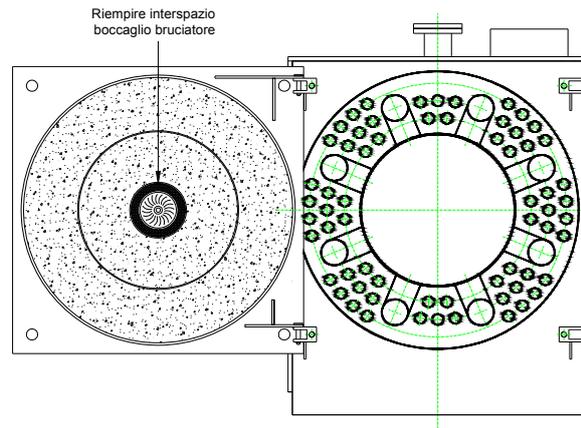
5. Per i modelli di caldaia da 1500 3GF a 4000 3GF effettuare richiesta di dimensionamento al nostro Ufficio Tecnico.

**3.5 MONTAGGIO BRUCIATORE**

- La caldaia ha in dotazione di serie la contropiastra per l'applicazione del bruciatore, la relativa guarnizione ed il materassino in fibra di vetro per il riempimento dello spazio tra boccaglio bruciatore e boccaglio portellone.
- Dopo aver montato il bruciatore sulla contropiastra della caldaia (rif.to 3) interporre l'apposita guarnizione in fibravetro (rif.to 2) forandola con le dimensioni del boccaglio bruciatore, quindi serrare energicamente le brugole di fissaggio onde evitare fuoriuscite di combustibili. Aprire poi il portellone e riempire lo spazio residuo con il materassino in fibra di vetro (rif.to 6) tra boccaglio bruciatore e portellone .
- Verificare, a bruciatore acceso, la perfetta tenuta delle guarnizioni.

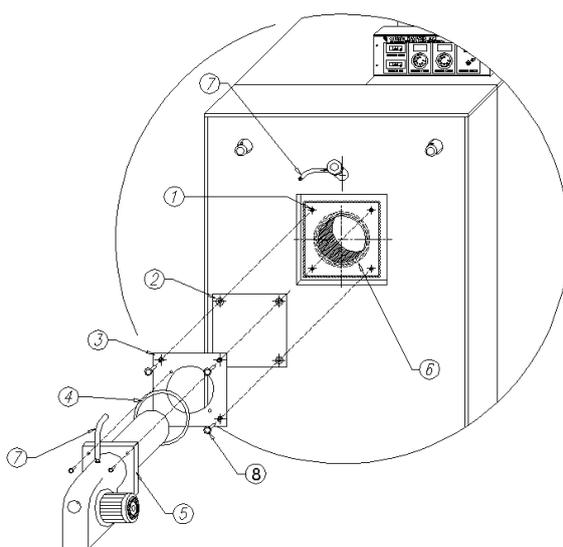
**Accertarsi che la fiamma si sviluppi al centro della camera di combustione e non ne tocchi le pareti; regolare altrimenti la posizione del bruciatore, per evitare cattive combustioni e danneggiamenti alla caldaia.**

Collegare la presa di ventilazione del bruciatore all'attacco della spia visiva. Qualora questo attacco non fosse previsto sul bruciatore, chiudere il foro di presa ventilazione sulla spia visiva, onde evitare fuoriuscite di gas, con suo surriscaldamento.



Vista frontale caldaia con portellone aperto.

**ATTENERSI INOLTRE ALLE PRESCRIZIONI DEL COSTRUTTORE DEL BRUCIATORE CIRCA IL SUO MONTAGGIO.**



1. Piastra porta - bruciatore saldata su portellone;
2. Guarnizione piastra (in dotazione);
3. Contropiastra bruciatore da forare con diametro del boccaglio;
4. Guarnizione bruciatore (non in dotazione);
5. Bruciatore;
6. Riempimento boccaglio con materassino in fibra di vetro, o simili di idoneo spessore, onde riempire lo spazio superfluo (in dotazione);
7. Condotto ventilazione spia (non in dotazione) vedi par. 2.1.
8. Viti a brugola di serraggio.

## 4.0 PARAMETRI ED ANALISI DI COMBUSTIONE

L'analisi di combustione è regolata dalla Normativa UNI 10389 "Misurazione in opera del rendimento di combustione".

Gli analizzatori di combustione devono essere verificati e tarati periodicamente per garantire la correttezza dei dati.

## 4.2 MODALITÀ D'ESECUZIONE ANALISI DI COMBUSTIONE

Inserire l'analizzatore di combustione nel foro apposito sul raccordo fumi caldaia/camino, che deve essere posizionato a due diametri di distanza dall'uscita della caldaia; se non ci fosse tale distanza prescritta prima di una curva eseguire il foro ad un diametro dopo la stessa (vedi a fianco).

Assicurarsi che non ci siano infiltrazioni d'aria prima del foro di prelievo che andrebbero ad alterare i valori rilevati.

Eseguire la prova con caldaia in temperatura.

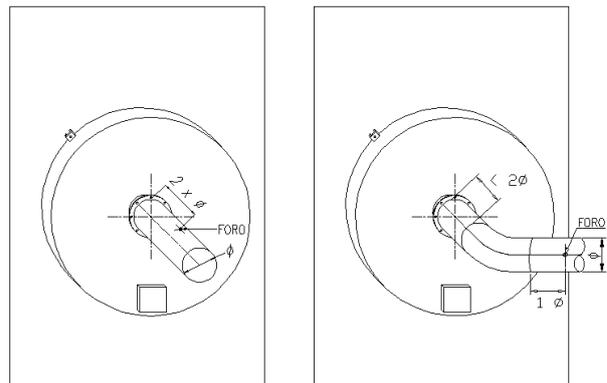
Effettuare la misurazione almeno tre volte, ad intervalli di tempo uguali nel periodo di prova ritenuto necessario dall'operatore, e ogni volta almeno 120 secondi dopo l'inizio del primo prelievo.

Riportare la media dei dati rilevati sul libretto di centrale.

## 4.1 FREQUENZA DELLE ANALISI DI COMBUSTIONE

Una volta l'anno per le Centrali Termiche dotate di generatore o generatori di calore la cui potenza al focolare complessiva sia  $> 35 \text{ kW} \leq 350 \text{ kW}$ .

Due volte l'anno (una a metà stagione) per Centrali Termiche dotate di generatore o generatori di calore la cui potenza al focolare complessiva sia  $> 350 \text{ kW}$ .

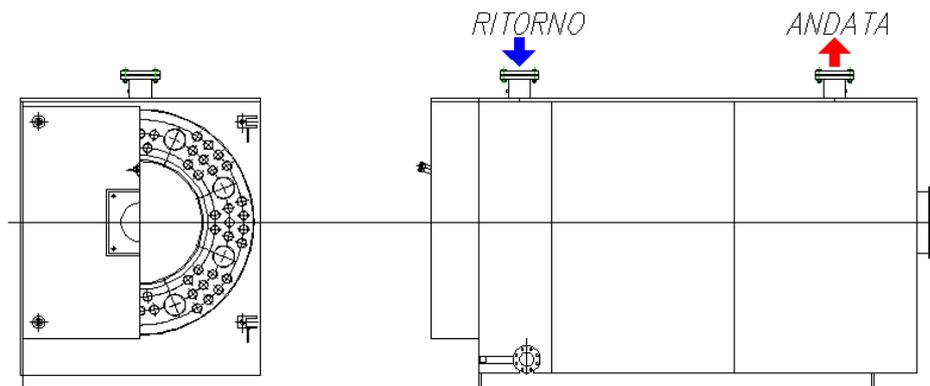


## 4.3 PARAMETRI DI COMBUSTIONE CONSIGLIATI

Combustibile	CO <sub>2</sub> Teorico (%)	CO <sub>2</sub> Consigliato (%)	O <sub>2</sub> Consigliato %	Emissioni valori massimi	Temperatura fumi (°C)* max
<b>Metano</b>	11.7	9 ÷ 10	3÷4.8	CO < 1.000 ppm	» 120
<b>Gasolio</b> <b>Zolfo &lt;0,3%</b>	15.1	11.5 ÷ 13	2,9 ÷ 4,9	N° Bacharach max 1	» 120

**5.0 ATTACCHI IDRAULICI E POMPA ANTICONDENSA**

**5.1 ATTACCHI IDRAULICI**



**5.2 DIMENSIONAMENTO POMPA ANTICONDENSA**

Per un corretto funzionamento della caldaia è consigliabile l'installazione della pompa anticondensa. La suddetta pompa, mantenendo la continua circolazione d'acqua all'interno della caldaia, riduce i fenomeni di condensazione dei fumi ed inerzia termica, assicurando uniformità di temperatura all'interno del corpo.

