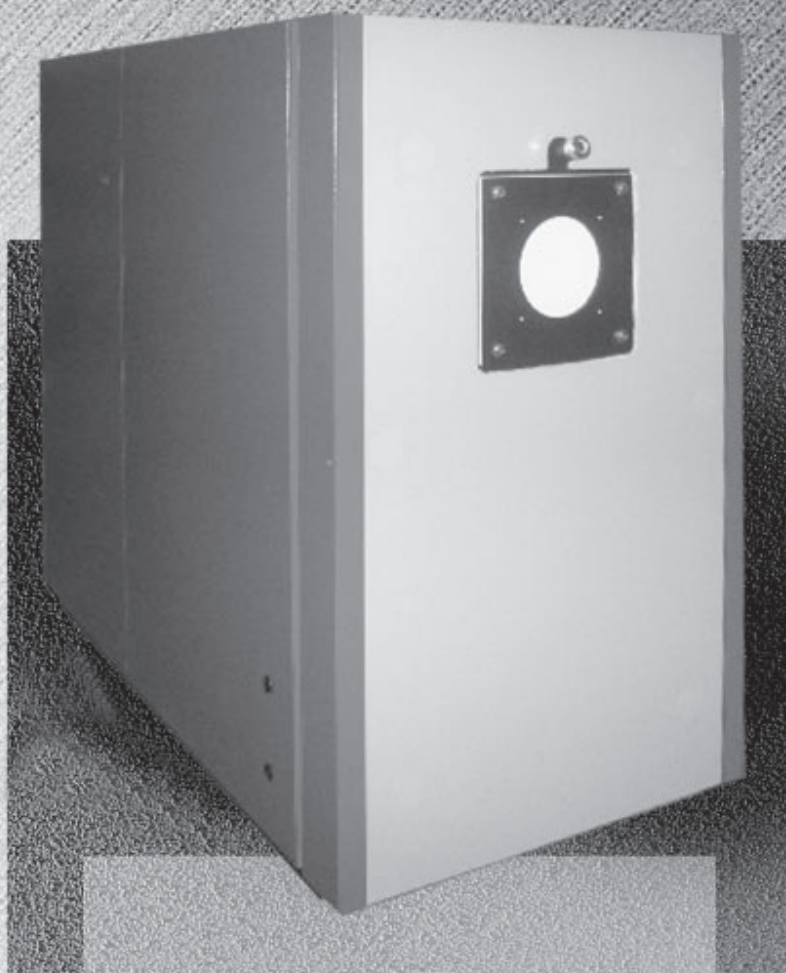


**CALDAIA
IN ACCIAIO INOX
A CONDENSAZIONE**

TAU

150 N ÷ 1450 N

**ISTRUZIONI PER IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO,
PER L'INSTALLATORE E PER IL SERVIZIO TECNICO**



RIELLO

IL CLIMA PER OGNI TEMPO

CONFORMITA'

Le caldaie **RIELO** TAU sono conformi alla Direttiva Rendimenti 92/42/CEE (★★★★),
alla Direttiva Gas 90/396/CEE ed alle parti applicabili della Direttiva
Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE e Bassa Tensione 73/23/CEE.



GAMMA

MODELLO	CODICE
TAU 150 N	4031825
TAU 210 N	4031826
TAU 270 N	4031827
TAU 350 N	4031828
TAU 450 N	4031829
TAU 600 N	4031830
TAU 800 N	4031831
TAU 1000 N	4031832
TAU 1250 N	4031833
TAU 1450 N	4031834

Gentile Cliente,

La ringraziamo per aver preferito una caldaia **RIELO TAU**, un prodotto in acciaio inox, a condensazione e ad alto rendimento in grado di assicurarLe il massimo benessere per lungo tempo con elevata affidabilità e sicurezza. In modo particolare se la Caldaia sarà affidata ad un Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** che è specificatamente preparato ed addestrato per effettuare la manutenzione periodica, così da mantenerla al massimo livello di efficienza, con minori costi di esercizio e che dispone, in caso di necessità, di ricambi originali.

Questo libretto di istruzione contiene importanti informazioni e suggerimenti che devono essere osservati per una più semplice installazione ed il miglior uso possibile della caldaia **RIELO TAU**.

Rinnovati ringraziamenti.

Riello S.p.A.

GARANZIA

La caldaia **RIELO TAU** gode di una **GARANZIA SPECIFICA** a partire dalla data di convalida da parte del Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** della Sua Zona che può trovare sulle pagine gialle alla voce caldaie.

La invitiamo quindi a rivolgersi tempestivamente al suddetto Servizio Tecnico **RIELO** il quale **A TITOLO GRATUITO** effettuerà la messa in funzione della caldaia alle condizioni specificate nel CERTIFICATO DI GARANZIA fornito con la caldaia, che Le suggeriamo di leggere con attenzione.

Il Servizio Tecnico di Assistenza, su Sua richiesta, Le potrà consegnare il libretto di centrale, previsto dal D.P.R. 26 Agosto 1993 n° 412, e dare qualche buon consiglio per il corretto utilizzo della caldaia.

GENERALE	Pag
Avvertenze generali	5
Regole fondamentali di sicurezza	5
Descrizione dell'apparecchio	6
Quadri di comando	7
Bruciatori consigliati per l'abbinamento	7
Identificazione	8
Accessori	8
Dati Tecnici	9

RESPONSABILE DELL'IMPIANTO	
Messa in servizio	10
Spegnimento per lunghi periodi	11
Pulizia	12
Manutenzione	12
Informazioni utili	13

INSTALLATORE	
Ricevimento del prodotto	14
Dimensioni e pesi	15
Movimentazione	15
Locale d'installazione della caldaia	16
L'acqua negli impianti di riscaldamento	17
Collegamenti idraulici	22
Evacuazione della condensa	25
Neutralizzatore della condensa	25
Scarico dei prodotti della combustione	27
Cerniere portello	27
Variazione del senso di apertura del portello	28
Smontaggio del gruppo perno "B"	29
Installazione della pannellatura	30

SERVIZIO TECNICO DI ASSISTENZA	
Preparazione alla prima messa in servizio	31
Prima messa in servizio	32
Controlli durante e dopo la prima messa in servizio	33
Manutenzione	34
- Apertura del portello	
Pulizia della caldaia	35
Eventuali anomalie e rimedi	36

APPENDICE	
Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile (estratto della norma UNI 8065)	37

In alcune parti del libretto sono utilizzati i simboli:



= per azioni che richiedono particolare cautela ed adeguata preparazione



= per azioni che NON DEVONO essere assolutamente eseguite

Questo libretto Cod. 08700164_L5 (06/06) é composto da 43 pagine.

 Il prodotto viene consegnato in colli separati, assicurarsi dell'integrità e della completezza dell'intera fornitura ed in caso di non rispondenza a quanto ordinato, rivolgersi all'Agenzia **RIELO** che ha venduto la caldaia.

 L'installazione delle caldaie **RIELO TAU** deve essere effettuata da impresa abilitata ai sensi della Legge 5 Marzo 1990 n° 46 che a fine lavoro rilasci al proprietario la dichiarazione di conformità di installazione realizzata a regola d'arte, cioè in ottemperanza alle Norme vigenti ed alle indicazioni fornite dalla **RIELO** nel libretto di istruzione.

 La caldaia deve essere destinata all'uso previsto dalla **RIELO** per il quale è stata espressamente realizzata. È esclusa qualsiasi responsabilità contrattuale ed extracontrattuale della **RIELO** per danni causati a persone, animali o cose, da errori d'installazione, di regolazione, di manutenzione e da usi impropri.

 In caso di fuoriuscite d'acqua scollegare la caldaia dalla rete di alimentazione elettrica, chiudere l'alimentazione idrica ed avvisare, con sollecitudine, il Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** oppure personale professionalmente qualificato.

 Verificare periodicamente che la pressione di eser-

cizio dell'impianto idraulico sia **superiore a 1 bar** ed inferiore al limite massimo previsto per l'apparecchio. In caso contrario contattare il Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** oppure personale professionalmente qualificato.

 In caso di non utilizzo della caldaia per un lungo periodo è consigliabile l'intervento del Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** oppure di personale professionalmente qualificato che deve effettuare almeno le seguenti operazioni:

- posizionare l'interruttore principale dell'apparecchio e quello generale dell'impianto su "spento"
- chiudere i rubinetti del combustibile e dell'acqua dell'impianto termico
- svuotare l'impianto termico se c'è pericolo di gelo.

 La manutenzione della caldaia deve essere eseguita almeno una volta l'anno.

 Questo libretto è parte integrante della caldaia e di conseguenza deve essere conservato con cura e dovrà SEMPRE accompagnare la caldaia anche in caso di sua cessione ad altro proprietario o utente oppure di un trasferimento su un altro impianto.

 In caso di danneggiamento o smarrimento richiedere un altro esemplare al Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** di Zona.

REGOLE FONDAMENTALI DI SICUREZZA

Ricordiamo che l'utilizzo di prodotti che impiegano combustibili, energia elettrica ed acqua comporta l'osservanza di alcune regole fondamentali di sicurezza quali:

 È vietato l'uso della caldaia **RIELO TAU** ai bambini ed alle persone inabili non assistite.

 È vietato azionare dispositivi o apparecchi elettrici quali interruttori, elettrodomestici, ecc. se si avverte odore di combustibile o di incombusti. In questo caso:

- Aerare il locale aprendo porte e finestre
- Chiudere il dispositivo d'intercettazione combustibile
- Fare intervenire con sollecitudine il Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** oppure personale professionalmente qualificato.

 È vietato toccare la caldaia se si è a piedi nudi e con parti del corpo bagnate.

 È vietato qualsiasi intervento tecnico o di pulizia prima di aver scollegato la caldaia dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto e quello principale del quadro di comando su "spento".

 È vietato modificare i dispositivi di sicurezza o di regolazione senza l'autorizzazione e le indicazioni del costruttore della caldaia.

 È vietato tirare, staccare, torcere i cavi elettrici, fuoriuscenti della caldaia, anche se questa è scollegata dalla rete di alimentazione elettrica.

 È vietato tappare o ridurre dimensionalmente le aperture di aerazione del locale di installazione. Le aperture di aerazione sono indispensabili per una corretta combustione.

 È vietato esporre la caldaia agli agenti atmosferici. Essa non è progettata per funzionare all'esterno.

 È vietato spegnere la caldaia se la temperatura esterna può scendere sotto lo ZERO (pericolo di gelo).

 È vietato lasciare contenitori e sostanze infiammabili nel locale dov'è installata la caldaia.

 È vietato disperdere nell'ambiente e lasciare alla portata dei bambini il materiale dell'imballo in quanto può essere potenziale fonte di pericolo. Deve quindi essere smaltito secondo quanto stabilito dalla legislazione vigente.

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

Le caldaie in acciaio **RIEJO TAU** sono generatori a condensazione da centrale termica a tre giri di fumo per il riscaldamento ed anche per la produzione di acqua sanitaria, quando sono abbinate ad un bollitore.

Le parti della caldaia che sono a contatto con i prodotti della combustione, sono realizzate interamente in Acciaio Inox stabilizzato al titanio, in grado di assicurare la miglior resistenza dall'azione corrosiva delle condense acide.

La struttura della caldaia, con camera di combustione posta in alto e fascio tubiero, a tubi lisci, posto in basso è studiata per massimizzare lo scambio termico e l'efficienza energetica ed ottenere alti rendimenti, grazie alla tecnica della condensazione.

Le caldaie hanno un alto contenuto d'acqua globale distribuito in modo differenziato, tra parte alta e bassa dell'apparecchio, per far raggiungere rapidamente all'acqua in mandata la temperatura richiesta ed esercire, nello stesso tempo, il più a lungo possibile in regime di condensazione allungando il tempo di riscaldamento dell'acqua attorno al fascio tubiero.

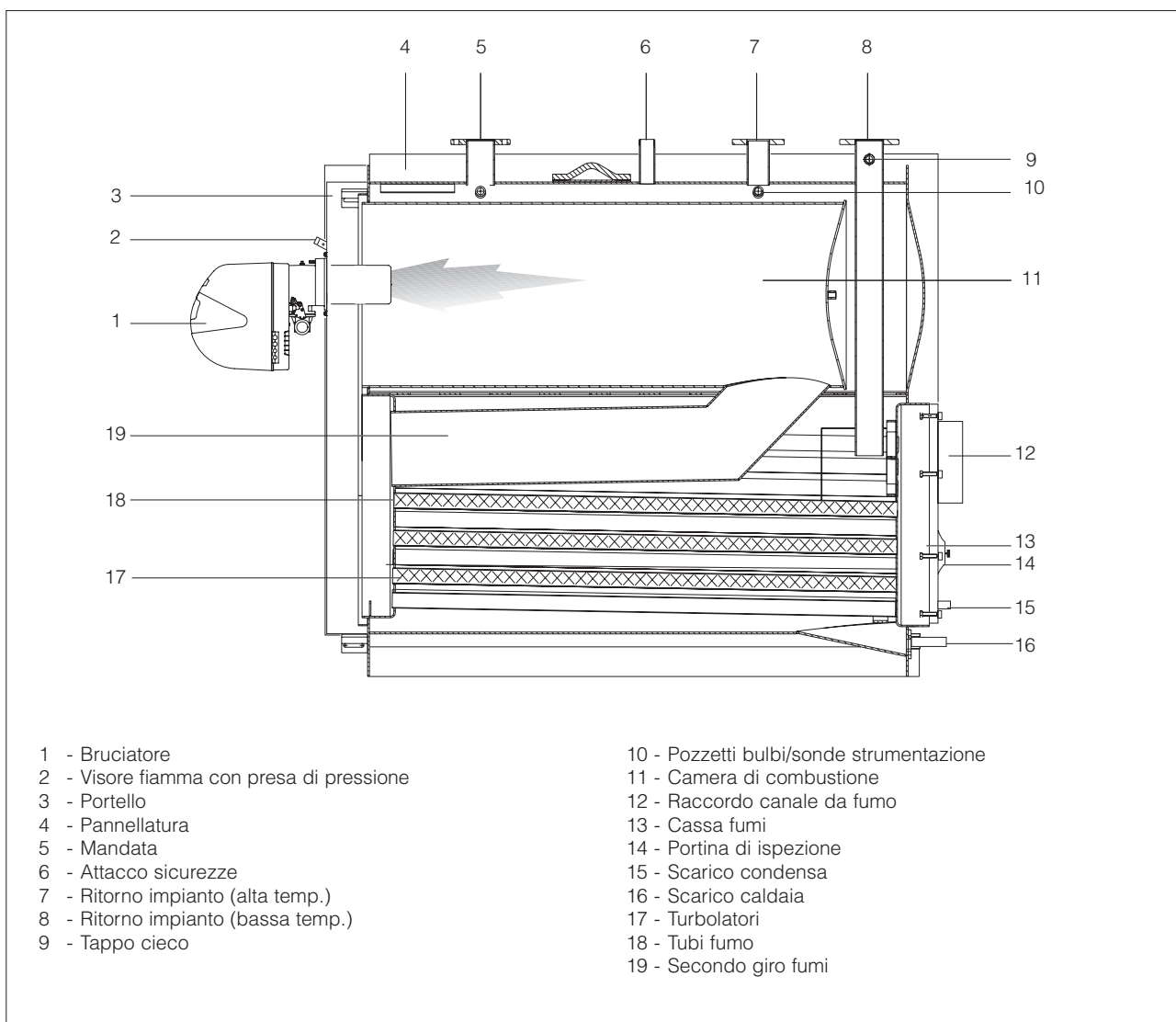
Le caldaie **TAU** hanno una contenuta pressurizzazione in camera di combustione, che assicura un funzionamento morbido del bruciatore e all'interno del fascio tubiero sono presenti i turbolatori, in acciaio inox ad alta resistenza termica, per ottimizzare l'abbinamento con il bruciatore.

Il corpo caldaia è coibentato in maniera curata ed efficace con materassino di lana di vetro ad alta densità.

Anche la pannellatura di rivestimento, realizzata in lamiera verniciata, è coibentata all'interno con materassini di lana di vetro ad alta densità.

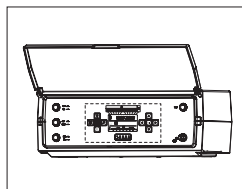
Per rendere più facili le operazioni d'ispezione, manutenzione e pulizia delle parti interne e ridurre i tempi di intervento, il portello anteriore e la chiusura della camera fumi sono apribili completamente.

L'apertura del portello anteriore è ambidestra ed è possibile anche senza togliere il bruciatore. L'apertura di fabbrica è da sinistra a destra, ma può essere modificata in base alle necessità in installazione.

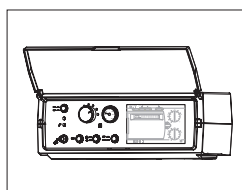


I quadri di comando **RIELO** 5000 abbinabili alle caldaie in acciaio **RIELO TAU** sono quelli sottoportati che tengono conto sia delle diverse esigenze dell'impianto termico, sia dei vari dispositivi su di essi impiegati:

CL/M per riscaldamento con bruciatore mono o bistadio con scheda di controllo climatica.



BOX per gestione funzioni caldaia con centralina elettronica della serie **RIELO ESATTO**.



Il quadro di comando **CL/M** è predisposto per ospitare kit opzionali di implementazione funzionale (max 3).

BRUCIATORI CONSIGLIATI PER L'ABBINAMENTO

I bruciatori consigliati per ottenere le migliori prestazioni delle caldaie **RIELO TAU** sono:

	GAS															
	BISTADIO								MODULANTE							
	Gulliver BS 3D	RS 28 t.c.	RS 38 t.c.	RS 50 t.c.	RS 70 t.c.	RS 100 t.c.	RS 130 t.c.	RS 190	RS 28/M.t.c.	RS 38/M.t.c.	RS 50/M.t.c.	RS 70/M.t.c.	RS 100/M.t.c.	RS 130/M.t.c.	RS 190/M.t.c.	Gulliver (BS 3M)
	3761716(*)	3783300	3784400	3784700	3785100	3785300	3785500	3785812	3781010	3781410	3781610	3787010	3787210	3787410	3787610	3762300(*)
TAU 150 N	•															•
TAU 210 N		•							•							
TAU 270 N		•							•							•
TAU 350 N			•							•						•
TAU 450 N				•							•					•
TAU 600 N					•							•				•
TAU 800 N						•							•			•
TAU 1000 N						•							•			•
TAU 1250 N							•							•		•
TAU 1450 N								•							•	•

(*) Low Nox: a basse emissioni di ossidi di azoto

NOTA: i bruciatori devono essere completati con la rampa gas



Riferirsi al manuale d'istruzione fornito a corredo del bruciatore scelto per:

- l'installazione del bruciatore
- i collegamenti elettrici
- le regolazioni necessarie.

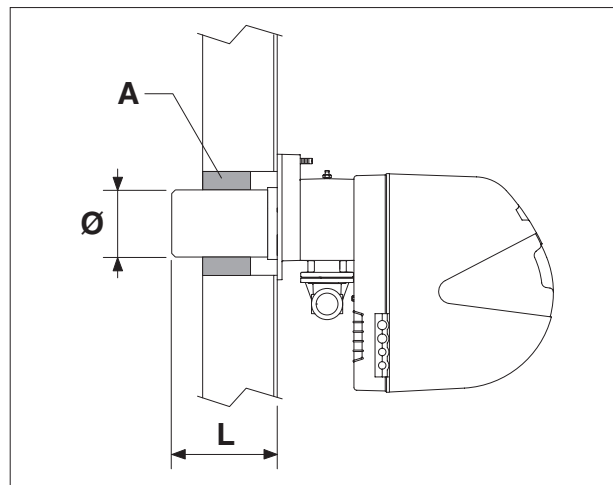
IMPORTANTE

Nel caso di sostituzione della sola caldaia e l'utilizzo di bruciatori esistenti verificare che:

- Le caratteristiche prestazionali del bruciatore siano coerenti con quelle richieste dalla caldaia
- La lunghezza e il diametro del boccaglio siano adatti alle dimensioni riportate in tabella



Una volta installato il bruciatore sulla caldaia, lo spazio tra il boccaglio del bruciatore ed il materiale refrattario del portello deve essere riempito con il materassino ceramico (A) fornito a corredo della caldaia.



MODELLO	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N
L min. (mm)	160	216	216	216	216	250	250	250	280	x
Ø (mm)	130	140	140	140	152	179	179	179	189	x



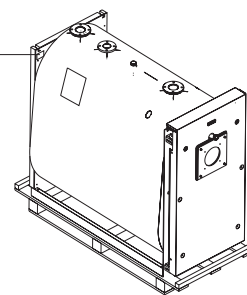
È vietato l'uso del bruciatore esistente nel caso di lunghezze inferiori a quelle sopra riportate.

IDENTIFICAZIONE

La caldaia è identificabile attraverso:

- Targhetta matricola

È applicata al corpo caldaia e riporta il numero di matricola, il modello e la potenza al focolare.



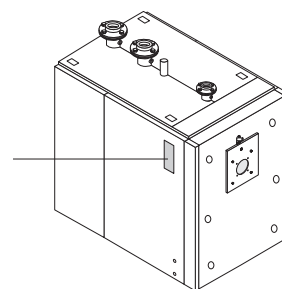
- Targhetta Tecnica

Riporta i dati tecnici e prestazionali dell'apparecchio.

È inserita nella busta documenti e DEVE ESSERE APPLICATA OBBLIGATORIAMENTE, dall'installatore dell'apparecchio, ad installazione ultimata, nella parte alta anteriore di uno dei pannelli laterali della mantellatura, in modo visibile.

In caso di smarrimento richiederne un duplicato al Servizio Tecnico di Assistenza **RIELLO**.

RIELLO RIELLO S.p.A. Via degli Alpini, 1 37045 Legnago (VR)		CE
CALDAIA IN ACCIAIO CHAUDIERE EN ACIER		
Modello Modèle	Matricola Fabrication	
Code Code	Code PIN	
Année fabrication Année fabrication	Type	
Portata term. Q _{max} (HI)	Press. aer. PMS	Potenza ut P Puissance utile P _{max} 80/60°
Pressione focolare Pression foyer	Press. aer. PMS	Potenza ut P Puissance utile P _{max} 40/30°
Temp. esercizio T _{max}	Contenuto acqua Capacité en eau	
Alimentazione elettrica Alimentation électrique VEDI QUADRO ELETTRICO/VOIR TABLEAU ELECTRIQUE		
Collegamento di terra obbligatorio - Raccordement à la terre obligatoire		
Combustibile utilizzato : TUTTI I GAS / GASOLIO Combustible utilisé : TOUS GAZ / FIOUL		
PER CATEGORIA COMBUSTIBILE VEDI ETICHETTA BRUCIATORE POUR CATEGORIE COMBUSTIBLES VOIR ETIQUETTE BRULEUR		



La manomissione, l'asportazione, la mancanza delle targhette di identificazione o quant'altro non permetta la sicura identificazione del prodotto, rende difficoltosa qualsiasi operazione di installazione e manutenzione.

ACCESSORI

Sono disponibili gli accessori sottoriportati da richiedere separatamente:

ACCESSORIO	CODICE
Piastra portabrucciatoe per caldaia in acciaio	4031187
Kit neutralizzazione N2 (TAU 150-350)	4031810
Kit neutralizzazione NH2 (TAU 150-350)	4031811
Kit neutralizzazione N3 (TAU 450-1250)	4031812
Kit neutralizzazione NH3 (TAU 450-1250)	4031813
Mensola di sostegno Riello 5000 (TAU 450-1250)	4031059

Descrizione	Modello CALDAIA										
	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N	
Combustibile	GAS										
Portata termica nominale (Q max)	150,0	210	270	349,0	450	600	750,0	1000	1250	1450	kW
Portata termica nominale (Q min)	111,0	151,0	211,0	271,0	350,0	451,0	601,0	801,0	1001,0	1251	kW
Potenza utile nominale massima (80/60°C) (Pn max)	147,0	205,8	264,6	340,3	438,8	585,0	731,2	975,0	1218,8	1413,8	kW
Potenza utile nominale minima (80/60°C) (Pn min)	108,2	147,2	205,7	262,9	339,5	437,5	583,0	777,0	971,0	1213,5	kW
Potenza utile nominale massima (40/30°C) (Pn max)	161,3	225,8	290,3	375,2	483,8	645,0	806,3	1075,0	1343,8	1558,8	kW
Rendimento utile a Pn Max (80/60°C)	98,0	98	98,0	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	%
Rendimento utile a Pn Min (80/60°C)	97,5	97,5	97,5	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	%
Rendimento utile a Pn Max (50/30°C)	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	106,5	%
Rendimento utile a Pn Max (40/30°C)	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	107,5	%
Rendimento utile al 30% di Pn (30°C)	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	%
Perdite di mantenimento	<1										%
Temperatura fumi (ΔT)	< 45÷75 (*)										°C
Portata massica fumi (Qmax) (**)	0,07	0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,33	0,43	0,54	0,63	kg/sec
Pressione focolare	2,0	2,7	3,2	4,6	5,0	5,5	5,7	6,3	6,8	7,4	mbar
Volume focolare	172,0	172,0	241,0	279,0	442,0	496,0	753,0	845,0	1037,0	x	dm ³
Volume totale lato fumi	253,0	277,0	413,0	482,0	737,0	860,0	1290,0	1454,0	1763,0	x	dm ³
Superficie di scambio	6,1	8,8	13,0	16,3	21,8	28,8	39,6	46,5	56,2	x	m ²
Carico termico volumetrico (Q max)	872,1	1220,9	1120,3	1250,9	1018,1	1209,7	996,0	1183,4	1205,4	x	kW/m ³
Carico termico specifico	18,31	20,25	20,4	20,9	20,1	20,3	18,5	21,0	21,7	x	kW/m ²
Produzione massima di condensa	18,4	27,4	31,9	40,9	52,2	73,8	88,0	111,4	132,7	159,5	l/h
Pressione massima di esercizio	6										bar
Temperatura massima ammessa	100,0										°C
Temperatura massima di esercizio	80,0										°C
Perdite di carico ΔT 10°C	150,1	100,4	121,5	128,7	30,2	33,8	46,4	54,0	36,0	43,2	mbar
Perdite di carico ΔT 20°C	36,3	28,4	30,6	28,7	8,5	9,0	13,4	16,3	10,2	11,3	mbar
Contenuto acqua	323	360	495	555	743	770	1320	1395	1825	1900	l
Turbolatori	22	39	52	59	72	90	106	114	130	145	n°

(*) Dipendente dalla temperatura di ritorno (30-60°C)

(**) A Pn max e Tm = 80°C , Tr = 60°C e CO₂ = 9,7%



La canna fumaria deve assicurare la depressione minima prevista dalle Norme Tecniche vigenti, considerando pressione "zero" al raccordo con il canale da fumo.



Valori ottenuti in abbinamento ai bruciatori **RIELO** Modelli: BS - RS - RS.../M - RS.../M BLU.

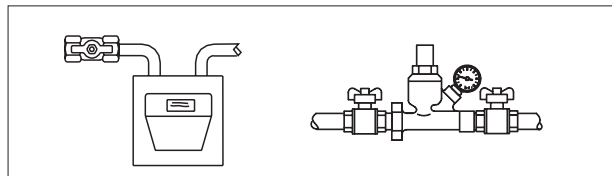
La prima messa in servizio della caldaia **RIELO TAU** deve essere eseguita dal Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** dopodiché la caldaia potrà funzionare automaticamente.

Si potrà però presentare la necessità, per il responsabile

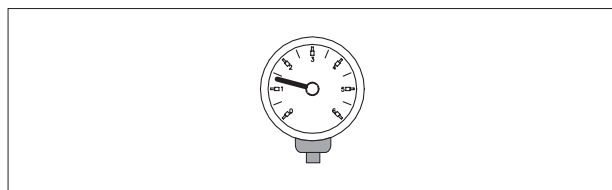
dell'impianto, di rimettere in funzione la caldaia autonomamente, senza coinvolgere il Servizio Tecnico; ad esempio dopo un periodo di assenza prolungato.

In questi casi il responsabile dell'impianto dovrà effettuare i controlli e le operazioni seguenti:

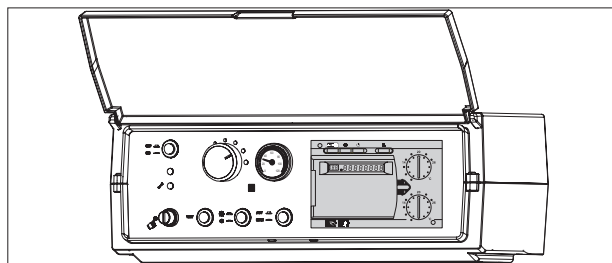
- Verificare che i rubinetti del combustibile e dell'acqua dell'impianto termico siano aperti



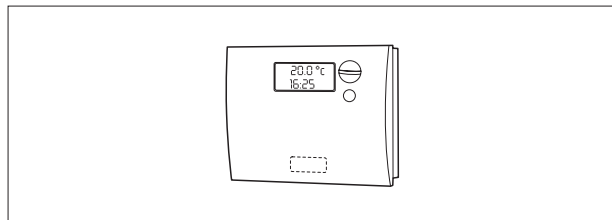
- Verificare che la pressione del circuito idraulico, a freddo, sia sempre **superiore ad 1 bar** ed inferiore al limite massimo previsto per l'apparecchio



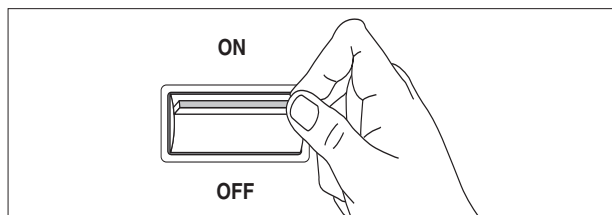
- Poiché il quadro di comando è dotato di termoregolazione verificare che sia in stato "attivo"



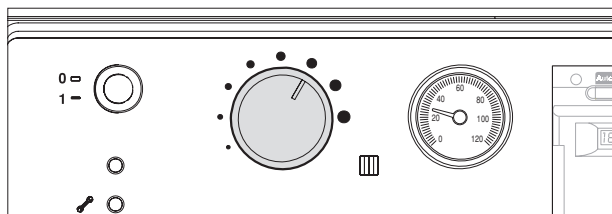
- Regolare il cronotermostato ambiente, se presente, o la termoregolazione alla temperatura desiderata (~20° C)



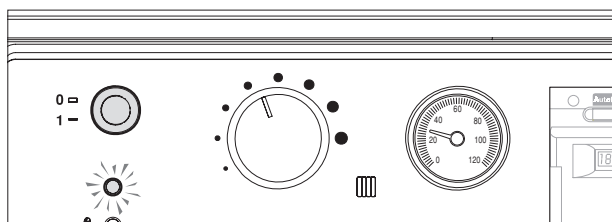
- Posizionare l'interruttore generale dell'impianto su "acceso"



- Regolare il termostato caldaia, posto sul quadro di comando, al valore massimo



- Posizionare l'interruttore principale del quadro di comando su 1 "acceso" e verificare l'accensione della segnalazione verde.



La caldaia effettuerà la fase di accensione ed una volta avviata resterà in funzione fino a quando saranno raggiunte le temperature regolate.

Gli avviamenti e le soste successive avverranno automaticamente in base alla temperatura desiderata senza necessità di altri interventi.

Nel caso si verificano anomalie di accensione o di funzionamento l'apparecchio effettuerà un "ARRESTO DI BLOCCO" segnalato dal "pulsante/spia" rosso posto sul bruciatore e dalla lampada di segnalazione del quadro di comando.

 Dopo un "ARRESTO DI BLOCCO" attendere circa 30 secondi prima di ripristinare le condizioni di avviamento.

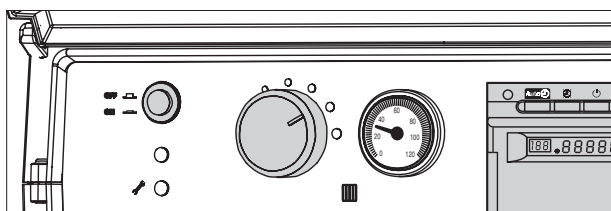
Per ripristinare le condizioni di avviamento premere il "pulsante/spia" del bruciatore ed attendere che si accenda la fiamma.

In caso di insuccesso questa operazione può essere ripetuta 2 -3 volte massimo, poi fare intervenire il Servizio Tecnico di Assistenza **RIEHO**.