La scelta della pompa anticondensa deve essere fatta in modo che la portata risulti pari al 30% di quella dell'impianto, o la somma di quelle dell'impianto, e se tale dato è sconosciuto applicare la seguente formula:

$$\text{Portata pompa} = \frac{\text{Potenza termica caldaia (kCal/h)}}{30} \text{ (L/h)}$$

(prevalenza non inferiore a 1 m.c.a.)

Se l'impianto non è già dotato di flussostato, deve esistere asservimento elettrico pompa a.c.s. – bruciatore in modo che quest'ultimo funzioni solo con circolazione d'acqua garantita in caldaia.

**5.3 SCHEMA D'INSTALLAZIONE POMPA ANTICONDENSA**

**ATTENZIONE:**

La circolazione della pompa anticondensa deve investire tutte le apparecchiature di regolazione, sicurezza e controllo, installate sulla tubazione di mandata.

Per caldaie poste in impianti a cascata con valvole di esclusione, porre l'attacco della tubazione anticondensa a valle delle stesse, e predisporre un ritardatore dello spegnimento pompa onde evitare fenomeni d'inerzia termica a chiusura della valvola stessa.



N.B. Così collegata la pompa anticondensa garantisce la circolazione d'acqua anche sul fondo caldaia, evitando depositi fangosi dovuti a scarsa circolazione d'acqua. Non è da escludere comunque un collegamento tradizionale della pompa anticondensa. Se l'impianto è dotato di un circuito primario che garantisca circolazione d'acqua continua in caldaia (es. primario a.c.s. - primario scambiatore pannelli, ecc.) è possibile omettere la pompa anticondensa.

## 5.4 TABELLA ABBINAMENTO POMPE ANTICODENSA

CALDAIA SERIE 3GF Mod.	DAB	GRUNDFOS	SALMSON	KSB	WILO
<b>800</b>	<b>BMH30/340.65T</b> KLM 65/300 T	<b>UPS 65-60F</b> TP 65-30	<b>SCX 65-25</b> JRL406-12/0.25	<b>RIO 65-7</b> ROVITERM65-604L	<b>Z 65 r</b> IPn65/125-0.37/6
<b>900</b>	<b>BMH30/360.80T</b> KLM 80/300 T	<b>UPS 80-120F</b> TP 80-30	<b>SCX 80-50</b> JRL408-15/1.1	<b>RIO 80-7</b> ROVITERM80-804L	<b>Z 80 r</b> IPn80/125-0.37/6
<b>1000</b>	<b>BMH30/360.80T</b> KLM 80/300 T	<b>UPS 80-120F</b> TP 80-30	<b>SCX 80-50</b> JRL408-15/1.1	<b>RIO 80-7</b> ROVITERM80-804L	<b>Z 80 r</b> IPn80/125-0.37/6
<b>1250</b>	<b>BMH60/360.80T</b> KLM 80/300 T	<b>UPS 80-120F</b> TP 80-30	<b>SCX 80-50</b> JRL408-15/1.1	<b>RIO 80-7</b> ROVITERM80-804L	<b>Z 80 r</b> IPn80/125-0.55/4

**POMPE A ROTORE BAGNATO**
**POMPE VENTILATE " IN LINE "**

NB: LA PRESENTE TABELLA E' DA RITENERSI INDICATIVA.

Le sigle o i modelli delle pompe potrebbero subire variazioni dalle case costruttrici non tempestivamente segnalati nella presente tabella.

La nostra Società non si ritiene responsabile per eventuali errori di abbinamento: si ritiene a carico del committente la scelta della pompa o la verifica dei vari abbinamenti.

Le pompe sopraindicate sono scelte tra le più utilizzate: non sono assolutamente da escludere altre marche e modelli.

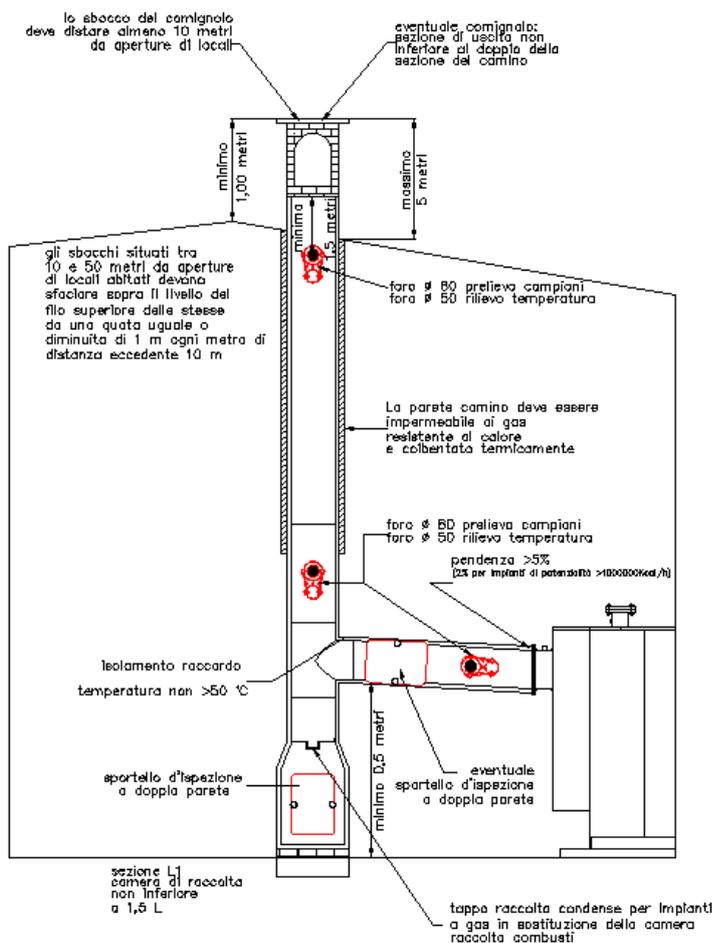
Per i modelli di caldaia da 1500 3GF a 4000 3GF effettuare richiesta di dimensionamento al nostro Ufficio Tecnico.

**6.0 COLLEGAMENTO AL CAMINO**

Il collegamento dei generatori di calore ai camini, il dimensionamento dei raccordi e dei camini stessi sono regolamentati dalle Normative:

- UNI 13384 “Calcolo delle Dimensioni Interne dei Camini”.
- Legge 615/1966 – DPR 1391 - “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico limitatamente al settore impianti termici.
- Legge 10/91 e DM 37/2008.

Il dimensionamento, la verifica e la costruzione dei camini sono oggetto di calcoli specifici per ogni singola situazione. I dati riportati di seguito sono da ritenere quindi indicativi.



**CAMINI**

- I Camini collegati ad un generatore o ai generatori di calore devono essere ad uso esclusivo dello/degli stessi. Non sono ammessi scarichi di alcun altro impianto.
- Preferibilmente la sezione del camino deve essere circolare o quadrata con spigoli arrotondati R>2 cm. Sono ammesse sezioni rettangolari a patto che il rapporto tra i due lati non sia > 1,5.
- I camini devono essere costruiti con materiali impermeabili ai gas, resistenti alle corrosioni acide date le basse temperature che raggiungono i fumi all’uscita della caldaia.

**RACCORDO FUMARIO**

- Il raccordo fumario tra la caldaia e la canna fumaria deve essere il più breve possibile, presentare un numero limitato di curve ed allargamenti ed evitare strozzature onde consentire un deflusso dei gas di scarico senza eccessive perdite di carico.
- Deve avere tratta sempre ascendente (pendenza minima 5% ; 2% per raccordi a servizio di caldaie > 1.000.000 kcal/h.
- Deve essere ermetico costruito con le modalità medesime ai camini e non presentare “spifferi” o fuoriuscite di gas combustibili.
- Deve essere coibentato in modo da presentare una temperatura superficiale non superiore a 50°C.
- Alla base delle tratte verticali deve essere posta una portella d’ispezione.
- Devono essere installati i fori da 50 e 80 mm per il prelievo dei campioni di combustibili.

## 6.1 TABELLA DIMENSIONAMENTO CAMINO

La tabella di seguito riporta il dimensionamento di camini indicativo per canne fumarie a sezione circolare ben isolate ed aventi raccordi fumari della medesima sezione composti da 3 m lineari di sviluppo, 2 curve 90°, 1 raccordo T 90°.

Valori calcolati da un'altezza sul mare pari a 121 m.

Temperatura uscita fumi 180°C. - Funzionamento sia gas che gasolio che olio combustibile.

Per i modelli di caldaia da 1500 3GF a 4000 3GF effettuare richiesta di dimensionamento al nostro Ufficio Tecnico.