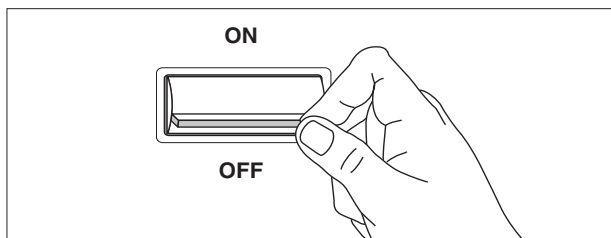
SPEGNIMENTO PER LUNGI PERIODI

Il non utilizzo della caldaia per un lungo periodo comporta l'effettuazione delle seguenti operazioni:

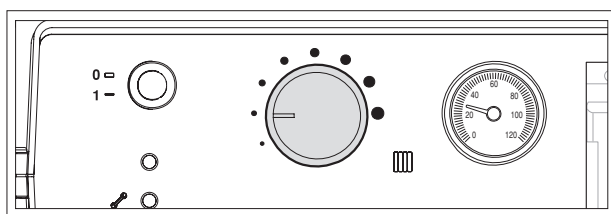
- Posizionare l'interruttore principale del quadro di comando su 0 "spento" e verificare lo spegnimento della lampada di segnalazione verde



- Posizionare l'interruttore generale dell'impianto su "spento"



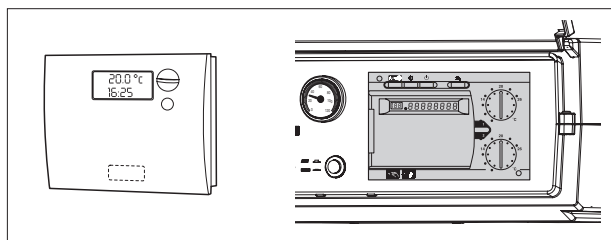
- Chiudere i rubinetti del combustibile e dell'acqua dell'impianto termico.



- Svuotare l'impianto termico se c'è pericolo di gelo.



Il Servizio Tecnico di Assistenza **RIEHO** è a disposizione qualora la procedura soprariportata non sia facilmente attuabile.



PULIZIA

E' possibile pulire la pannellatura esterna della caldaia usando panni inumiditi con acqua e sapone.

Nel caso di macchie tenaci inumidire il panno con una miscela al 50% di acqua ed alcool denaturato o con prodotti specifici.

Terminata la pulizia asciugare la caldaia con cura.



Non usare spugne intrise di prodotti abrasivi o detersivi in polvere.



È vietata qualsiasi operazione di pulizia prima di aver scollegato la caldaia dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto e quello principale del quadro di comando su "spento".



La pulizia della camera di combustione e del percorso fumi deve essere effettuata periodicamente dal Servizio Tecnico di Assistenza o da personale qualificato (vedere pagina 35).

MANUTENZIONE

Desideriamo ricordare che il DPR 26 Agosto 1993 n° 412 OBBLIGA IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO a far eseguire, DA PERSONALE PROFESSIONALMENTE QUALIFICATO, la MANUTENZIONE PERIODICA e la MISURA DEL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE.

Il Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** può adempiere a questo importante obbligo legislativo ed anche dare importanti informazioni sulla possibilità di MANUTENZIONE PROGRAMMATA che significa:

- maggiore sicurezza;
- il rispetto delle Leggi in vigore;
- la tranquillità di non incorrere in onerose sanzioni in caso di controlli.

Installatore:

Sig.

Via

tel.

Sig.

tel.

[illegible]

RICEVIMENTO DEL PRODOTTO

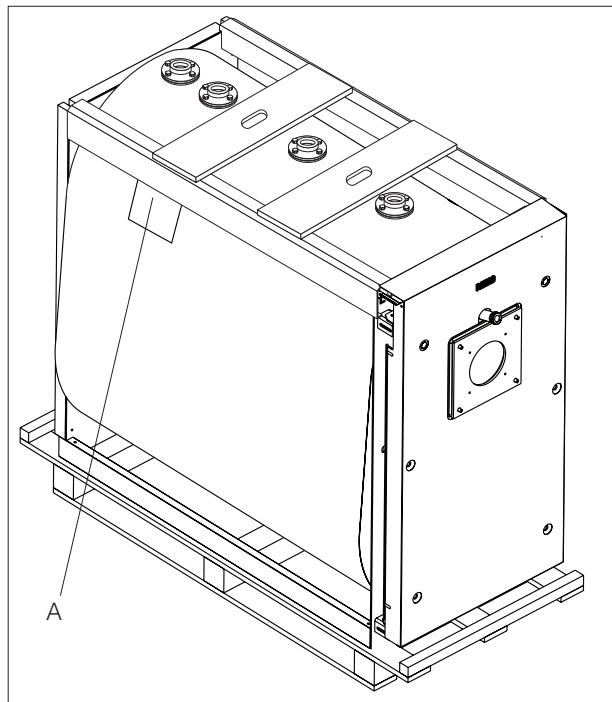
Le caldaie in acciaio **RIELO TAU** vengono consegnate in **2 colli distinti**:

1) IL CORPO CALDAIA al quale è applicata la busta documenti (A) che contiene:

- Libretto di Istruzione;
- Targhetta Tecnica (da applicare alla mantellatura all'atto dell'installazione);
- Certificato di Garanzia ed il Certificato di Prova Idraulica;
- Etichette con Codice a Barre.
- Catalogo ricambi
- Materassino ceramico



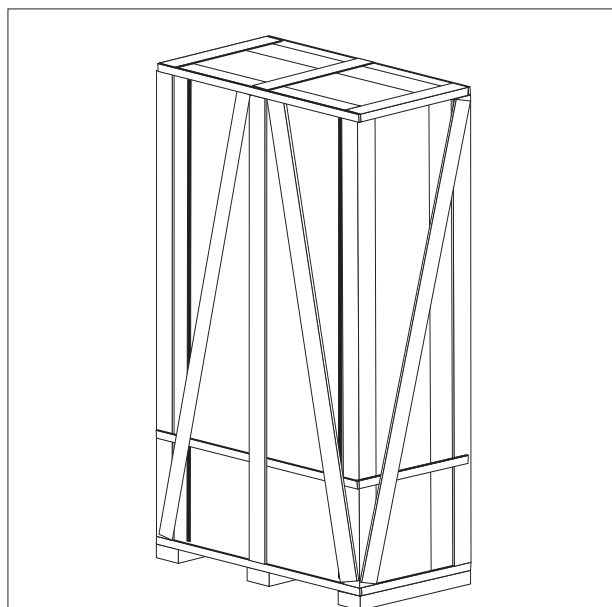
Il libretto di istruzione è parte integrante dell'apparecchio e quindi si raccomanda di recuperarlo, di leggerlo e di conservarlo con cura.

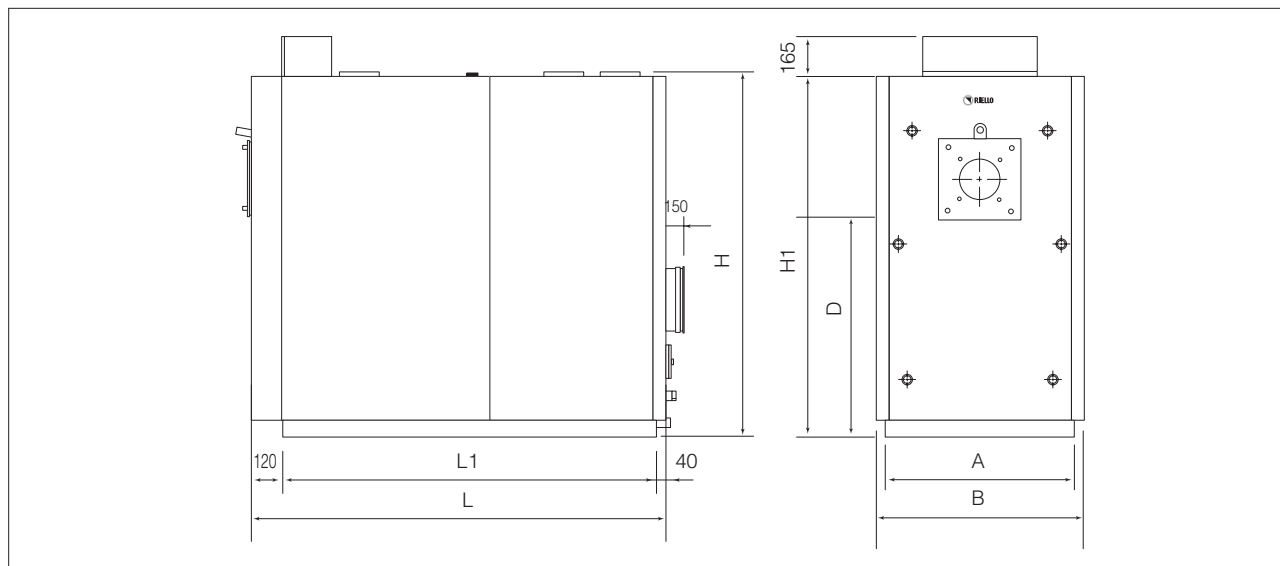


2) LA PANNELLATURA completa degli accessori di montaggio, protetta da un imballo in cartone e da una gabbia in legno.

IMPORTANTE

Il funzionamento delle caldaie è subordinato all'impiego di un quadro di comando della serie **RIELO 5000** e di eventuali accessori dedicati.





DESCRIZIONE	Modello CALDAIA										
	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N	
A - Larghezza passaggio	640	640	750	750	790	790	950	950	1070	1090	mm
B - Larghezza	740	740	850	850	900	900	1060	1060	1180	1200	mm
L - Lunghezza	1455	1455	1630	1830	2035	2235	2560	2810	3010	3060	mm
L1 - Lunghezza basamento	1295	1295	1470	1670	1875	2075	2400	2650	2850	2900	mm
H - Altezza attacchi idraulici	1315	1315	1450	1450	1630	1630	1910	1910	2030	2130	mm
H1 - Altezza caldaia	1300	1300	1437	1437	1615	1615	1900	1900	2015	2115	mm
D - Asse bruciatore	925	925	1030	1030	1235	1235	1390	1390	1495	1530	mm
Peso caldaia	530	530	677	753	1065	1250	1750	1945	2345	2590	Kg
Peso pannellatura	50	50	60	70	90	120	140	160	215	230	Kg

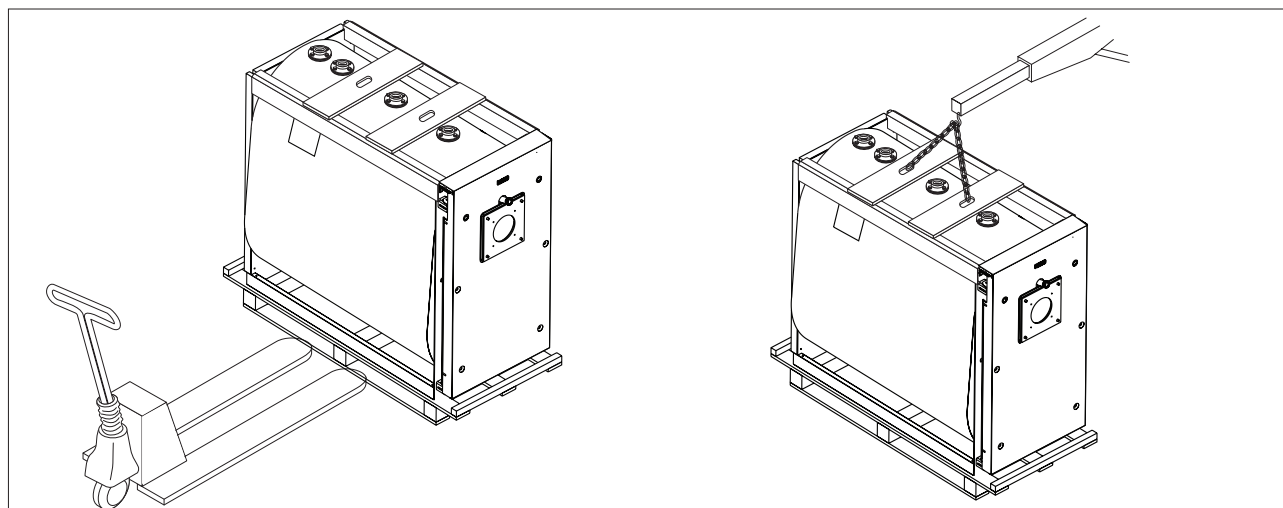
MOVIMENTAZIONE

Le caldaie in acciaio **RIELLO TAU** sono dotate di golfari di sollevamento. Porre attenzione alla movimentazione ed avvalersi di attrezzatura idonea ai loro pesi.

Prima di posizionare la caldaia tagliare le reggette e togliere il pallet in legno.



Utilizzare adeguate protezioni antinfortunistiche.



LOCALE D'INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA

Le caldaie in acciaio **RIEIO TAU** vanno installate in locali ad uso esclusivo rispondenti alle Norme Tecniche ed alla Legislazione vigente e dotati di aperture di aerazione adeguatamente dimensionate.

La caldaia deve essere posizionata, possibilmente, sollevata dal pavimento per ridurre al minimo l'aspirazione di polveri da parte del ventilatore del bruciatore e favorire l'inserimento di eventuali sistemi di smaltimento della condensa.

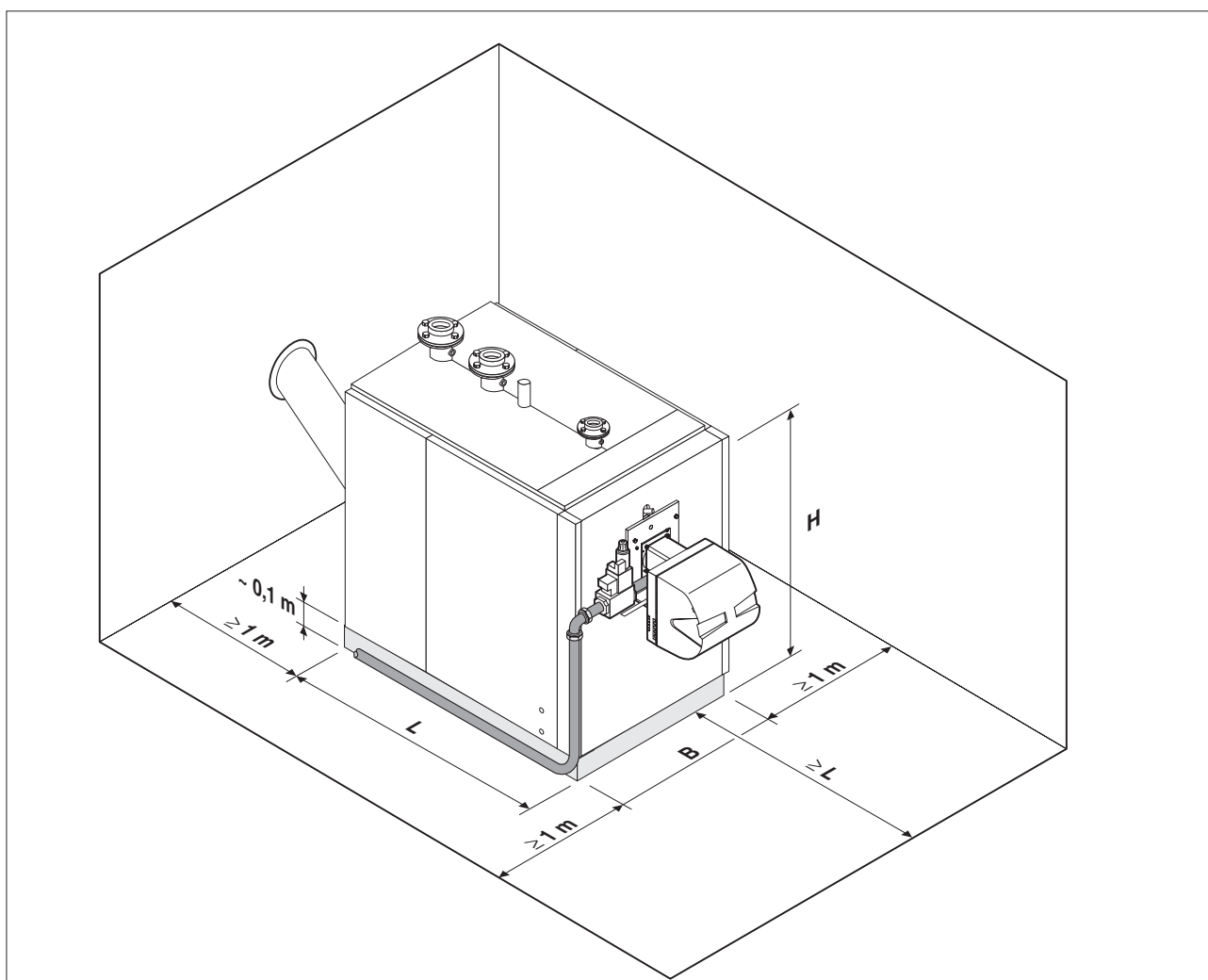
Lo scarico condensa della caldaia deve essere più alto del coperchio del neutralizzatore installato.

La linea di alimentazione del gas deve essere realizzata in modo tale da permettere sia lo smontaggio della pannellatura, sia l'apertura del portello con il bruciatore montato.

⚠ Tenere in considerazione gli spazi necessari per l'accessibilità ai dispositivi di sicurezza e regolazione e per l'effettuazione delle operazioni di manutenzione.