**- I diametri indicati sono quelli commerciali**

h camino ⇒	5	10	15	20	25	30	35	40
caldaia serie 3GF ↓	Diametro mm.							
<b>800</b>	500	450	400	400	400	400	400	400
<b>900</b>	500	450	450	400	400	400	400	400
<b>1000</b>	550	450	450	450	450	450	400	400
<b>1250</b>	550	500	500	500	450	450	450	450

## 6.2 PORTATA IN MASSA DEI FUMI

Al fine di un corretto dimensionamento riportiamo di seguito tabelle di portata in massa di fumi per gas metano, gasolio ed olio combustibile.

### FUNZIONAMENTO A GAS METANO

%CO <sub>2</sub> ⇒	10	Temp. fumi
caldaia serie 3GF ↓	Portata fumi kg/s	°C
<b>800</b>	0,392	121
<b>900</b>	0,441	121
<b>1000</b>	0,490	121
<b>1250</b>	0,613	121
<b>1500</b>	0,735	121
<b>2000</b>	0,981	121
<b>2500</b>	1,226	121
<b>3000</b>	1,471	121
<b>3500</b>	1,716	121
<b>4000</b>	1,962	121

### FUNZIONAMENTO A GASOLIO

%CO <sub>2</sub> ⇒	13	Temp. fumi
caldaia serie 3GF ↓	Portata fumi kg/s	°C
<b>800</b>	0,389	125
<b>900</b>	0,438	125
<b>1000</b>	0,486	125
<b>1250</b>	0,608	125
<b>1500</b>	0,729	125
<b>2000</b>	0,973	125
<b>2500</b>	1,216	125
<b>3000</b>	1,459	125
<b>3500</b>	1,702	125
<b>4000</b>	1,946	125

## 7.0 LEGISLAZIONI E NORME INERENTI LE CENTRALI TERMICHE

<b>NORME ANTINCENDIO ANTISMOG</b>	LEGGE 818/84	COMBUSTIBILI GASSOSI	DM 12.04.96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi.
<b>NORME ANTI-SCOPPIO</b>	DM 1.12.75	I.S.P.E.S.L. Raccolta R 2009	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.	
<b>NORME SUL RISPARMIO ENERGETICO</b>	Legge 10/91	DPR 412	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico, e di sviluppo delle fonti rinnovabili dell'energia.	
	DLgs 192/05	DIgs 311/06		
	DPR 2/04/2009 n. 59			
<b>NORME SULLA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI</b>	DM 37 22/01/2008		Norme sulla sicurezza degli impianti.	

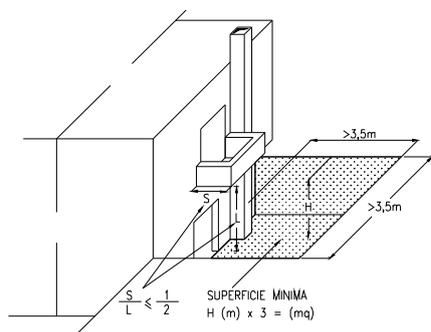
### 7.1 INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA IN CENTRALI TERMICHE CON FUZIONAMENTO A GAS METANO (DM 12.04.96)

A seconda della tipologia i locali d'installazione per le caldaie alimentate a combustibile gassoso devono avere le seguenti caratteristiche:

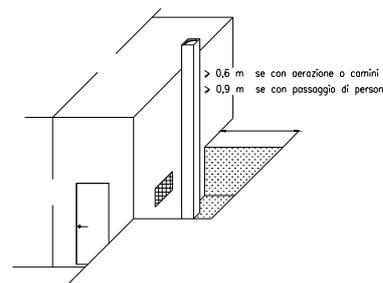
#### 7.1.1 INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA IN LOCALI ALL'INTERNO DELLA VOLUMETRIA DELL'EDIFICIO

- Il locale deve essere ad uso esclusivo della caldaia e relativi dispositivi ed accessori.
- Il locale deve avere piano calpestio a quota non inferiore a -5 m rispetto al piano di riferimento.
- Il locale deve avere almeno una parete esterna (di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro) confinante con:

##### 1 Spazio scoperto o strada scoperta



##### 2 Intercapedine antincendio ad uso esclusivo (vedi fig. a fianco) di sezione orizzontale, netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga non meno di 0,6 m ed attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.



N.B. L'ubicazione del locale è ammessa eccezionalmente a quota inferiore a - 5 m con un limite di -10 m alle seguenti condizioni:

Le aperture d'aerazione e l'accesso vengano ricavate da intercapedini antincendio, attestate su spazio scoperto, non comunicanti con alcun locale e ad uso esclusivo alla centrale termica.

Venga installata all'esterno ed in prossimità del locale, sulla tubazione adduzione gas un'elettrovalvola del tipo normalmente chiusa collegata in serie al bruciatore ed al dispositivo di controllo di tenuta del tratto d'impianto interno tra la valvola stessa ed il bruciatore.

La pressione d'esercizio non deve superare i 40 mbar.

I locali caldaia possono sottostare od essere contigui a:

**locali di pubblico spettacolo - locali soggetti ad affollamento > a 0,4 persone/m<sup>2</sup> ed alle relative vie d'uscita solo se:**

I locali hanno una parete esterna che si estende per una lunghezza non inferiore al 20% del perimetro;

La pressione di esercizio del gas non superi i 40 mbar.

#### 7.1.2 ALTEZZA MINIMA DEI LOCALI CALDAIA

PORTATA TERMICA COMPLESSIVA	altezza min.
< 116 kW	2 m
> 116 kW < 350 kW	2,3 m
> 350 kW < 580 kW	2,6 m
> 580 kW	2,9 m

#### 7.1.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE LOCALI

I locali posti all'interno di fabbricati devono costituire compartimento stagno.

Le strutture dei locali devono essere costituite con materiali di classe 0 di reazione al fuoco.

Le strutture portanti devono avere le seguenti caratteristiche:

portata termica complessiva c.t.	strutture portanti	strutture di separazione da altri ambienti
< 116 kW	≥ R 60	≥ REI 60
> 116 kW	≥ R 120	≥ REI 120



**7.1.4 ACCESSI AL LOCALE CENTRALE TERMICA**

L'accesso alla centrale termica può avvenire:

**Dall'esterno attraverso:**

Spazio scoperto.  
Strada pubblica o privata scoperta.  
Intercapedine antincendio di larghezza > a 0,9 m.

**Dall'interno attraverso:**

Disimpegno realizzato in modo da evitare sacche di gas ed avente:  
Strutture e porte REI 30 (per impianti di portata termica < 116 kW).  
Strutture e porte REI 60 (per impianti di portata termica > 116 kW).  
Superficie in pianta netta minima 2 m<sup>2</sup>.  
Apertura d'aerazione di superficie complessiva > 0,5 m<sup>2</sup>, realizzata su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine.

N.B. L'accesso deve avvenire direttamente dall'esterno o da intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m nel caso di:

- Locali ubicati all'interno di un volume anche parzialmente destinato a pubblico spettacolo.
- Caserme.
- Locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone / m<sup>2</sup>.
- Attività comprese ai punti 51,75,84,86,87,89,90,92,94 (per h. in gronda > 24 m) dell'allegato al D.M. 16 .2.82.

**LE PORTE D'ACCESSO AI LOCALI CALDAIA E DISIMPEGNO** devono avere:

**altezza minima 2 m e larghezza minima 0,6 m** ed essere munite di congegno di autochiusura.

Per impianti di portata termica < 116 kW il senso di apertura delle porte non è vincolato e la loro resistenza al fuoco deve essere pari a REI 30.

Per impianti di portata termica > 116 kW il senso di apertura delle porte deve essere verso l'esterno e la loro resistenza al fuoco deve essere pari a REI 60.

Per accessi su spazi scoperti, da strade pubbliche, private o da intercapedini antincendio la porta non deve avere requisiti REI ma essere costruita con materiale classe 0 di reazione al fuoco.

**7.1.5. APERTURE DI AERAZIONE**

I locali caldaia devono essere dotati di una o più aperture di aerazione realizzate su pareti esterne che devono:

- essere collocate di modo da evitare la formazione di sacche di gas indipendentemente dalla copertura;
- essere costruite di modo che l'utilizzo di reti, grigliati o parapoggia non diminuiscano la superficie netta d'aerazione;
- essere collocate nel caso di coperture piane nella parte più alta della parete esterna <sup>(1)</sup>.

S = SUPERFICI AERAZIONE NETTE MINIME (cm <sup>2</sup> )		Q = PORTATA TERMICA COMPLESSIVA kW	
locale fuori terra $S \geq Q \times 10 \text{ (cm}^2\text{)}$ min 3000 cm <sup>2</sup> (*min 4500 cm <sup>2</sup> )	locale interrato o seminterrato $S \geq Q \times 15 \text{ (cm}^2\text{)}$ min 3000 cm <sup>2</sup> (*min 4500 cm <sup>2</sup> )	locale interrato a >5<10 m $S \geq Q \times 20 \text{ (cm}^2\text{)}$ min 5000 cm <sup>2</sup>	(1) La copertura è considerata parete esterna ai fini delle aperture di aerazione se: - confina su spazio scoperto - la sua superficie non è inferiore al 50% della superficie centrale termica.

Nel caso di più aperture d'aerazione, la singola deve avere una superficie min 100 cm<sup>2</sup>.

\* Nel caso d'aerazioni di locali sottostanti o contigui a locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento > 0,4 persone / m<sup>2</sup> e relative vie d'uscita, le aperture d'aerazione devono avere superficie minima come indicato tra parentesi al punto sopra ed estendersi a filo del soffitto e nella parte più alta della parete esterna.

D.M. 12.4.1996 – Impianti a gas – Chiarimenti (30.11.2000)

La lettera circolare n.P1275/4134 sott. 1 del 30.11.2000 proveniente dal Ministero dell'interno – Direzione generale della Protezione Civile e dei servizi antincendio, fornisce utili chiarimenti relativi al DM 12.4.996 in materia di Impianti termici a gas.

1) Aperture d'aerazione a soffitto. Nelle C.T. a gas-metano, per attività ordinarie, l'apertura d'aerazione deve essere nella parte più alta della parete esterna, al fine di evitare la formazione di sacche di gas. Non è però obbligatorio che l'apertura sia a filo del soffitto. Viene precisato che, in assenza di travi o altre strutture portanti emergenti, la prescrizione è ugualmente soddisfatta con la collocazione delle aperture immediatamente sottotrave e comunque mai al di sotto della metà superiore della parete. Nel caso invece di C.T. attigua a locali di pubblico spettacolo o ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone / m<sup>2</sup>, le aperture devono necessariamente essere realizzate nel punto più alto della parete o a soffitto.

2) Attestazione della parete esterna. Viene precisato e ribadito quanto già previsto nel decreto in merito alle aperture d'aerazione ed alle intercapedini dei locali interrati e seminterrati.

**7.1.6 INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA IN LOCALI ALL' ESTERNO DELLA VOLUMETRIA DELL' EDIFICIO**

I locali caldaia posti all'esterno della volumetria dell'edificio devono:  
Essere realizzati con materiale di classe 0 di reazione al fuoco.  
Essere ad uso esclusivo.  
Ubicati su spazio scoperto.

E' ammessa l'installazione in **ADIACENZA** alla parete esterna dell'edificio servito se la stessa è:  
Costituita da materiale classe 0 reazione al fuoco ed ha resistenza  $\geq$  REI 30.  
E' priva di aperture d'aerazione nella zona d'intersezione tra locale caldaia e suddetta parete per i 50 cm laterali e 1 m superiore.  
Se la parete non ha i requisiti suddetti il locale caldaia deve distare almeno 60 cm dall'edificio oppure deve essere interposta una protezione REI 120 per i 50 cm laterali e 1 m superiore tra il locale caldaia e la parete su cui lo stesso si vuole fare aderire.  
L'aerazione di suddetti locali deve essere realizzata con le modalità previste per i locali fuori terra.

**7.1.7 DISPOSIZIONE DELLA CALDAIA ALL'INTERNO DEI LOCALI**

Le distanze della caldaia dalle pareti e dagli ingombri deve essere tale da garantire agevole accessibilità alle apparecchiature di regolazione sicurezza e controllo, nonché la manutenzione ordinaria. E' ammesso che più caldaie siano poste tra loro in adiacenza purché vengano rispettati i parametri di sicurezza ed accessibilità sopradescritti.

**7.2 INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA IN CENTRALI TERMICHE ALIMENTATE A COMBUSTIBILE LIQUIDO**

(ESTRATTO DA D.M 28/04/2005)

**7.2.1 UBICAZIONE**

La caldaia funzionante a combustibile liquido può essere installata in qualsiasi locale del fabbricato che abbia almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga almeno 0,6 m ed attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

**7.2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

-Le strutture orizzontali e verticali del locale caldaia devono avere resistenza al Fuoco REI 120.  
-La soglia della porta d'ingresso deve essere rialzata di 20 cm rispetto al pavimento e deve essere impermeabilizzata con il tratto verticale di 20 cm delle pareti e con il pavimento, in modo da creare una vasca contro gli accidentali spandimenti di combustibile.

**7.2.3 DIMENSIONI**

L'altezza del locale di installazione deve rispettare le seguenti misure minime, in funzione della portata termica complessiva (Q):

Q < 116 kW; h = 2,00m

116 kW < Q < 350 kW; h = 2,30m

Q > 350 kW; h = 2,50m

**7.2.4 ACCESSO E COMUNICAZIONI**

- Il locale caldaia non deve avere comunicazioni con locali destinati ad altro uso, compreso vano scala ed ascensore.
- L'accesso deve avvenire direttamente da spazio a cielo libero o da intercapedine superiormente grigliata esclusiva alla centrale Termica, nei seguenti casi:
  - Fabbricati destinati a pubblico spettacolo e collettività.
  - Fabbricati di civile abitazione di altezza in gronda > 24 m.
- Nei restanti casi l'accesso può realizzarsi attraverso disimpegno avente almeno un lato attestato su spazio a cielo libero e con superficie di aerazione  $\geq 0,5 \text{ m}^2$ .
- Nel caso il disimpegno non sia attestato su spazio a cielo libero oppure non sia possibile realizzare la superficie d'aerazione sulla detta parete è concesso realizzare l'aerazione con condotto in materiale incombustibile sfociante al di sopra della copertura del fabbricato ed avente sezione non inferiore a  $0,12 \text{ m}^2$ .

**7.2.5 PORTE**

Le porte dei locali e dei disimpegni devono avere altezza minima di 2 m e larghezza minima di 0,8 m; essere munite di dispositivo di antichiusura.

Per impianti con portata termica complessiva non superiore a 116 kW possedere caratteristica di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30.

Per impianti con portata termica complessiva superiore a 116 kW porte devono possedere caratteristica di resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

**7.2.6 APERTURE DI VENTILAZIONE**

Il locale caldaia deve avere una o più superfici d'aerazione realizzate su pareti esterne. E' consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette anti-pioggia a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione. Le superfici libere minime, in funzione della portata termica complessiva, non devono essere inferiori a quanto di eguito riportato:

Locali fuori terra:  $S \geq Q \times 6 \text{ (cm}^2\text{)}$

Locali seminterrati ed interrati fino a quota -5 m dal piano di riferimento:

$S \geq Q \times 9 \text{ (cm}^2\text{)}$

Locali interrati, a quota inferiore a -5 m al di sotto del piano di riferimento:

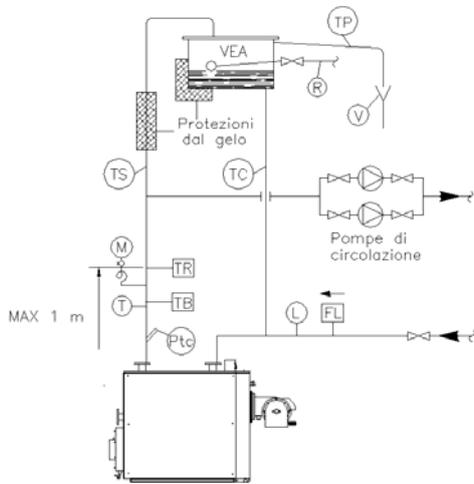
$S \geq Q \times 12 \text{ (cm}^2\text{)}$  min = 3000 cm<sup>2</sup>.

In ogni caso ciascuna apertura non deve avere superficie netta inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

## 7.3 INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA RISPETTO ALL'IMPIANTO IDRAULICO (ESTRATTO DA D.M. 1.12.75)

Il D.M. 1.12.1975 e la relativa specificazione tecnica prescrivono le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione inseriti in impianti con vaso di espansione aperto oppure in impianti con vaso di espansione chiuso.

### 7.3.1 IMPIANTI TERMICI CON VASO D'ESPANSIONE APERTO



**VEA** = Vaso di espansione aperto con coperchio.

**Capacità utile VEA** > C x 0,035 dove C è il contenuto d'acqua in litri dell'impianto.

**TS** = Tubo di sicurezza: diametro interno ricavabile in funzione della potenzialità caldaia (con un minimo di 18 mm).

**TC** = Tubo di carico: diametro interno ricavabile in funzione della potenzialità caldaia (con un minimo di 18 mm).

**M** = Manometro (con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione idrostatica dell'impianto), con rubinetto di controllo.