⚠ Nel caso in cui il bruciatore sia alimentato con gas combustibile di peso specifico superiore a quello dell'aria, le parti elettriche dovranno essere poste ad una quota da terra superiore a 500 mm.

⊘ L'apparecchio non può essere installato all'aperto perché non è progettato per funzionare all'esterno e non dispone di sistemi antigelo automatici.



DESCRIZIONE	Modello CALDAIA										
	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N	
B - Larghezza	750	750	850	850	900	900	1000	1000	1200	1200	mm
L - Lunghezza	1350	1350	1620	1820	1930	2140	2400	2700	2920	3020	mm
H - Altezza totale caldaia + zoccolo	1420	1420	1540	1540	1700	1700	2010	2010	2130	2230	mm

PREMESSA

Il trattamento dell'acqua impianto è una CONDIZIONE NECESSARIA per il buon funzionamento e la garanzia di durata nel tempo del generatore di calore e di tutti i componenti dell'impianto.

Fanghi, calcare e contaminanti presenti nell'acqua possono portare ad un danneggiamento irreversibile del generatore di calore, anche in tempi brevi e indipendentemente dal livello qualitativo dei materiali impiegati.

Contrariamente a quello che spesso avviene - dove il trattamento è riservato solo ai vecchi impianti con elevata presenza di calcare, residui e fanghi - il trattamento acqua è condizione necessaria non solo in fase di intervento su impianti esistenti, ma anche nelle nuove installazioni, al fine di preservare la vita dei componenti e di massimizzarne l'efficienza.

A tal proposito, per approfondimenti tecnici, si rimanda alla sezione seguente, dove potrete trovare l'analisi pubblicata da ANICA (Associazione Nazionale Industrie Caldaie Acciaio) sull'argomento, e al capitolo "Trattamento acqua impianto", in appendice, che riporta un estratto della norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua degli impianti termici ad uso civile".

Per informazioni aggiuntive sul tipo e sull'uso degli additivi rivolgersi al Servizio Tecnico di Assistenza **RIEJO**.



Nei casi in cui non sia possibile operare un corretto trattamento dell'acqua dell'impianto, in presenza di un caricamento automatico dell'acqua non controllato, in mancanza di barriere che impediscano l'ossigenazione dell'acqua e in presenza di impianti a vaso aperto è necessario separare idraulicamente il generatore dall'impianto, attraverso l'utilizzo di un opportuno scambiatore di calore.

L'acqua negli impianti di riscaldamento. Indicazioni per progettazione, installazione e gestione degli impianti termici.

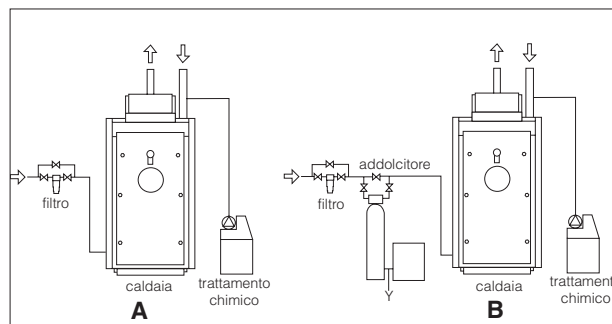
1. Caratteristiche chimico-fisiche

Valori prescritti ed indicazioni della norma di riferimento UNI-CTI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile" (edizione giugno 1989).

La norma UNI-CT 8065 considera che le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua siano analoghe a quelle di un'acqua potabile.

Stabilisce, in tutti gli impianti, un condizionamento chimico dell'acqua per la protezione dei componenti dell'impianto e la filtrazione dell'acqua in ingresso per evitare l'introduzione di solidi sospesi, possibili veicoli di corrosione e depositi fangosi.

Schema dei trattamenti dell'acqua previsti dalla norma UNI-CTI 8065 in funzione della potenza termica complessiva dell'impianto



A

Schema di trattamento necessario per impianti:

- con potenza termica <350kW ed acqua di alimentazione con durezza <35 °fr
- con potenza termica >350kW ed acqua di alimentazione con durezza <15 °fr
- con potenza <350 kW il filtro è consigliato
- con potenza >350 kW il filtro è obbligatorio

B

Schema di trattamento necessario per impianti:

- con potenza termica <350kW ed acqua di alimentazione con durezza >35 °fr
- con potenza termica >350kW ed acqua di alimentazione con durezza >15 °fr
- con potenza <350 kW il filtro è consigliato
- con potenza >350 kW il filtro è obbligatorio

Parametri chimico-fisici dell'acqua richiesti dalla norma UNI-CT 8065

Parametri	Unità di misura	Acqua di riempimento	Acqua del circuito
Valore pH*		-	7÷8
Durezza totale (CaCO ₃)	°fr	<15	-
Ferro (Fe)**	mg/kg	-	<0,5
Rame (Cu)**	mg/kg	-	<0,1
Aspetto		limpida	possibilmente limpida

*il limite massimo di 8 vale in presenza di radiatori ad elementi di alluminio o leghe leggere

**valori più elevati sono un segnale di fenomeni corrosivi

Identificazione dei trattamenti dell'acqua indicati nella norma UNI CTI 8065.

L'addolcitore è classificato del tipo a resine a scambio ionico. Il filtro può essere con materiale filtrante lavabile o con elemento filtrante a perdere.

L'idoneo trattamento chimico consiste nell'aggiunta di prodotti chimici (condizionanti) nell'acqua per:

- Stabilizzare la durezza;
- Disperdere depositi incoerenti inorg. e organici;
- Deossigenare l'acqua e passivare le superfici;
- Correggere l'alcalinità ed il pH;
- Formare un film protettivo sulle superfici;
- Controllare le crescite biologiche;
- Proteggere dal gelo.



i prodotti chimici usati per i trattamenti devono essere compatibili con le vigenti leggi sull'inquinamento delle acque. La norma UNI-CTI 8065, se correttamente applicata ad un impianto termico, è garanzia di sicurezza di funzionamento, ma tutto può essere vanificato da errori impiantistici o gestionali dell'impianto, tra cui gli eccessivi rabbocchi ed il circolo dell'acqua nei vasi di espansione aperti.

In molti casi la norma viene disattesa; in particolare, negli impianti già esistenti, non si pone l'attenzione alle caratteristiche dell'acqua ed alla necessità di adottare i relativi provvedimenti.

2. Gli impianti di riscaldamento

Fenomeni di corrosioni e incrostazioni, possibili cause.

Fino a qualche ventennio fa, il riscaldamento domestico era abbastanza limitato e realizzato con sistemi oggi superatissimi, per cui il problema dell'acqua era scarsamente sentito.

La crisi energetica, l'uso generalizzato di impianti termici e la relativa normazione hanno stimolato i progettisti, i costruttori di caldaie e gli impiantisti ad ottenere con materiali più sofisticati e soluzioni più ingegnose (però spesso più delicate), impianti ad elevato rendimento termico, trascurando però l'elemento "acqua" per cui i miglioramenti in termini di rendimento ottenuti, molto spesso venivano vanificati dalla presenza di incrostazioni e corrosioni.

Negli impianti di riscaldamento, si possono riscontrare:

- rotture per surriscaldamento delle superfici riscaldate dovute all'isolamento termico provocato da depositi di calcare lato acqua.
- corrosioni da ossigeno
- corrosioni da sottodeposito
- corrosioni da correnti vacanti (molto rare)
- corrosioni acide diffuse e localizzate (dovute all'aggressività dell'acqua con $\text{pH} < 7$)

2.1 Depositi di calcare

La formazione di calcare avviene perché i bicarbonati di calcio e magnesio, disciolti nell'acqua a temperatura ambiente, subiscono una trasformazione chimica quando l'acqua viene riscaldata.

Il bicarbonato di calcio si trasforma in carbonato di calcio, acqua e anidride carbonica, mentre il bicarbonato di

magnesio si trasforma in idrato di magnesio e anidride carbonica.

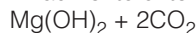
Bicarbonato di calcio $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

----aumento di temperatura---->



Bicarbonato di magnesio $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

----aumento di temperatura---->



Il carbonato di calcio e l'idrato di magnesio precipitano formando depositi insolubili aderenti e compatti (calcare), con un elevatissimo potere isolante termico: il coefficiente di scambio termico di uno strato di calcare di 3 mm è pari a quello di una lamiera di acciaio dello spessore di 250 mm! È stato calcolato che un'incrostazione generalizzata di calcare di 2 mm, provoca un aumento del consumo del 25%! Le reazioni che producono la formazione di depositi calcarei accelerano all'aumentare della temperatura: normalmente la grande maggioranza delle acque del nostro Paese, particolarmente ricche in sali di calcio e magnesio (quindi "dure"), riescono a produrre incrostazioni calcaree già sopra i 40°C di temperatura. Il deposito di calcare nella caldaia avviene prevalentemente nelle zone più calde e sottoposte a un riscaldamento intenso: per questo è molto frequente trovare incrostazioni localizzate solo in determinati punti, in zone ad elevato carico termico.

Un velo di calcare dello spessore di 1 centesimo di millimetro, inizia a diminuire il raffreddamento della lamiera sottostante.

Un ulteriore aumento dello spessore del calcare provoca il surriscaldamento delle parti metalliche e la loro rottura per stress termico. I bicarbonati di calcio e magnesio contenuti nel volume d'acqua di primo riempimento non sono quasi mai sufficienti a produrre una quantità di calcare sufficiente a pregiudicare l'integrità della caldaia: sono i continui reintegri d'acqua a provocare l'incrostazione che porta alla rottura.

2.2 Corrosione da ossigeno

La corrosione da ossigeno è conseguenza di un fenomeno naturale: l'ossidazione dell'acciaio. In natura il ferro non si trova allo stato puro, ma sempre sotto forma combinata e quasi sempre legata all'ossigeno (ossido di ferro). La separazione del ferro dall'ossido è possibile ed avviene solo nell'alto forno quando il minerale viene fuso.

Una volta risolidificato sotto forma di acciaio (composto quindi con altri elementi), tenderà ad assorbire ossigeno (dall'aria o acqua) per ristabilire l'equilibrio originario (ossidazione).

Nel caso delle lamiere o tubi di caldaie o tubazioni d'impianto, le stesse assorbono l'ossigeno non dalla molecola dell'acqua (H_2O), ma dalle microbolle d'aria disciolte naturalmente in essa.

Ricordiamo che l'aria disciolta nell'acqua ha un contenuto di ossigeno superiore che non allo stato libero, pari a circa il 35%.

Ne consegue che l'acciaio a contatto con l'acqua, assorbe l'ossigeno contenuto nelle microbolle d'aria formando ossido di ferro Fe_2O_3 (ruggine), dal caratteristico colore rosso.

$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ (ossido di ferro, ruggine)

Continue ossidazioni portano inevitabilmente ad una riduzione dello spessore del metallo fino alla completa foratura.

La corrosione è riconoscibile dalla formazione di avvallamenti circolari (simili a crateri) sulla superficie metallica. Quando la corrosione arriva alla foratura dello spessore, la perdita d'acqua è molto consistente.

La corrosione da ossigeno interessa l'intera massa metallica dell'impianto e non solo determinati punti: per questo motivo è molto distruttiva, non riparabile e può provocare perdite d'acqua continue dal circuito.

Se invece l'impianto rimane ben protetto con l'esterno e non ci sono continui rabbocchi d'acqua nuova, il contenuto d'ossigeno si riduce progressivamente, avviene cioè un'ossidazione parziale in carenza di ossigeno e si forma magnetite (Fe_3O_4) di colore nero, la quale ha un'azione protettiva contro eventuali possibili corrosioni.

$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ (tetrossido di triferro, magnetite)

2.3 Corrosione da sottodeposito

La corrosione da sottodeposito è un fenomeno elettrochimico, dovuto alla presenza di corpi estranei all'interno della massa d'acqua (sabbia, ruggine, ecc.). Queste sostanze solide si depositano generalmente sul fondo della caldaia (fanghi).

In questo punto si può innescare una reazione chimica di micro corrosione a causa della differenza di potenziale elettrochimico che si viene a creare tra il materiale (acciaio) a contatto con l'impurità e quello circostante.

2.4 Corrosione da correnti vaganti

La corrosione da correnti vaganti è oggi molto rara, può manifestarsi a causa di potenziali elettrici diversi tra l'acqua di caldaia e la massa metallica della caldaia o della tubazione per effetto catodo/ anodo.

E' opportuno quindi collegare a una buona massa terra i vari componenti metallici anche se è noto che queste corrosioni si manifestano con passaggio di corrente elettrica continua oggi ormai non più utilizzata. Il fenomeno lascia tracce inconfondibili e cioè piccoli fori conici regolari.

2.5 Corrosioni acide diffuse e localizzate

Sono meno evidenti degli altri tipi di corrosione, ma potenzialmente altrettanto pericolose perchè interessano tutto l'impianto di riscaldamento e non solo la caldaia.

Sono dovute principalmente all'acidità dell'acqua ($\text{pH} < 7$) causata:

- dall'addolcimento non corretto dell'acqua e dalla presenza di anidride carbonica (che abbassa il valore pH). L'anidride carbonica si libera più facilmente nell'acqua addolcita e si crea anche nel processo di formazione di calcare.

La corrosione è diffusa ed intacca più o meno in maniera uniforme tutto l'impianto;

- da un lavaggio acido mal condotto (per es. senza passivante). In questo caso potrebbero manifestarsi corrosioni perforanti localizzate dovute alla mancata asportazione dell'acido in qualche punto dell'impianto.

La presenza del processo corrosivo è facilmente rilevabile con un'analisi chimica dell'acqua: un contenuto anche minimo di ferro nell'acqua del circuito è indice che la corrosione è in atto.



Le indicazioni tecniche di questa sezione sono espressamente dedicate agli impianti di riscaldamento civili ed industriali ad acqua calda con temperature di esercizio fino a 100 °C.

In questi impianti (a differenza dagli impianti a vapore ed acqua surriscaldata) vengono sovente sottovalutati potenziali disfunzioni e danni provocati dalla mancanza di opportuni trattamenti dell'acqua e da errori impiantistici.

Purtroppo il risultato è quasi sempre il danneggiamento della caldaia e dell'intero impianto.

La legge 46/90, relativamente al trattamento delle acque ad uso potabile, prescrive all'art.7 che gli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria, devono essere realizzati secondo le norme UNI e CEI di riferimento (UNI 8065). In fase di progetto, in funzione delle caratteristiche dell'acqua greggia, si devono prevedere gli impianti di trattamento necessari per portarla alle caratteristiche previste dalla norma.

Il gestore dell'impianto deve mantenerla entro le caratteristiche previste con i necessari controlli e gli interventi conseguenti.

3. I nuovi impianti di riscaldamento

Errori da evitare e precauzioni.

Da quanto evidenziato risulta quindi importante evitare due fattori che possono portare ai fenomeni citati e cioè il contatto tra l'aria e l'acqua dell'impianto e il reintegro periodico di nuova acqua.

Per eliminare il contatto tra aria ed acqua (ed evitare l'ossigenazione quindi di quest'ultima), è necessario che:

- il sistema di espansione sia a vaso chiuso, correttamente dimensionato e con la giusta pressione di precarica (da verificare periodicamente);
- l'impianto sia sempre ad una pressione maggiore di quella atmosferica in qualsiasi punto (compreso il lato aspirazione della pompa) ed in qualsiasi condizione di esercizio (in un impianto, tutte le tenute e le giunzioni idrauliche sono progettate per resistere alla pressione verso l'esterno, ma non alla depressione);
- l'impianto non sia stato realizzato con materiali permeabili ai gas (per esempio tubi in plastica per impianti a pavimento senza barriera antiossigeno).



L'acqua di riempimento e l'eventuale acqua di rabbocco dell'impianto dev'essere sempre filtrata (filtri con rete sintetica o metallica con capacità filtrante non inferiore ai 50 micron) per evitare depositi che possono innescare il fenomeno di corrosione da sottodeposito.



Le fuoriuscite e relativi reintegri d'acqua possono essere causati, oltre che da una perdita nell'impianto, anche dall'errato dimensionamento del vaso di espansione e dalla pressione di precarica iniziale (la valvola di sicurezza apre in continuazione perchè la pressione nell'impianto aumenta per effetto espansione oltre il limite di taratura della stessa).

Un impianto di riscaldamento, una volta riempito e disaerato, non dovrebbe subire più reintegri.

In caso contrario è evidente che siamo in presenza di disfunzioni riconducibili a quanto descritto in precedenza. Eventuali necessari rabbocchi vanno monitorati (contatore), condotti e registrati sul libretto di centrale e non affidarsi, per esempio, alla "rassicurante" presenza dell'addolcitore abbinato a un sistema di carico automatico.

Reintegrare continuamente anche acqua addolcita a 15 °fr su un impianto, provocherà comunque in breve tempo depositi/incrostazioni di calcare sulle membrane della caldaia, in particolare nelle zone più calde.

La prima messa in funzione di un impianto deve avvenire lentamente e lo stesso dev'essere portato alla massima temperatura di esercizio per facilitare la disaerazione (una temperatura troppo bassa impedisce la fuoriuscita dei gas).

Nel caso siano presenti più caldaie, devono essere tutte in funzione contemporaneamente per distribuire in maniera uniforme il limitato deposito iniziale di calcare.

4. La riqualificazione di vecchi impianti di riscaldamento. Errori da evitare e avvertenze.

La riqualificazione di una centrale termica ad uso riscaldamento e precisamente la sostituzione della vecchia caldaia, avviene sovente senza che vi sia la possibilità di modificare l'impianto esistente.

Altresì non porre la giusta attenzione al problema, mette a rischio in brevissimo tempo l'integrità della nuova caldaia.

Un impianto vecchio ha accumulato negli anni di funzionamento uno strato di protezione di colore nero formato in gran parte da magnetite (Fe_3O_4 dovuta alla parziale ossidazione del ferro) che ha un buon potere protettivo contro la corrosione.

Risulta conseguente che un'eventuale installazione nel circuito di nuovi elementi con superfici metalliche pulite, come ad esempio la caldaia, diventeranno l'anodo sacrificale di tutto l'impianto di riscaldamento. Nei casi in cui le perdite sull'impianto non possano essere riparate e quindi i rabbocchi si rendano indispensabili, è opportuno affrontare il problema con molta attenzione in particolare nella scelta dell'impianto trattamento acqua che dovrà essere simile a quello utilizzato negli impianti a vapore per decalcificare completamente l'acqua (durezza < 0,5°fr) mantenendo un pH non aggressivo.

Sarà necessario inoltre il dosaggio di prodotti filman-ti deossidanti ed una filtrazione fisica per l'eliminazione delle impurità in ingresso.

La messa in funzione dev'essere eseguita come specificato in precedenza.

Proponiamo di seguito di tenere in considerazione alcuni aspetti importanti che possono aiutare le operazioni di riqualificazione e garantire nel tempo il corretto funzionamento della caldaia.

- In presenza di un impianto con vaso aperto, si deve sempre valutare la possibilità di trasformarlo in un sistema a vaso chiuso. Oggi è tecnicamente possibile fare questa modifica all'impianto mantenendo pressochè invariata la pressione idraulica. Tale soluzione consente di risolvere i molti problemi derivanti dal contatto dell'acqua di impianto con l'aria (corrosioni, ecc) e di evitare il condizionamento dell'acqua con prodotti deossidanti che dovrebbero, nel sistema a vaso aperto, essere dosati periodicamente.
- In caso di impianti molto estesi ed impianti a pannelli radianti con tubo in plastica senza barriera antiossigeno, è necessario separare il circuito di caldaia interponendo uno scambiatore di calore realizzato in materiale resistente alla corrosione. In questa maniera si riesce a proteggere il circuito di caldaia anche in vecchi impianti non risanabili.

5. Eliminazione dell'aria e dei gas negli impianti di riscaldamento.

Altro aspetto per altro sovente trascurato anche in fase di progettazione degli impianti di riscaldamento è la formazione di aria e gas e loro eliminazione.

Si ritiene che, dopo il primo riempimento dell'impianto, non occorran ulteriori successivi sfiati.

Ne consegue che l'impianto viene spesso realizzato senza opportuni punti di sfiato, oppure che gli stessi siano realizzati in modo scorretto.

Spesso sono impiegati sfiati automatici troppo piccoli, che si bloccano dopo il primo riempimento semplicemente perchè il raccordo di connessione dello stesso alla tubazione è di sezione troppo piccola, sufficiente solo a far passare bolle d'aria o gas di piccole dimensioni. Va ricordato che la presenza di aria e gas nel circuito oltre alle problematiche di corrosione di cui sopra, contribuisce alla diminuzione della resa termica, causa un cattivo funzionamento delle pompe e provoca rumori e vibrazioni nel circuito.

Durante il funzionamento, nell'impianto di riscaldamento si sviluppano bolle di aria e gas all'interno del circuito, specialmente se non vengono osservate le indicazioni sopra descritte, in particolare:

- con l'aumentare della temperatura per effetto della diminuzione della solubilità dell'ossigeno nell'acqua, questo si libera formando delle bolle d'aria;
- la precipitazione dei carbonati di calcio e magnesio (calcare) sviluppa CO₂ (anidride carbonica);
- il processo di ossidazione del metallo provoca una reazione chimica per cui viene liberato idrogeno.

È importante e indispensabile eliminare questi gas nascenti, realizzando l'impianto in modo che le operazioni di sfiato vengano agevolate e quindi fatte correttamente, velocemente e in modo radicale.

Una soluzione è quella di installare un polmone di raccolta gas nella parte alta, con uno sfiato manuale di opportune dimensioni.

In questo caso risulta inutile un sistema di sfiato automatico (jolli) in quanto il polmone si riempirebbe d'acqua vanificando la sua funzione.

Conclusioni

L'esperienza conferma che una sottovalutazione delle problematiche qui esposte può avere conseguenze anche gravi, con danni ai generatori di calore ed agli altri componenti dell'impianto di riscaldamento.

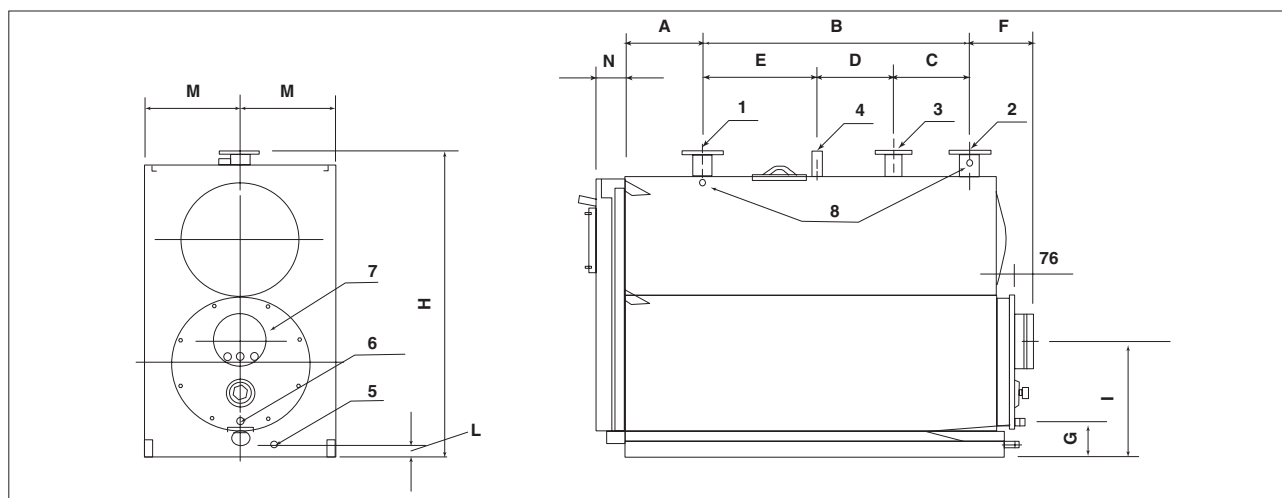
In questi casi le cause vengono spesso addebitate alla caldaia, imputata di "produrre aria", di "incrostarsi per scarsa circolazione", di "forarsi perchè le lamiere sono scadenti" ecc., mentre per caldaie costruite secondo la regola dell'arte, le vere cause sono altre.

Non dimentichiamo che un corretto trattamento dell'acqua ed una corretta progettazione dell'impianto termico non sono solo garanzia di sicurezza, ma comporta anche notevoli vantaggi economici, in termini di manutenzione e resa termica globale.

Ricordiamo, infine, che i guasti subiti dalla caldaia, causati da incrostazioni e corrosioni, non sono coperti da garanzia.

COLLEGAMENTI IDRAULICI

Le caldaie **RIELLO TAU** sono progettate e realizzate per essere installate su impianti di riscaldamento ed anche per la produzione di acqua calda sanitaria se collegate ad adeguati sistemi. Le caratteristiche degli attacchi idraulici sono riportate in tabella.

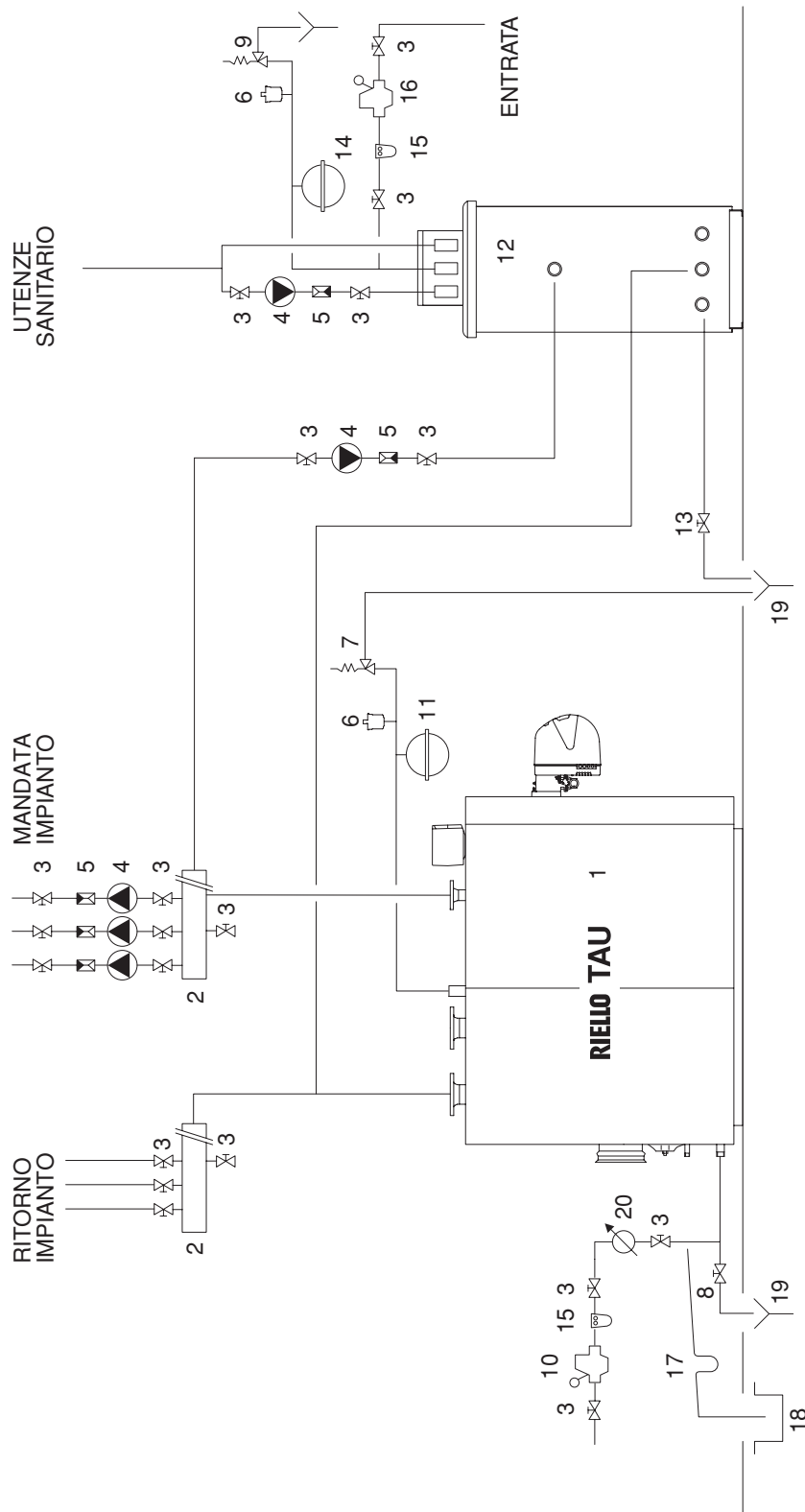


! La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto è demandata per competenza all'installatore, che dovrà operare secondo le regole della buona tecnica e della Legislazione vigente.

! Gli impianti caricati con antigelo obbligano l'impiego di disconnettori idrici.

Descrizione	Modello CALDAIA										
	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N	
1 - Mandata Impianto	65	65	65	80	100	100	125	125	150	x	DN
2 - Ritorno 1° (Bassa Temperatura)	65	65	65	80	100	100	125	125	150	x	DN
3 - Ritorno 2° (Alta Temperatura)	50	50	50	65	80	80	80	100	100	x	DN
4 - Attacco Sicurezze	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	1" 1/2	65	80	80	x	Ø "- DN
5 - Attacco Scarico Caldaia	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	1" 1/4	Ø"
6 - Attacco Scarico Condensa	1"	1"	1"	1"	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	x	Ø "- DN
7 - Attacco Scarico Fumi Camino	200	200	250	250	300	300	350	350	400	x	Ø mm
8 - Pozzetto Bulbi/Sonde Rilevazione	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	3 x 1/2"	n° x Ø "
A - Distanza Testata/ Mandata	300	300	300	315	311	311	410	410	430	x	mm
B - Distanza Mandata/Ritorno 1°	685	685	1050	1235	1400	1600	1800	2050	2200	x	mm
C - Distanza Ritorni 1° / 2°	200	200	300	250	250	300	350	350	350	x	mm
D - Distanza Ritorno 2°/ At.Sicurezze	285	285	300	450	600	700	750	850	850	x	mm
E - Distanza Mandata / At. Sicurezze	400	400	450	535	550	600	700	855	1000	x	mm
F - Distanza Ritorno 1°/ Scarico Fumi	200	200	225	225	270	270	325	325	345	x	mm
G - Altezza Scarico Condensa	160	160	165	165	215	215	195	195	225	x	mm
H - Altezza Attacchi Caldaia	1315	1315	1450	1450	1630	1630	1910	1910	2030	x	mm
I - Altezza Scarico Fumi	505	505	545	545	645	645	680	680	720	x	mm
L - Altezza Scarico Caldaia	55	55	55	55	75	75	95	95	105	x	mm
M- Asse Caldaia	320	320	375	375	395	395	475	475	535	x	mm
N- Distanza Testata / Portello	110	110	120	120	125	125	125	125	140	x	mm

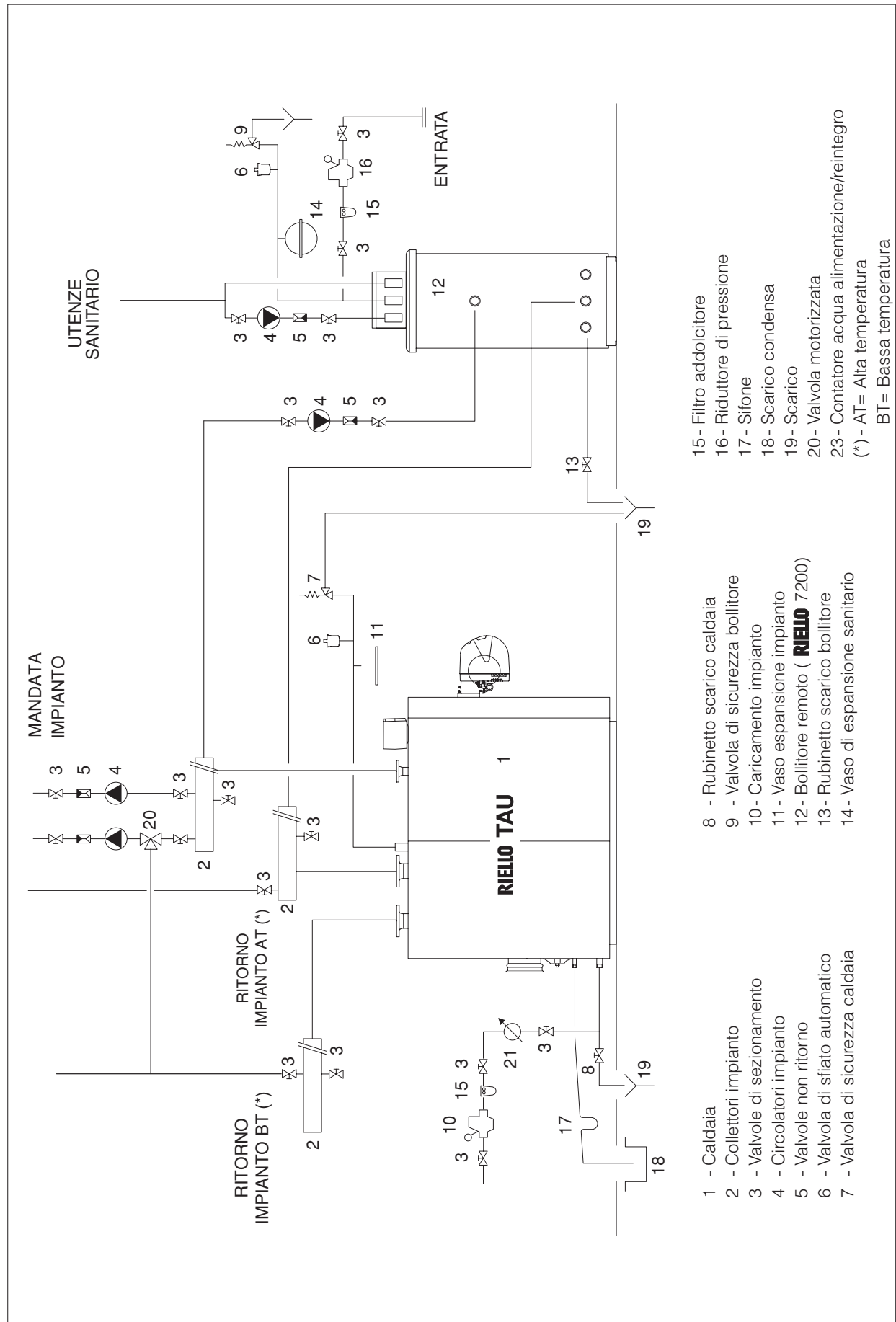
SCHEMA DI PRINCIPIO - 1 - IMPIANTI DIRETTI



- | | | |
|----------------------------------|--|--|
| 1 - Caldaia | 8 - Rubinetto scarico caldaia | 15 - Filtro addolcitore |
| 2 - Collettori impianto | 9 - Valvola di sicurezza bollitore | 16 - Riduttore di pressione |
| 3 - Valvole di sezionamento | 10 - Caricamento impianto | 17 - Sifone |
| 4 - Circolatori impianto | 11 - Vaso espansione impianto | 18 - Scarico condensa |
| 5 - Valvole non ritorno | 12 - Bollitore remoto (RIELO 7200) | 19 - Scarico |
| 6 - Valvola di sfogo automatico | 13 - Rubinetto scarico bollitore | 20 - Contatore acqua alimentazione/reintegro |
| 7 - Valvola di sicurezza caldaia | 14 - Vaso di espansione sanitario | |

NOTA: nel caso di impianti con pressione maggiore a quella di esercizio della caldaia inserire uno scambiatore tra la caldaia ed i collettori di mandata e ritorno dell'impianto.