**T** = Termometro fondo scala a 140°C.

**TR** = Termostato di regolazione < 90°C.

**TB** = Termostato di blocco a riarmo manuale temp. taratura ≤ 100 °C.

**Ptc** = Pozzetto termometro campione (diametro interno 9 mm).

**FL** = Flussostato, può essere omesso se asservimento elettrico pompa – bruciatore.

**L** = Dispositivo di protezione livello minimo.

**R** = Tubo di reintegro automatico acqua.

**TP** = Tubo di troppo pieno: Ø interno uguale o superiore al Ø tubo di sicurezza..

**V** = Imbuto per visualizzare la fuori uscita di acqua dal troppopieno.

**La pressione di esercizio** della caldaia deve essere maggiore della pressione idrostatica dell'impianto.

**I sistemi di intervento** dei termostati devono essere indipendenti.

#### 7.3.1.1 TUBO DI SICUREZZA E TUBO DI CARICO

Il tubo di sicurezza è un dispositivo di sicurezza che impedisce alla temperatura ed alla pressione di un impianto termico di superare i valori massimi di progetto.

- Esso deve porre in comunicazione la parte più alta del generatore con l'atmosfera.
- Esso non deve presentare contro-pendenze, salvo il tratto finale di sbocco nella parte superiore del vaso d'espansione.
- I cambi di direzione devono essere eseguiti con curve aventi raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo.
- In tutto il suo percorso non può essere inserito alcun organo d'intercettazione totale o parziale (valvole, pompe).
- Il diametro interno deve essere determinato, come già detto, in funzione della potenza termica nominale del generatore; il diametro minimo non può essere inferiore a 18 mm.

E' consentito utilizzare come tubazione di sicurezza porzioni di rete dell'impianto a condizione che restino garantiti i requisiti imposti dalla normativa sopra sommariamente descritti e quindi tali tratti devono essere privi di intercettazione ed avere sezione maggiore od uguale a quella della tubazione di sicurezza.

Il tubo di carico consente il rapido riempimento del generatore con l'acqua proveniente dal vaso.

- Esso deve collegare la parte inferiore del generatore con la parte inferiore del vaso d'espansione.
- Il diametro interno deve essere determinato, come già detto, in funzione della potenza termica nominale del generatore; il diametro minimo non può essere inferiore a 18 mm.
- In tutto il suo percorso non può essere inserito alcun organo d'intercettazione totale o parziale (valvole, pompe).

#### 7.3.1.2 DIMENSIONAMENTO DEL TUBO DI SICUREZZA

Eventuali cambiamenti di direzione debbono essere eseguiti con curve aventi un raggio di curvatura, misurato sull'asse del tubo, non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo. Il diametro interno del tubo di sicurezza deve essere non minore di:

$$d_s = 15 + 1,4\sqrt{Q} \text{ mm}$$

con un minimo di 18 mm

Q è la potenza nominale del o dei generatori espressa in kW.

Il tubo di sicurezza non deve avere alcun organo di intercettazione totale o parziale.

#### 7.3.1.3 DIMENSIONAMENTO DEL TUBO DI CARICO

Il diametro interno del tubo di carico non deve essere minore di:

$$d_s = 15 + 1,0\sqrt{Q} \text{ mm}$$

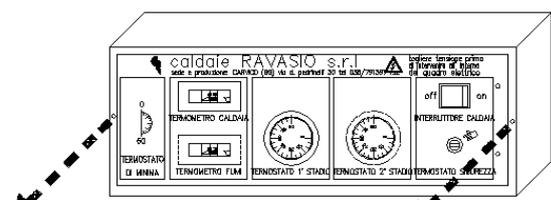
con un minimo di 18 mm

Q è la potenza nominale del o dei generatori espressa in kW.

Il tubo di carico non deve avere alcun organo di intercettazione totale o parziale.

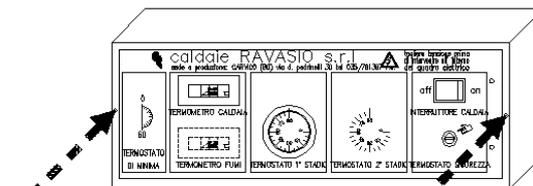
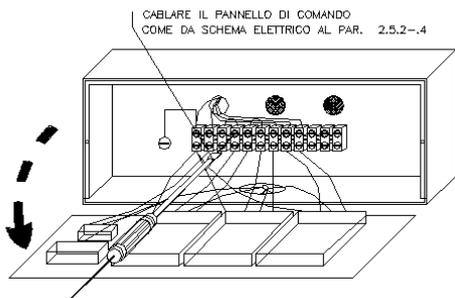
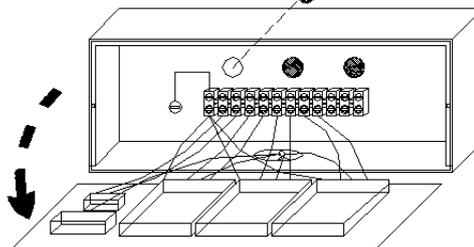


**8.0 COLLEGAMENTO ELETTRICO DEL PANNELLO DI COMANDO**



TOGLIERE LE VITI DI CHIUSURA DEL FRONTALE E RIMUOVERLO FACENDO ATTENZIONE A NON DANNEGGIARE I CAPILLARI DEI THERMOSTATI

TOGLIERE A SECONDA DELLA NECESSITA' I TAPPI A SCATTO PRESENTI SUL RETRO DEL PANNELLO PER IL PASSAGGIO DELLE GUANE E RELATIVI CAVI



CHIUDERE IL FRONTALE PANNELLO DI COMANDO AD OPERAZIONI ULTIME FACENDO ATTENZIONE A NON DANNEGGIARE I CAPILLARI DEI THERMOSTATI. ESEGUIRE SUCCESSIVAMENTE LE VERIFICHE ELETTRICHE MENCIONATE AL PAR 13 PRIMA ACCENSIONE



**! ATTENZIONE:** NON INTERVENIRE ALL'INTERNO DEL PANNELLO DI COMANDO CALDAIA SENZA AVERE TOLTO TENSIONE AL QUADRO ELETTRICO GENERALE C.T.

**8.1 IMPIANTO ELETTRICO IN CENTRALE TERMICA**

La progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici in centrale termica è regolamentata dalle seguenti norme:

Per centrali termiche a combustibile gassoso.	<b>CEI 31-30</b> Classificazione dei luoghi pericolosi. Definisce i principi generali per la classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione. <b>CEI 64-8</b> Per impianti elettrici utilizzatori. Criteri di applicabilità. Prescrizioni di progettazione ed esecuzione. Misure di protezione. Ambienti ed applicazioni particolari. Interpretazioni e commenti.
Per centrali termiche a combustibile liquido.	<b>CEI 64-8</b> Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, ed a 1500 V in corrente continua.
<b>DM del 01/08</b> Norme per la sicurezza degli impianti.	
<b>DM del 12/04/96</b> Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi	

**Essenzialmente l'impianto elettrico in centrale termica, indipendentemente dal combustibile, deve possedere le seguenti caratteristiche:**

- 1) Il quadro elettrico deve essere realizzato secondo le norme CEI 17-13/1. (CEI 6043-1)
- 2) Deve essere garantita la protezione contro i contatti diretti ed indiretti, installando idonei dispositivi di protezione e componenti elettrici con idoneo isolamento.
- 3) La distribuzione dell'impianto d'illuminazione e di forza motrice deve essere realizzata utilizzando materiali con idoneo grado di protezione e conduttori non propaganti l'incendio a norme Cei.
- 4) All'esterno del locale in posizione ben visibile e facilmente accessibile, deve essere installato un dispositivo di comando emergenza, atto ad interrompere a distanza il circuito di alimentazione della centrale termica.
- 5) Devono essere eseguiti i collegamenti equipotenziali, con conduttore giallo verde di sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup> che collegheranno tutte le tubazioni metalliche in corrispondenza dei punti di ingresso e di uscita dalla centrale termica, evitando d'installare tubazioni elettriche in prossimità delle stesse.
- 6) In presenza di impianto alimentato a gas, dovranno essere individuate le zone di pericolo. La realizzazione dell'impianto dovrà avvenire con idonei materiali, come previsto dalle Norme.