SCHEMA DI PRINCIPIO - 2 - IMPIANTI DIRETTI E MISCELATI

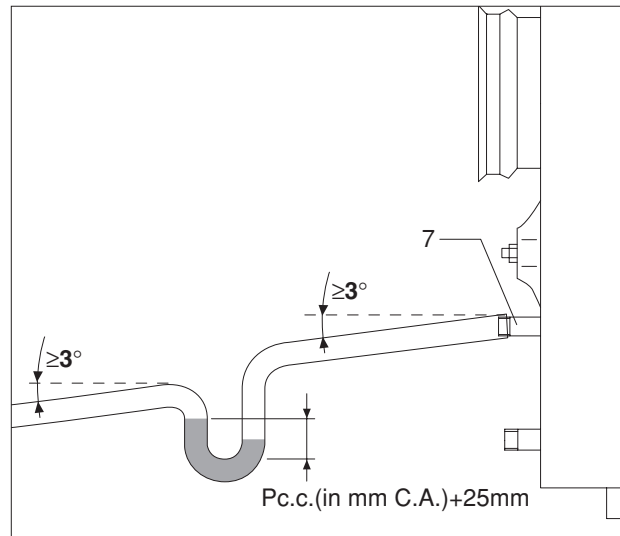


EVACUAZIONE DELLA CONDENZA

Le caldaie a condensazione **TAU** producono un flusso di condensati dipendente dalle condizioni di esercizio. Il massimo flusso orario di condensa prodotta è indicato per ogni singolo modello nella tabella dei dati tecnici. Il sistema di scarico dei condensati deve essere dimensionato per tale valore e deve comunque non presentare in nessun punto diametri inferiori a 1", che è quello dello scarico condensa (7) della caldaia.

Il collettamento verso la rete fognaria deve essere eseguito in conformità alla legislazione vigente, e ad eventuali regolamentazioni locali.

Per evitare la fuoriuscita in sala termica di prodotti di combustione è necessario inserire nel percorso di scarico condensa un sifone che garantisca un battente minimo pari alla pressione del focolare (vedi tabella 'Dati Tecnici' di pagina 9) aumentato di 25 mm. I tratti di raccordo fra caldaia e sifone e fra sifone e lo scarico in fognatura devono presentare un'inclinazione di almeno 3° ed avere una conformazione tale da evitare qualsiasi accumulo di condensa.



Es: (TAU 270)

- pressione focolare = 3,2 mbar = 32 mm C.A.
- sifone = 32 + 25 = 57 mm (circa)

NEUTRALIZZAZIONE DELLA CONDENZA

UNITÀ DI NEUTRALIZZAZIONE TIPO N2-N3

Le unità di neutralizzazione TIPO N2-N3 sono state concepite per gli impianti dotati di pozzetto di scarico condensa della centrale termica posto più in basso dello scarico condensa della caldaia. Queste unità di neutralizzazione non necessitano di collegamenti elettrici.

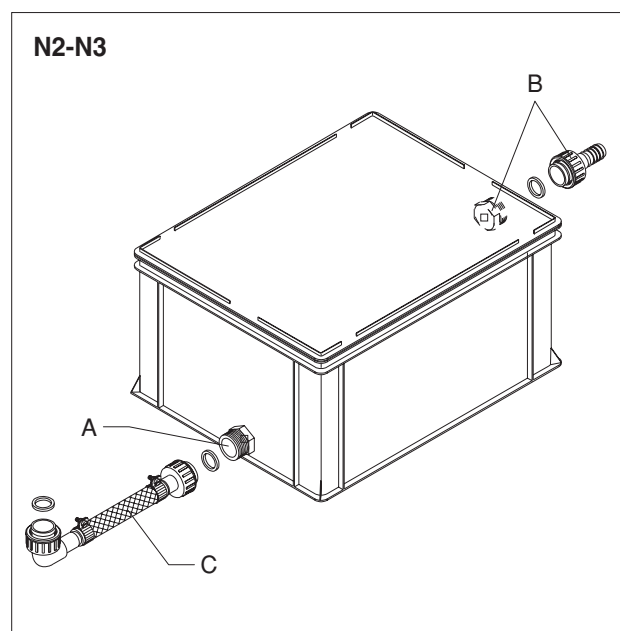
Tipo	Q.tà granulato	Dimensioni (mm)	Ø raccordi
N2	25Kg	400x300x220	1"
N3	50Kg	600x400x220	1" 1/2

L'attacco di ingresso (A) dell'unità di neutralizzazione N2 (più basso) deve essere collegato allo scarico della condensa della caldaia con il tubo flessibile (C) fornito con l'unità. Questo assicura che non vi siano fuoriuscite di prodotti della combustione attraverso la tubazione di scarico condensa della caldaia.

L'attacco di uscita (B) dell'unità di neutralizzazione (più alto) deve essere collegato, con un tubo flessibile (non fornito), al pozzetto di scarico condensa della centrale termica.



Il pozzetto di scarico condensa della centrale termica deve essere più basso dell'attacco (B) dell'unità di neutralizzazione.



Le tubazioni di collegamento utilizzate devono essere le più corte e rettilinee possibili. Le curve e le piegature favoriscono l'ostruzione delle tubazioni che impedisce la corretta evacuazione della condensa.

Qualora sia necessario neutralizzare la condensa prodotta nel camino, è consigliato collegare gli scarichi condensa della caldaia e del camino con un raccordo a "T" e quindi portarli all'ingresso del neutralizzatore N2 o N3.

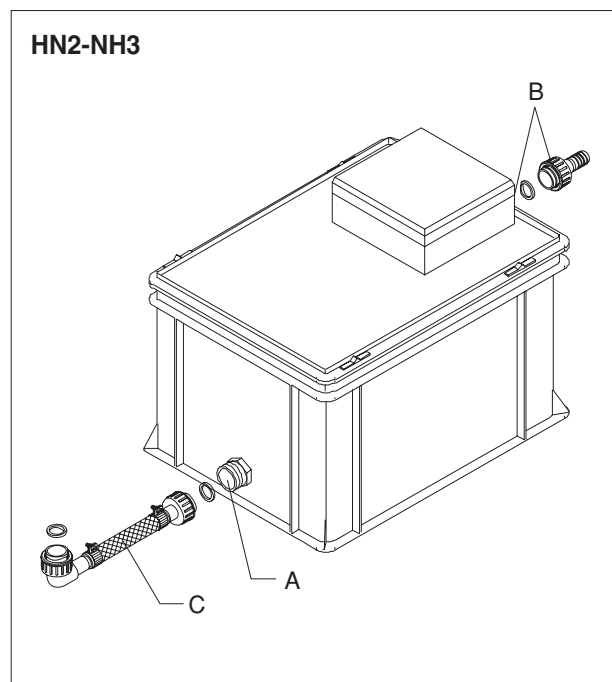
 Serrare, in maniera adeguata, le fascette stringitubo.

UNITA' DI NEUTRALIZZAZIONE TIPO HN2-NH3 (con pompa)

Le unità di neutralizzazione TIPO HN2 e NH3 sono state concepite per gli impianti dotati di pozzetto di scarico condensa della centrale termica posto più in alto dello scarico condensa della caldaia.

Il battente massimo che la pompa può vincere è 3 metri. La pompa è comandata da un contatto elettrico di livello di cui sono dotate le unità di neutralizzazione HN2 e NH3.

Questa unità di neutralizzazione necessita di collegamenti elettrici per i quali riferirsi alle istruzioni specifiche fornite con l'apparecchio. Il grado di sicurezza elettrica è IP44.



Tipo	Potenza elettrica assorbita (W)	Alimentazione (V~Hz)	Portata condensa (l/m) (*)	Dimensioni (mm)	Quantità granulato (kg)	Ø raccordi
HN2	50	230 ~ 50	12	400X300X220	25	1"
HN3	80	230 ~ 50	22	600X400X220	50	1" 1/2

(*) con battente = 3m

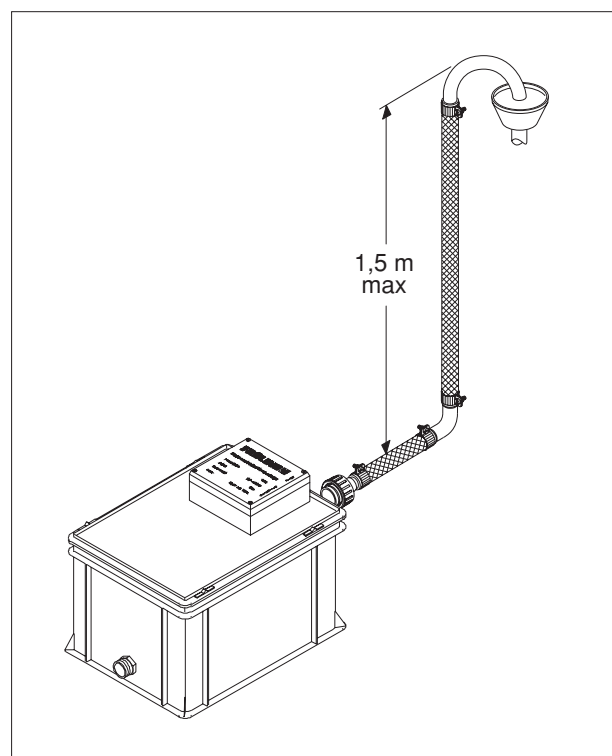
L'attacco di ingresso (A) delle unità di neutralizzazione HN2 e NH3 (più basso) deve essere collegato allo scarico della condensa della caldaia con il tubo flessibile (C) fornito con l'unità. Questo assicura che non vi siano fuoriuscite di prodotti della combustione attraverso la tubazione di scarico condensa della caldaia.

L'attacco di uscita (B) dell'unità di neutralizzazione (più alto) deve essere collegato, con un tubo flessibile (non fornito), al pozzetto di scarico condensa della centrale termica.

IMPORTANTE

Il pozzetto di scarico condensa della centrale termica non deve trovarsi ad una altezza maggiore di 1,5 m rispetto all'unità di neutralizzazione.

 Le tubazioni di collegamento utilizzate devono essere le più corte e rettilinee possibili. Le curve e le piegature favoriscono l'ostruzione delle tubazioni che impedisce la corretta evacuazione della condensa. E' consigliato inoltre fissare le tubazioni al pavimento e proteggerle.

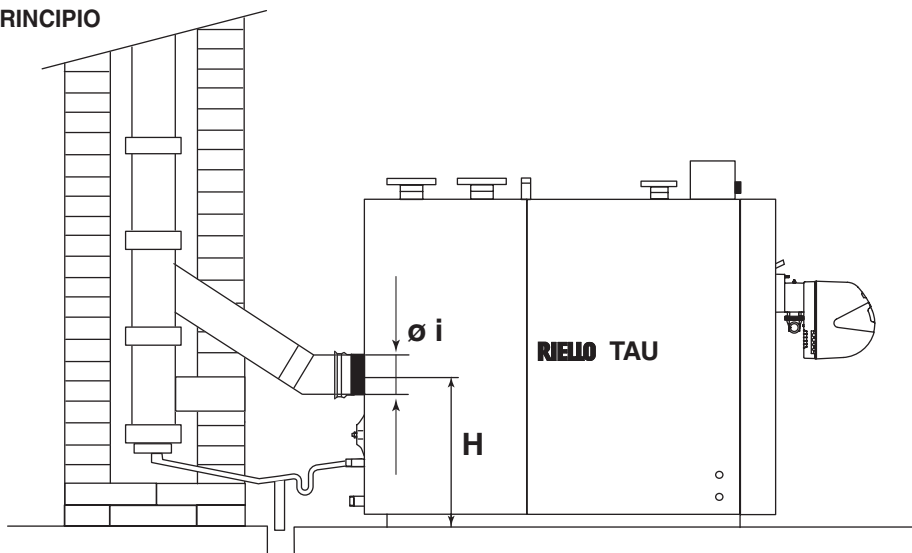


SCARICO DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Il canale da fumo ed il raccordo alla canna fumaria devono essere realizzati in conformità alle Norme ed alla Legislazione vigente, con condotti rigidi, resistenti alla condensa, adeguati alla temperatura dei prodotti della combustione, alle sollecitazioni meccaniche e a tenuta.

La canna fumaria deve essere provvista di modulo di raccolta e di scarico della condensa ed il canale da fumo deve avere una pendenza, verso la caldaia, di almeno 3°.

SCHEMA DI PRINCIPIO



DESCRIZIONE	Modello CALDAIA										
	150 N	210 N	270 N	350 N	450 N	600 N	800 N	1000 N	1250 N	1450 N	
H - Altezza uscita fumi	505	505	545	545	645	645	680	680	720	x	mm
Ø i - Diametro attacco fumi	200	200	250	250	300	300	350	350	400	x	mm

⚠ La canna fumaria deve assicurare la depressione minima prevista dalle Norme Tecniche vigenti, considerando pressione "zero" al raccordo con il canale da fumo.

⚠ Canne fumarie e canali da fumo inadeguati o mal dimensionati possono amplificare la rumorosità ed influire negativamente sui parametri di combustione.

⚠ Le tenute delle giunzioni vanno realizzate con materiali adeguati (ad esempio stucchi, mastici, preparati siliconici).

⚠ I condotti di scarico non coibentati sono fonte di potenziale pericolo.

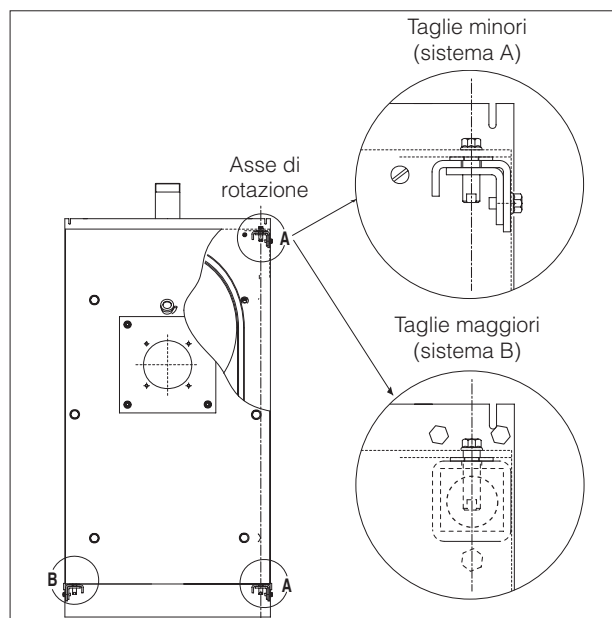
CERNIERE PORTELLO

Le caldaie sono dotate di 3 punti cerniera per consentire una rapida inversione del senso di apertura del portello. Dopo aver verificato che il senso di apertura previsto in fabbrica sia quello desiderato oppure sia stato modificato secondo il capitolo "Variazione del senso di apertura del portello" deve essere rimosso il gruppo perno "B" (vite, boccia, rosetta) opposto all'asse di rotazione del portello.