**Si ricorda che gli impianti elettrici devono essere tenuti in efficienza e soprattutto in sicurezza, pianificando una corretta manutenzione, indispensabile per conservare gli impianti in conformità alla regola d'arte.**



### 9.0 POSA DELLA CALDAIA ALL'INTERNO DEL LOCALE CENTRALE TERMICA

La caldaia è dotata di propri appoggi, non necessita di ulteriore basamento. La sua realizzazione è tuttavia consigliabile onde preservare la caldaia da eventuali allagamenti in centrale termica, facilitarne la manutenzione e dare senso estetico più appagante.

#### Nella posa in centrale termica:

- Togliere, se necessario, la mantellatura coibente, per preservarla da eventuali danneggiamenti dovuti alla movimentazione.
- Togliere, se necessario, portellone anteriore e cappa fumi, onde ridurre le dimensioni di ingombro in caso di passaggi obbligati o difficoltosi, ponendo particolare attenzione nella loro movimentazione alla sicurezza degli operatori dato l'elevato peso dei due componenti.
- Accertarsi che la caldaia poggi in modo saldo e sia posizionata perfettamente in piano.
- Accertarsi che la caldaia rispetti le distanze regolamentari dalle pareti, dagli ingombri e dal soffitto.
- Accertarsi che l'apertura del portellone con bruciatore montato, non sia ostacolata dai flessibili d'adduzione gasolio, o da cavi elettrici d'alimentazione del bruciatore. Agire invertendo il senso di apertura della porta, o rimuovendo tali ingombri.
- Accertarsi che posteriormente non ci siano ostacoli che impediscano di togliere la cappa fumi per un'eventuale manutenzione straordinaria, o impediscano l'apertura dello sportello antiscoppio.
- Porre particolare attenzione durante la posa a non deformare i supporti del portellone anteriore, che altrimenti comprometterebbero la perfetta chiusura dello stesso.

### 9.1 PRIMA ACCENSIONE

#### Alla prima accensione:

- Accertarsi che termostati caldaia ed apparecchiature di controllo siano collegate idoneamente, ed i capillari delle suddette apparecchiature siano immersi nelle proprie sonde, con eventuale aggiunta di olio, per aumentare la sensibilità.
- L'impianto sia pieno e non vi siano perdite o travasi d'acqua dal tubo di sicurezza o dagli sfiati automatici.
- Le saracinesche d'intercettazione della caldaia e dell'impianto siano aperte.
- Le pompe dell'impianto siano in moto.
- Le eventuali serrande poste sui camini siano aperte.
- Ad accensione avvenuta verificare che non vi siano fuoriuscite di gas combustibili dalle guarnizioni di tenuta del portellone, della cappa fumi e del bruciatore; agire eventualmente serrando le apposite maniglie del portellone anteriore o i dadi della cappa fumi.
- Termostati ed apparecchiature di controllo funzionino correttamente.
- Eseguire analisi di combustione, onde tarare correttamente l'accoppiamento caldaia/bruciatore; questo per ottenere un'ottimale combustione ed un corretto uso della caldaia stessa, con notevoli vantaggi economici e di durata del generatore.
- Tarare il termostato di regolazione sulla temperatura di caldaia desiderata (consigliamo 70-80°C).
- Se il termostato di sicurezza tarato a 100°C dovesse intervenire, esso va riarmato manualmente.
- Se il termostato di sicurezza dovesse intervenire più volte, e dopo essersi accertati che i termostati di regolazione funzionino correttamente, abbassare leggermente la temperatura di regolazione del termostato caldaia.
- ESEGUITA CORRETTA ACCENSIONE RIPORTARE I DATI DI FUNZIONAMENTO E DI CENTRALE TERMICA SUL LIBRETTO DI CENTRALE ALLEGATO ALLA FORNITURA DI OGNI CALDAIA - RIPORTARE I DATI DELLA PRIMA ACCENSIONE CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALLA PORTATA TERMICA EFFETTIVA DELLA CALDAIA.

### 9.2 MESSA A RIPOSO STAGIONALE

- Non vuotare la caldaia, né l'impianto, se non sia strettamente indispensabile.
- Eseguire accurata pulizia della caldaia togliendo i turbolatori, pulendo a scovolo i tubi fumo ed eliminando eventuali incrostazioni d'incombusti dalla camera di combustione.
- Pulire gli eventuali residui incombusti nella cappa fumi tramite l'apposito sportello d'ispezione.
- Eseguire la ritaratura del bruciatore qualora, durante la pulizia, si siano notati abbondanti depositi d'incombusti, onde evitare il ripetersi del fenomeno.
- Verificare la condizione dei turbolatori e delle guarnizioni di tenuta lato fumi pianificandone la sostituzione qualora siano eccessivamente usurati.
- Lubrificare la camera di combustione ed i tubi, mediante straccio imbevuto di gasolio o nafta, onde preservare le membrature interne da danni connessi all'umidità.
- Chiudere il portellone anteriore.

**10.0 MANUTENZIONE ORDINARIA**

Verificare periodicamente lo stato di pulizia del focolare e dei tubi fumo della caldaia. Tale operazione di verifica è molto importante perché l'eventuale deposito di sostanze incombuste danneggia a lungo andare la caldaia ed inoltre è fortemente penalizzante per le rese di combustione e quindi per i costi di esercizio:

**MEDIAMENTE IL DEPOSITO DI 1 mm DI FULIGGINE SULLE PARETI DEL FOCOLARE E DEI TUBI FUMO ABBASSA IL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE DI 2 PUNTI %.**

Asportare pertanto tali incombusti mediante pulizia con idonee spazzole e scovoli della camera di combustione, dei tubi fumo e della cappa fumi posteriore.

Ad ogni riavviamento successivo alla messa a riposo stagionale, disporre le verifiche menzionate alla voce "prima accensione".

Controllare la tenuta dell'impianto, onde accertarsi che non vi siano perdite sullo stesso, evitando che si verifichino reintegri d'acqua, con conseguenti formazioni calcaree e depositi fangosi all'interno della caldaia.

Evitare la formazione di condensa dei fumi, agendo sulla regolazione del bruciatore, o installando, in aggiunta alla pompa anticondensa, idonei sistemi di eliminazione del problema.

Non aprire mai il portellone senza aver atteso un idoneo raffreddamento della caldaia.

**AVVERTENZA:**

NEL CASO LA CALDAIA FUNZIONI ACCIDENTALMENTE SENZ'ACQUA, SPEGNERE IMMEDIATAMENTE IL BRUCIATORE, NON CARICARE ASSOLUTAMENTE ACQUA FINCHÉ LE MEMBRATURE SI SIANO RAFFREDDATE, E VERIFICARE CHE LA CAMERA DI COMBUSTIONE NON ABBA SUBITO DETERIORAMENTI O DEFORMAZIONI.

Contattare altrimenti il Ns. Ufficio Tecnico per verifiche in merito.

**10.1 ESERCIZIO**

È indispensabile che l'acqua di carico e rabbocco dell'impianto (e quindi della caldaia) abbia idonee caratteristiche chimiche onde essere compatibile con le apparecchiature in cui essa circola.

La normativa UNI-CTI 8065 fissa i parametri chimici dell'acqua per gli impianti di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria e prevede per tutti gli impianti l'utilizzo di un condizionante chimico.

La suddetta normativa prevede inoltre che per gli impianti di potenza  $\geq 350$  kW si debba installare un filtro dissabbiatore e, se l'acqua di alimento ha una durezza totale superiore a 15°F, un addolcitore per riportare la durezza entro limiti previsti.

Per gli impianti di potenza  $< 350$  kW se l'acqua di alimento ha una durezza superiore a 35°F si deve installare un addolcitore per riportare la durezza entro i limiti previsti - mentre se l'acqua ha durezza inferiore a 35°F l'addolcitore può essere sostituito da idoneo condizionante chimico.

**CARATTER. DELL'ACQUA DI RIEMPIMENTO E RABBOCCO**

aspetto : limpido  
durezza totale : inferiore a 0-3°F

**CARATTERISTICHE DELL'ACQUA DI CIRCUITO**

aspetto : possibilmente limpido  
PH :  $>7 < 9$   
ferro :  $< 0,5$  mg/kg  
rame :  $< 0,1$  mg/kg

È consigliabile l'installazione, sul carico dell'impianto e su quello del vaso aperto, per impianti del genere, di un contaltri, per individuare eventuali perdite.

Accertarsi inoltre che per impianti con vaso d'espansione aperto non vi siano travasi d'acqua dalle tubazioni di sfiato al vaso, onde evitare ossigenazione della stessa, e quindi apporto di materiale calcareo.