Per rispondere alle diverse esigenze costruttive, sono stati impiegati due diversi sistemi di incernieratura del portello:

Sistema A (sulle taglie minori) – dotato di una staffa a "L" e due dadi di fissaggio per cerniera

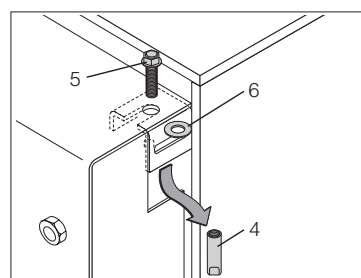
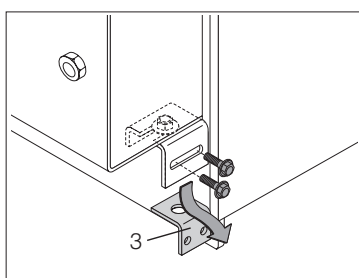
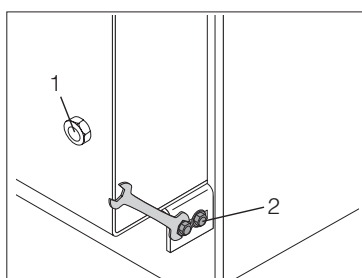
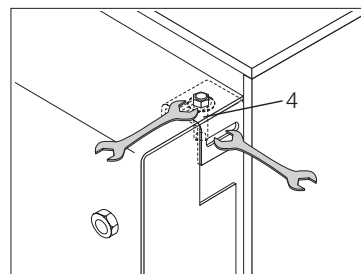
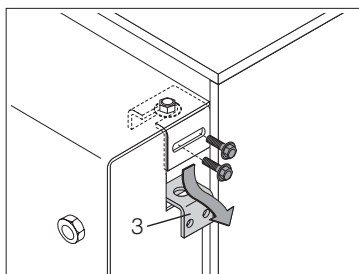
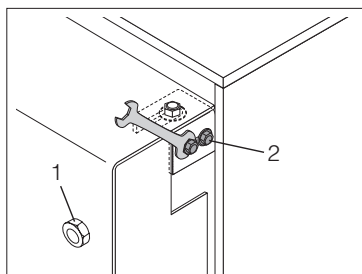
Sistema B (sulle taglie maggiori) – dotato di una staffa di fissaggio per cerniera con un dado e molla interna a pressione.



VARIAZIONE DEL SENSO DI APERTURA DEL PORTELLO

Le caldaie sono predisposte in fabbrica con il portello che si apre da destra verso sinistra. Qualora sia necessaria l'apertura nel senso opposto operare come segue, dopo aver rimosso il pannello laterale.

Sistema A - Taglie minori



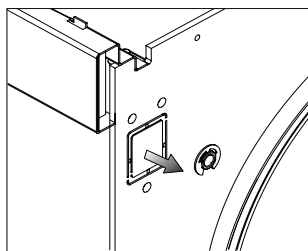
verificare la chiusura a fondo delle viti principali di bloccaggio (1) e solo dopo rimuovere le viti di sicurezza (2)

rimuovere le staffe fermo portello (3)

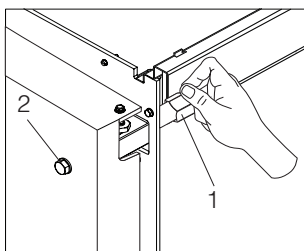
Introdurre nella fessura laterale superiore la chiave adeguata e fermare la boccola (4).
Svitare la vite superiore (5), rimuoverla boccola (4) e la rosetta (6).

Invertendo la sequenza delle azioni ripristinare sul lato opposto la funzionalità di apertura.

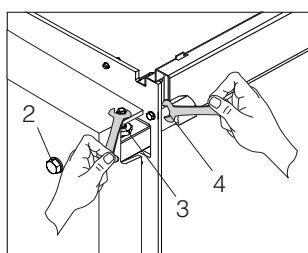
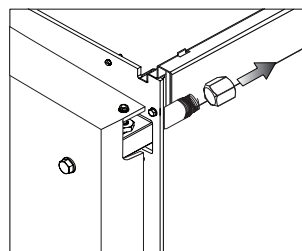
Sistema B - Taglie maggiori



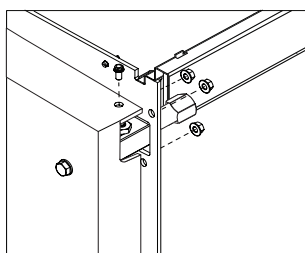
Aprire il portello e rimuovere, con l'aiuto di un seghetto o di una lima, la parte pretranciata sul lato opposto della testata (sia sopra che sotto). Successivamente richiudere ermeticamente il portello fissando i bulloni (2) in modo che si autosostenga in compressione sulla guarnizione a treccia.



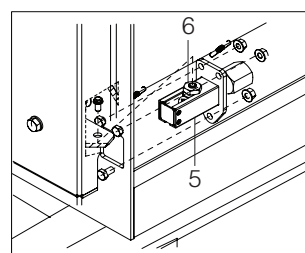
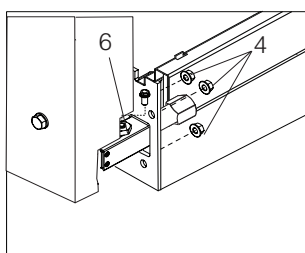
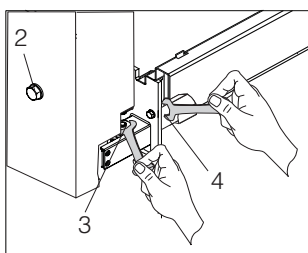
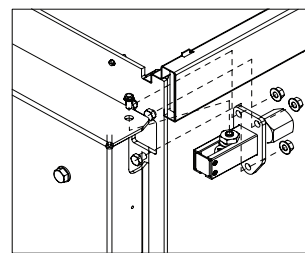
Rimuovere il tappo (1) facendo attenzione alla pressione della molla inserita nel tubo filettato.



Rimuovere il bullone (3) e i dadi (4)



rimuovere i dadi (4) che bloccano la staffa (5) al portello, ed estrarla.

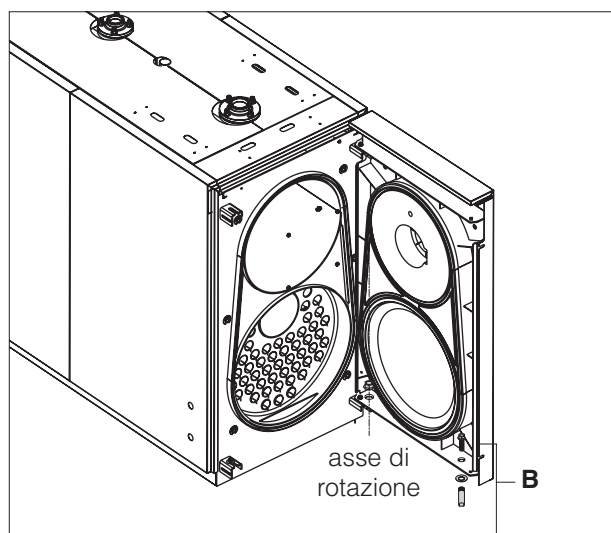


Rimontare la staffa sul lato opposto avendo cura che il cilindro sporgente sopra il dado (6) entri in sede. Eventualmente avvitare il dado (6) per alzarlo. Infine avvitare il bullone (3).

SMONTAGGIO DEL GRUPPO PERNO "B"

Sistema A

- Verificare la chiusura a fondo delle viti laterali di sicurezza (2) e solo dopo possono essere rimosse le viti principali di bloccaggio (1).
- Con il portello aperto, togliere il gruppo perno "B" (boccola, vite, rosetta) opposto all'asse di rotazione del portello.



INSTALLAZIONE DELLA PANNELLATURA

Per il montaggio della pannellatura, procedere come riportato in seguito:

- Agganciare i pannelli laterali anteriori (2) e (3) e posteriori (4) e (5) al telaio e ai longheroni superiori (1) della caldaia.

Per i modelli 450 N, 600 N, 800 N, 1000 N, 1250 N, 1450 N, agganciare anche i pannelli laterali (6) e (7).

- Bloccarli con i traversi superiori (8) utilizzando le viti a corredo.
- Montare i pannelli posteriori inferiori (9), (10) e superiore (11) e successivamente il pannello superiore anteriore, (12) sul quale poggia il quadro di comando.

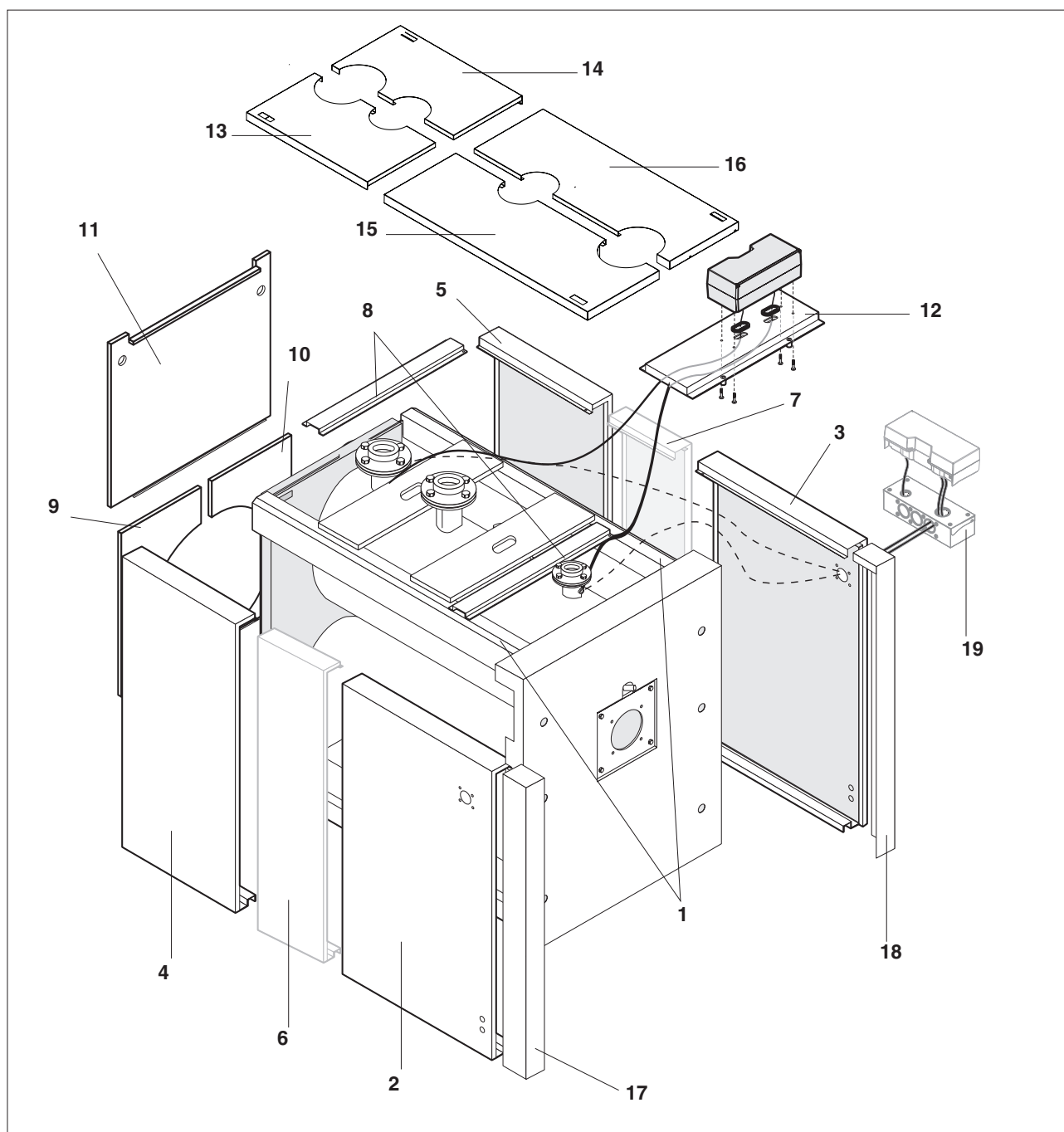
- Predisporre i cavi per i collegamenti elettrici ed inserire i bulbi/sonde nei pozzetti portasonde.

- Per i modelli 450 N, 600 N, 800 N, 1000 N, 1250 N, 1450 N, montare la mensola porta quadro di comando (19) (opzionale) in uno dei pannelli laterali anteriori (2) o (3), predisponendo i cavi per i collegamenti elettrici ed inserendo i bulbi/sonde nei pozzetti portasonde.

- Montare i pannelli superiori (13), (14), (15) e (16).

Per i modelli di taglia minore, le suddette pannellature sono ridotte solo a 2, una a copertura del lato destro e una a copertura del lato sinistro.

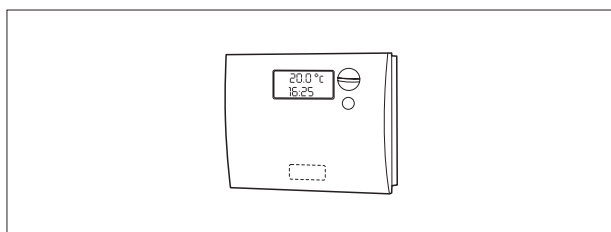
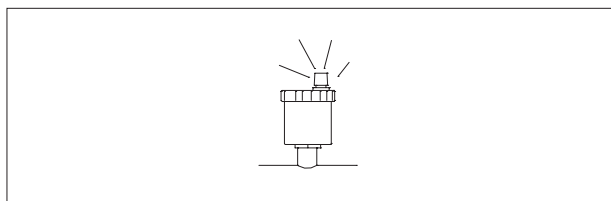
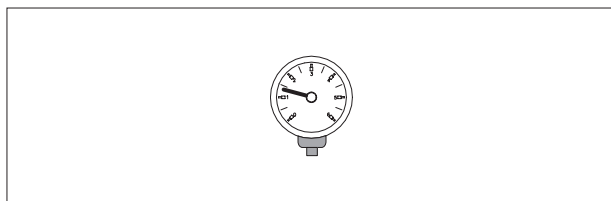
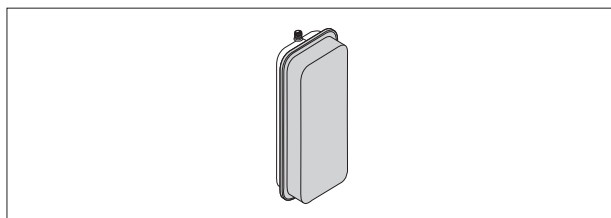
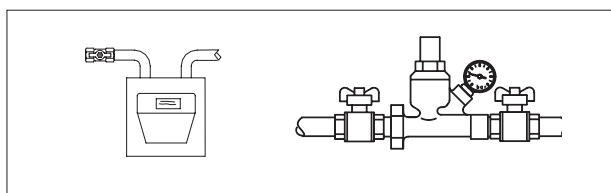
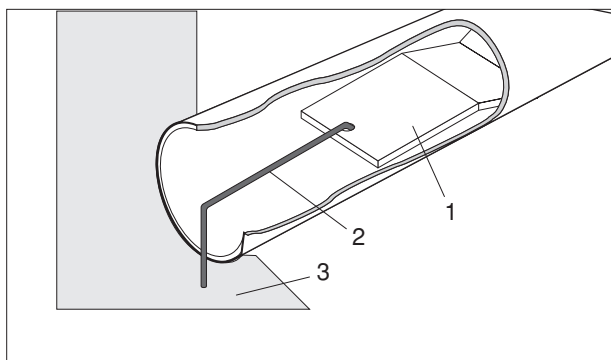
- Montare infine i pannelli anteriori laterali (17) e (18).



PREPARAZIONE ALLA PRIMA MESSA IN SERVIZIO

Prima di effettuare l'accensione ed il collaudo funzionale delle caldaie **RIEHO TAU** verificare che:

- I turbolatori (1) siano posizionati correttamente (posizione orizzontale) all'interno dei tubi di scambio ed i ganci di fermo (2) siano appoggiati alla parete (3) dello scambiatore
- I rubinetti del circuito idraulico e quelli del combustibile siano aperti
- Il vaso di espansione sia adeguatamente caricato
- La pressione, a freddo, del circuito idraulico sia **superiore a 1 bar** ed inferiore al limite massimo previsto per la caldaia
- I circuiti idraulici siano disaerati
- Siano stati eseguiti i collegamenti elettrici alla rete di alimentazione e dei componenti (bruciatore, pompa, quadro di comando, termostati, ecc.).