**NON È PREVISTA COPERTURA DI GARANZIA PER DANNI DERIVANTI DALLA NON OSSERVANZA DI TALI NORME.**

I depositi di calcare all'interno del lato acqua sono particolarmente dannosi in quanto creando barriera al normale scambio termico provocano il surriscaldamento delle lamiere della caldaia riducendone la durata, penalizzandone i costi d'esercizio e causando, nei casi più consistenti, danni irreparabili. Sovvente al contrario addolcimenti dell'acqua d'impianto oltre i limiti indicati generano acque acide che pur evitando il disciogliersi di calcare vanno a corrodere il ferro: è perciò indispensabile controllare periodicamente l'acqua d'impianto di modo che vengano rispettati i parametri in precedenza descritti.

Problematica di rilievo connessa al lato acqua è il deposito di fanghi provenienti dall'impianto che si depositano per caduta all'interno della caldaia, essendo la stessa generalmente il punto più basso e dove l'acqua in circolazione è meno veloce. Gli stessi, composti da varie sostanze inerti, si smuovono dalle tubazioni quando l'impianto viene vuotato e poi riempito, per cadere all'interno della caldaia ed agglomerandosi in modo abbastanza consistente nella parte inferiore generando una barriera contro il regolare scambio termico, con i relativi danni connessi.

Si renderebbe pertanto necessario un lavaggio chimico dell'impianto prima dell'installazione anche se lo sconsigliamo per gli effetti negativi che tale operazione spesso comporta, oppure l'installazione sulla tubazione di ritorno in caldaia di un filtro a cestello per evitare che tali fanghi entrino in caldaia e per eliminarli dall'impianto con una pulizia periodica del suddetto filtro.

## 11.0 ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

INCONVENIENTI	CAUSE	RIMEDI
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dalla contropiastra del bruciatore fuoriescono gas combustibili.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mancanza guarnizione della contropiastra del bruciatore.</li> <li>Spazio boccaglio bruciatore-portellone non adeguatamente riempito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare le relative guarnizioni.</li> <li>Interporre guarnizione (treccia in fibra di vetro o materiale refrattario) tra boccaglio bruciatore e relativa sede sul portellone.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dal portellone anteriore o dalla cappa fumi fuoriescono gas combustibili.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiranti di serraggio lenti.</li> <li>Eccessivo consumo delle guarnizioni di tenuta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serrare i tiranti.</li> <li>Sostituire le guarnizioni usurate.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Il portellone caldaia presenta segni di surriscaldamento (la vernice si stacca e la lamiera prende colore rosso) attorno alla piastra porta bruciatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mancanza della guarnizione di riempimento, tra boccaglio bruciatore e cilindrico di contenimento sulla porta stessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interporre guarnizioni (treccia in fibra di vetro o simile) tra boccaglio bruciatore e sede boccaglio bruciatore sul portellone.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Il portellone presenta segni di surriscaldamento attorno alla spia visiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foro di ventilazione non collegato al bruciatore o non tappato nei casi in cui il bruciatore non sia previsto di presa.</li> <li>Ghiera spia visiva lenta o vetro temperato rotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collegare il condotto di ventilazione oappare la presa sulla spia con tappo.</li> <li>Serrare ghiera spia visiva o sostituire vetro temperato.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La cappa fumi presenta segni di surriscaldamento (cerchi di vernice staccati e lamiera di colore rosso).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mancano uno o più turbolatori.</li> <li>Sono presenti turbolatori di lunghezza ridotta.</li> <li>Vi sono più tubi fumo ostruiti che sovraccaricano termicamente quelli liberi surriscaldandoli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reintegrare i turbolatori mancanti o quelli non più idonei per lunghezza.</li> <li>Pulire accuratamente i tubi fumo con scovolino.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lo sportello antiscoppio si apre al partire del bruciatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canna fumaria o raccordo camino intasati.</li> <li>Bruciatore sovra-dimensionato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulire canna fumaria o raccordo fumario.</li> <li>Abbassare la portata del bruciatore o (regolare lo start nei bruciatori a gas o la prima fiamma in quelli a gasolio).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caldaia presenta forti condensazioni alle partenze del mattino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apertura valvola miscelatrice troppo veloce in impianti con grandi volumi d'acqua.</li> <li>Assenza della pompa anticondensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare termostati di minima temperatura di ritorno o apposite schede nelle centraline di termoregolazione.</li> <li>Installare pompa anticondensa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caldaia presenta eccessiva condensa dalla cappa fumi posteriore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portata bruciatore insufficiente.</li> <li>Canna fumaria con eccessivo tiraggio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolare la portata del bruciatore.</li> <li>Adeguare canna fumaria.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caldaia ha rendimenti di combustione bassi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assenza dei turbolatori.</li> <li>Lato fumi caldaia intasato da fuliggine.</li> <li>Bruciatore non idoneo.</li> <li>Lato acqua incrostato da calcare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare i turbolatori.</li> <li>Pulire caldaia.</li> <li>Adeguare il bruciatore.</li> <li>Eseguire un <b>tenue</b> lavaggio chimico della caldaia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caldaia nonostante la presenza di tutte le guarnizioni previste presenta eccessivi surriscaldamenti sul portellone anteriore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruciatore con boccaglio corto.</li> <li>Cortocircuito fumi in camera di combustione dovuto all'eccessivo tiraggio del camino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adeguare boccaglio bruciatore.</li> <li>Intubaggio della canna fumaria o installazione di particolari turbolatori (di nostra fornitura) che, aumentando la perdita di carico lato fumi in caldaia, annullano l'eccessivo tiraggio della canna fumaria rimanendo entro il limite del campo di lavoro del bruciatore.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caldaia presenta vibrazioni durante il suo funzionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ostruzioni della canna fumaria o del raccordo camino.</li> <li>Canna fumaria di sezione insufficiente.</li> <li>Bruciatore fuori campo di lavoro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adeguare o verificare raccordo camino e canna fumaria.</li> <li>Adeguare bruciatore.</li> </ul>

PER ALTRE TIPOLOGIE DI MALFUNZIONAMENTI NON CITATI NELLA PRESENTE LISTA CONTATTARE NS. UFFICIO TECNICO PER QUANTO RIGUARDA I PROBLEMI CONNESSI ALLA COMBUSTIONE RIMANDIAMO ALL'ANALISI DEI MANUALI RELATIVI AI BRUCIATORI.

**Lavaggi chimici eseguiti senza criterio, cioè troppo aggressivi, hanno spesso causato danni irreparabili per i tubi fumo della caldaia.**

## 12.0 MOVIMENTAZIONE

Le caldaie da noi costruite in centrale termica **serie TRS – 3GF**, non necessitano di movimentazione in quanto vengono posizionate durante la costruzione sul proprio basamento.

Le caldaie della **serie TRM – 3GF** (monoblocco) vengono consegnate già con la mantellatura ed ogni componente premontato.

Per la movimentazione con autogrù, i ganci si trovano al di sotto del coperchio superiore mantellatura che bisogna naturalmente togliere per accedervi.

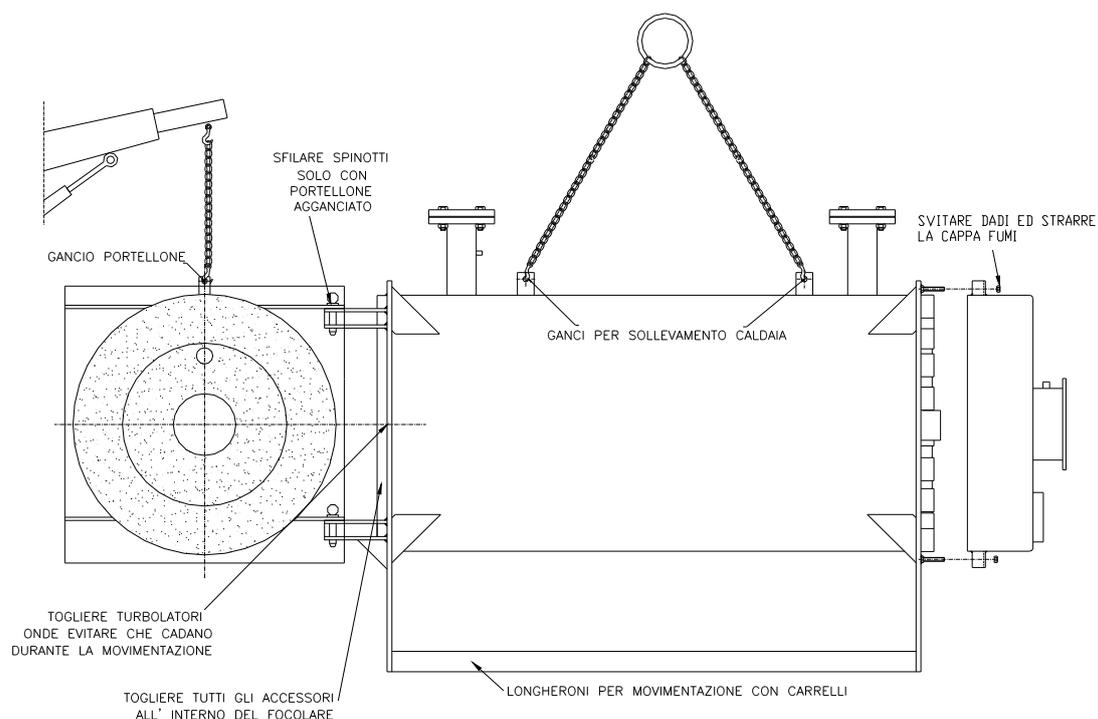
È tuttavia consigliabile smontare completamente la mantellatura durante le operazioni di scarico o d'introduzione in centrale termica, per evitare possibili danneggiamenti alla stessa.

La pannellatura è facilmente smontabile agendo sulle viti poste a sostegno del mantello.

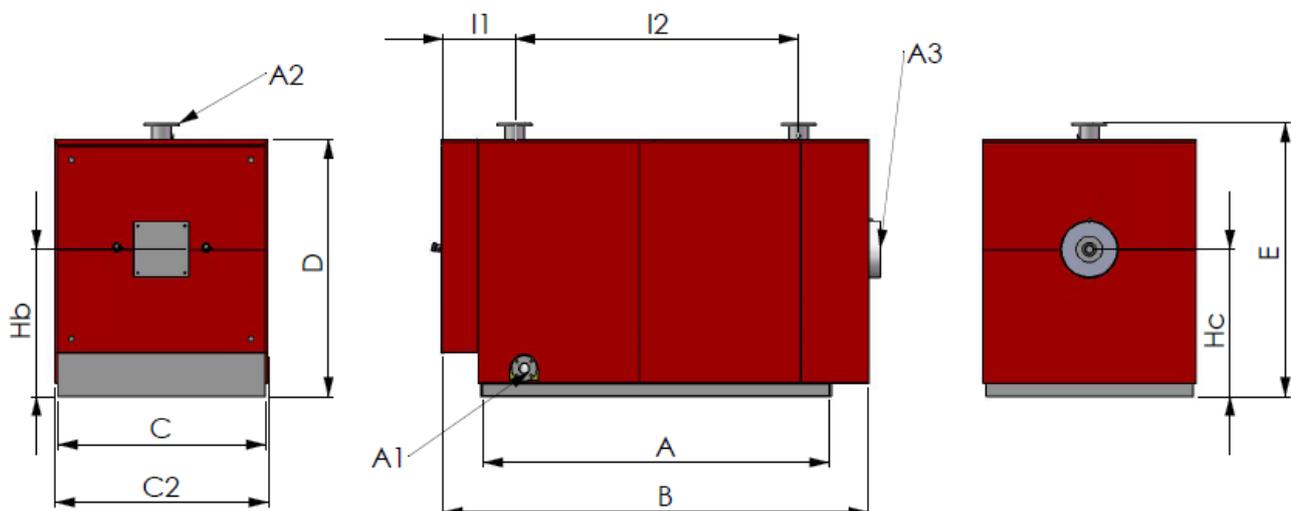


QUALORA PER DIFFICOLTÀ D'INTRODUZIONE FOSSE NECESSARIO SMONTARE IL PORTELLONE ANTERIORE, AGIRE COME SEGUE, FACENDO PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA AVANTI RIPORTATE:

1. SVITARE LE MANIGLIE DI SERRAGGIO DEL PORTELLONE ED APRIRLO, FACENDO PARTICOLARE ATTENZIONE A CHE LA CALDAIA SIA PERFETTAMENTE IN PIANO PER EVITARE CHE IL PORTELLONE SI APRA BRUSCAMENTE CONTRO PERSONE O COSE.
2. AGGANCIARE IL PORTELLONE NELL'APPOSITO GANCIO CON GRU O PARANCO, IN MODO CHE LA FUNE DI SOLLEVAMENTO SIA LEGGERMENTE IN TENSIONE.
3. TOGLIERE GLI SPINOTTI, ED ESTRARLI DALLE PROPRIE SEDI (IL PORTELLONE A QUESTO PUNTO NON È PIÙ VINCOLATO, ED È LIBERO DI ESSERE POSIZIONATO IN ALTRO LUOGO).
4. TOGLIERE TUTTI I TURBOLATORI, I DOCUMENTI E GLI ACCESSORI ALL'INTERNO DELLA CAMERA DI COMBUSTIONE, AFFINCHÉ NON CADANO AL DI FUORI DURANTE LA MOVIMENTAZIONE DELLA CALDAIA POTENDO COLPIRE PERSONE O COSE.



MODELLO			800	900	1000	1250
POTENZA TERMICA		kW	930	1.046	1.163	1.453
		kcal/h	800.000	900.000	1.000.000	1.250.000
PORTATA TERMICA		kW	977	1.099	1.221	1.526
		kcal/h	840.336	945.978	1.050.420	1.313.025
A	LUNGHEZZA CORPO CALDAIA	mm	2.030	2.330	2.530	2.730
B	LUNGHEZZA TOTALE CALDAIA	mm	2.590	2.890	3.090	3.290
C	LARGHEZZA PIASTRE	mm	1.500	1.500	1.500	1.500
C2	LARGHEZZA TOT. CALDAIA	mm	1.544	1.544	1.544	1.544
D	ALTEZZA CALDAIA	mm	1.872	1.872	1.872	1.872
E	ALTEZZA TOTALE	mm	2.020	2.020	2.020	2.020
I1	INTERASSE FLANGE	mm	565	565	565	565
I2	INTERASSE FLANGE ATTACCO SUP.	mm	1.520	1.820	2.020	2.220
Hb	ALTEZZA ATTACCO BRUCIATORE	mm	1.070	1.070	1.070	1.070
Hc	ALTEZZA ATTACCO CAMINO	mm	1.070	1.070	1.070	1.070
CONTENUTO ACQUA		L	1.840	2.110	2.275	2.450
PESO		kg	3.380	3.685	3.895	4.100
PRESSIONE MAX ESERCIZIO		bar	5	5	5	5
CONTROPRESSIONE		mbar	6,5	7,1	7,5	8
VOLUME FOCOLARE		mc	0,86	0,95	1,1	1,156
RENDIMENTO 100% (80/60 °C)		%	95,2	95,2	95,2	95,2
RENDIMENTO 30% (50/30 °C)		%	102,5	102,5	102,5	102,5
A1	SCARICO CALDAIA	pollici	2,1/2"	2,1/2"	2,1/2"	2,1/2"
A2	ATTACCHI IDRAULICI	PN 16	DN 125	DN 125	DN 125	DN 125
A3	CAMINO	mm	400	400	400	400
PERDITE AL MANTELLO		kW	4,89	5,50	6,11	7,63
		%	0,50	0,50	0,50	0,50
PERDITE AL CAMINO CON BRUCIATORE ACCESO		kW	42,0	47,3	52,5	65,6
		%	4,30	4,30	4,30	4,30
PERDITE AL CAMINO CON BRUCIATORE ACCESO ALLA POTENZA MINIMA		%	1,00	1,00	1,00	1,00





1500	2000	2500	3000	3500	4000
1.744	2.326	2.907	3.488	4.070	4.651
1.500.000	2.000.000	2.500.000	3.000.000	3.500.000	4.000.000
1.832	2.443	3.054	3.664	4.275	4.886
1.575.630	2.100.840	2.626.050	3.151.261	3.676.471	4.201.681
2.450	2.950	2.950	3.450	2.950	3.450
3.100	3.600	3.600	4.100	3.600	4.100
1.750	1.750	1.970	1.970	2.400	2.400
1.794	1.794	2.014	2.014	2.444	2.444
2.172	2.172	2.357	2.357	2.822	2.822
2.372	2.372	2.557	2.557	3.022	3.022
685	685	685	685	685	685
1.766	2.266	2.266	2.766	2.266	2.766
1.275	1.275	1.350	1.350	1.600	1.600
1.275	1.275	1.350	1.350	1.600	1.600
2.550	3.050	4.030	4.690	5.975	6.955
5.130	5.640	7.000	7.800	10.235	11.100
5	5	5	5	5	5
7,1	8	7,1	8	8,1	9,5
1,57	1,91	2,63	3,11	3,67	4,33
95,2	95,2	95,2	95,2	95,2	95,2
102,5	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
4"	4"	4"	4"	4"	4"
DN 150	DN 150	DN 200	DN 200	DN 200	DN 200
500	500	550	550	600	600
9,2	12,2	15,3	18,3	21,4	24,4
0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
78,8	105,0	131,3	157,6	183,8	210,1
4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