Il collegamento fase - neutro deve essere assolutamente rispettato.

Il collegamento di terra è obbligatorio.

PRIMA MESSA IN SERVIZIO

Dopo aver effettuato le operazioni di preparazione alla prima messa in servizio, per avviare la caldaia è necessario:

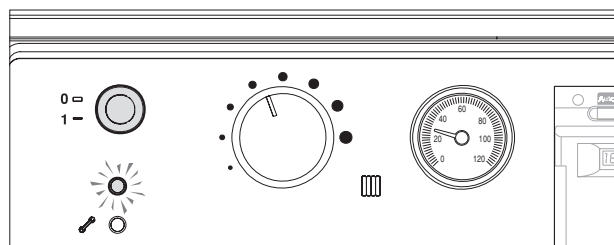
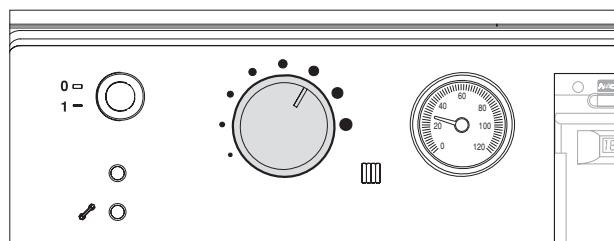
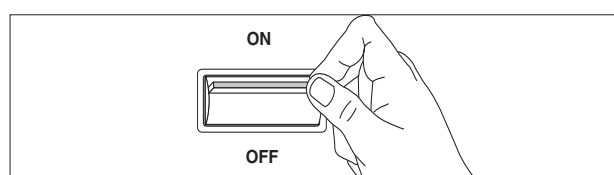
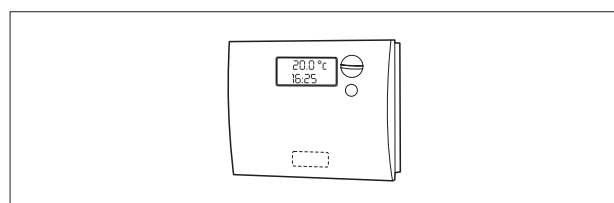
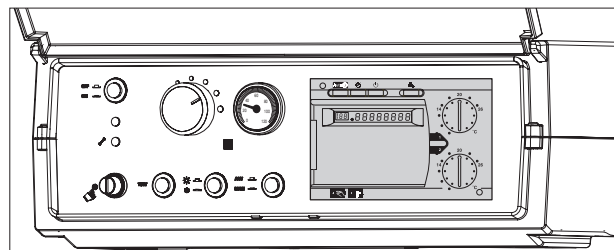
- Poiché il quadro di comando è dotato di termoregolazione verificare che sia in stato “attivo”
- Regolare il cronotermostato ambiente, se presente, o la termoregolazione alla temperatura desiderata (~20° C)
- Posizionare l'interruttore generale dell'impianto su “acceso”
- Regolare il termostato caldaia, posto sul quadro di comando, al valore massimo
- Posizionare l'interruttore principale del quadro di comando su 1 “acceso” e verificare l'accensione della segnalazione verde

La caldaia effettuerà la fase di accensione e resterà in funzione fino a quando saranno state raggiunte le temperature regolate.

Nel caso si verifichino anomalie di accensione o di funzionamento la caldaia effettuerà un “ARRESTO DI BLOCCO” segnalato dal “pulsante/spia” rosso posto sul bruciatore e dalla segnalazione rossa del quadro di comando.



Dopo un “ARRESTO DI BLOCCO” attendere circa 30 secondi prima di ripristinare le condizioni di avviamento.



Per ripristinare le condizioni di avviamento premere il “pulsante/spia” del bruciatore ed attendere che si accenda la fiamma.

In caso di insuccesso questa operazione può essere ripetuta 2-3 volte massimo, poi verificare:

- Quanto previsto nel libretto di istruzione del bruciatore
- Il capitolo “preparazione alla prima messa in servizio”
- I collegamenti elettrici previsti dallo schema a corredo del quadro di comando.

CONTROLLI DURANTE E DOPO LA PRIMA MESSA IN SERVIZIO

Ad avviamento effettuato deve essere verificato che l'apparecchio esegua un arresto e la successiva riaccensione:

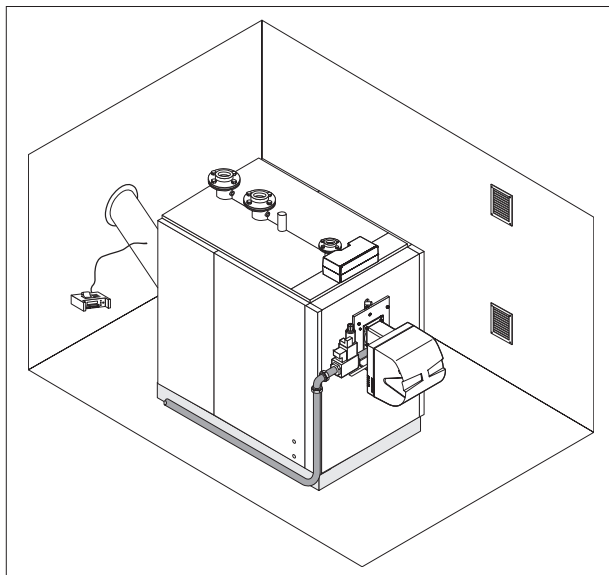
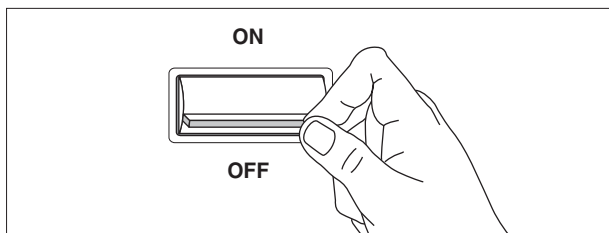
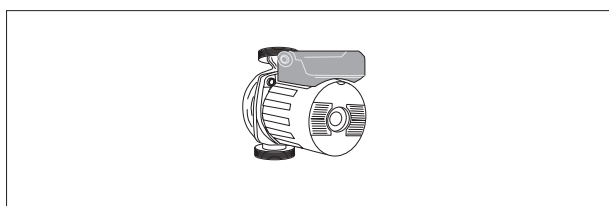
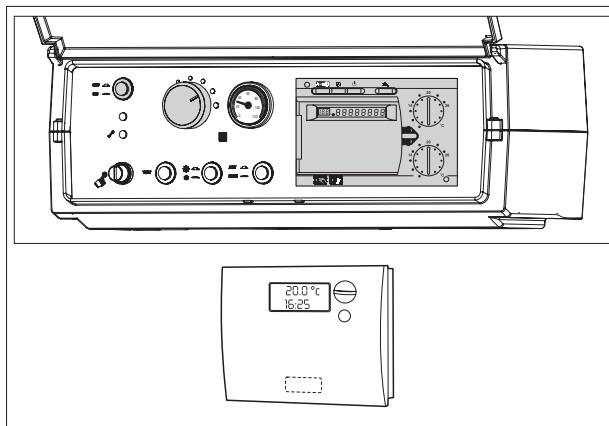
- Modificando la taratura del termostato di caldaia se la termoregolazione é in manuale
- Intervenendo sull'interruttore principale del quadro di comando
- Intervenendo sul termostato ambiente o sul programmatore orario o sulla termoregolazione.

Verificare la tenuta della guarnizione del portello. Se si riscontrasse un trafilamento dei prodotti della combustione é necessario serrare maggiormente i bulloni di bloccaggio del portello.

Verificare la libera e corretta rotazione dei circolatori.

Verificare l'arresto totale della caldaia intervenendo sull'interruttore generale dell'impianto.

Se tutte le condizioni sono soddisfatte, riavviare l'apparecchio, eseguire un controllo della combustione (analisi fumi) e della portata del combustibile.



La manutenzione periodica é un obbligo previsto dal DPR 26 agosto 1993 no 412, ed é essenziale per la sicurezza, il rendimento e la durata dell'apparecchio. Essa consente di ridurre i consumi, le emissioni inquinanti e mantiene il

prodotto affidabile nel tempo.

Ricordiamo che la manutenzione può essere effettuata dal Servizio Tecnico di Assistenza **RIELO** oppure da personale professionalmente qualificato.

APERTURA DEL PORTELLO

– Togliere l'alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento"

– Chiudere i rubinetti di intercettazione del combustibile.

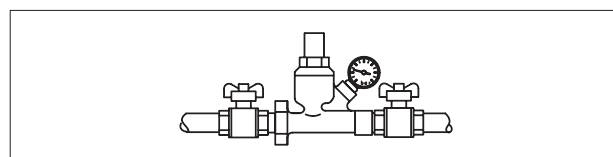
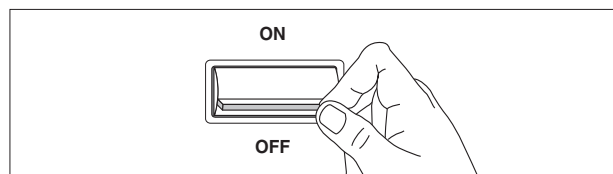
Sistema A:

– Verificare la chiusura delle viti laterali di sicurezza (1)

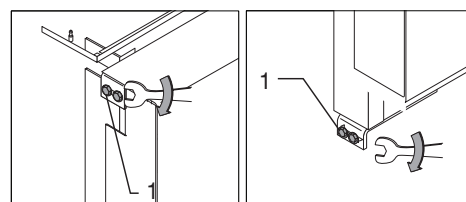
Sistema A e B:

Per aprire il portello é sufficiente svitare completamente le viti principali di bloccaggio (2) che si autosostengono sulla struttura. Esse si trovano sotto i tappi (3).

 Nel caso di prima apertura togliere il gruppo perno "B" (boccola, vite, rosetta) opposto all'asse di rotazione del portello.



Sistema A
(taglie minori)



REGOLAZIONE DEL PORTELLO

Per evitare pericolose fuoriuscite dei gas di combustione (focolare in pressione), é necessario che il portello sia costantemente e uniformemente appoggiato sulle doppie guarnizioni. Per la regolazione seguire quanto indicato:

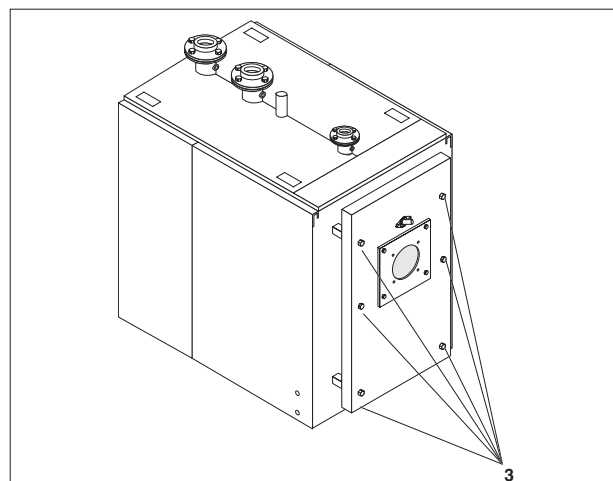
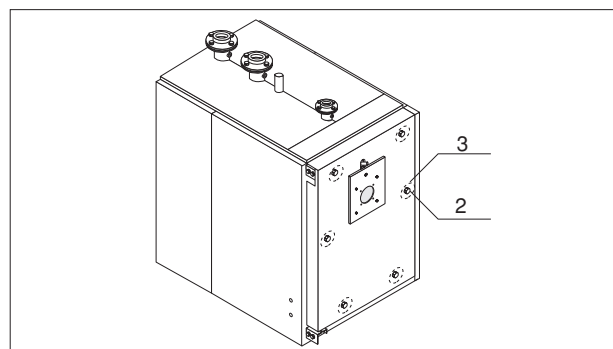
Sistema A:

- Accostare il portello in sede ed avvitare le viti principali di bloccaggio (2) fino a quando le guarnizioni iniziano a schiacciarsi
- Allentare le viti di sicurezza (1) e avvitare completamente le viti principali di bloccaggio (2) del portello
- Avvitare le viti di sicurezza (1)

Sistema B:

- Accostare il portello in sede ed avvitare le viti principali di bloccaggio (2) fino a quando le guarnizioni iniziano a schiacciarsi

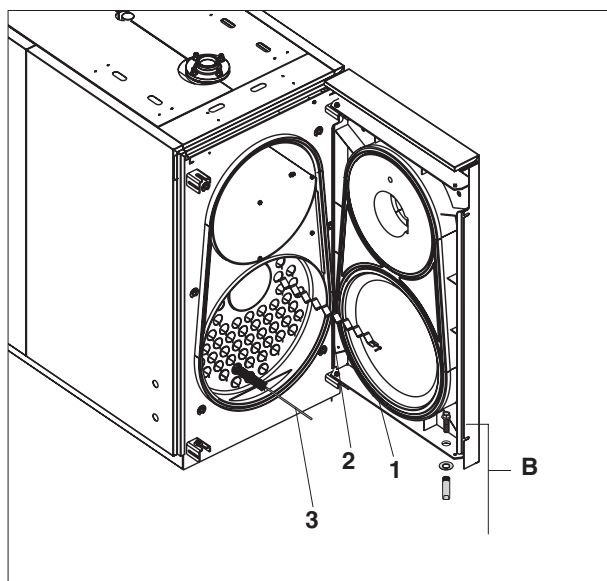
 Ogni operazione di manutenzione richiede una verifica della regolazione del portello.



La pulizia della caldaia e la rimozione dei depositi carboniosi dalle superfici di scambio è un'operazione da effettuarsi **almeno una volta l'anno**. È una condizione essenziale per la durata della caldaia e per il mantenimento delle prestazioni termotecniche (economia dei consumi).

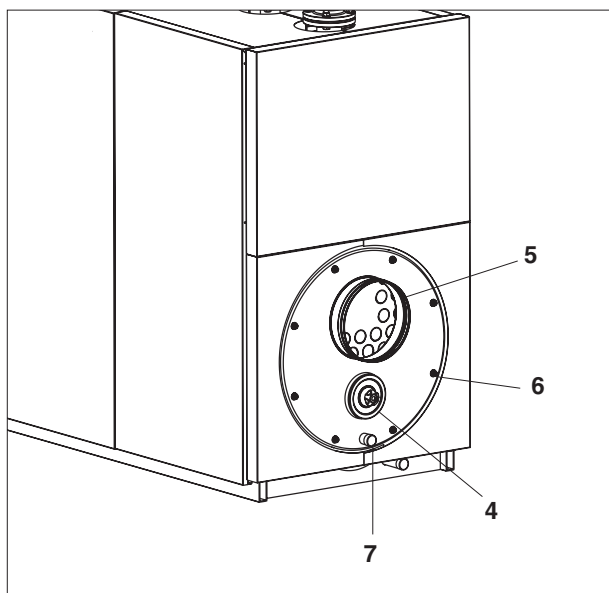
Per effettuarla:

- Aprire il portello (1) come descritto a pagina 34 ed estrarre i turbolatori (2)
- Pulire le superfici interne della camera di combustione e del percorso fumi utilizzando uno scovolo (3) o altri utensili adeguati allo scopo



- Aprire la portina di ispezione (4) e rimuovere i depositi accumulati nella cassa fumi.

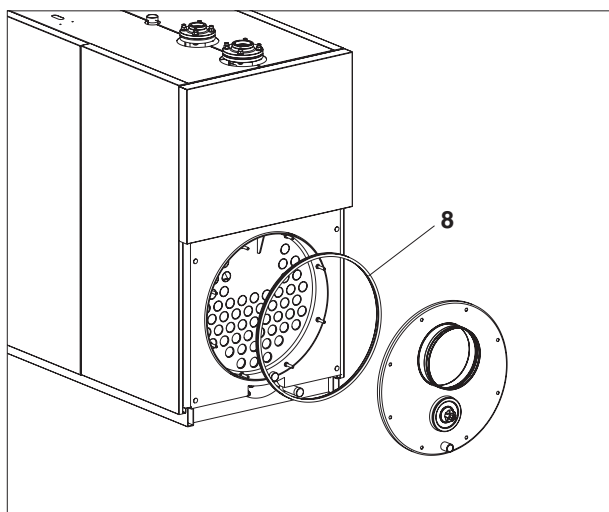
Nel caso di azioni più energiche rimuovere la cassa fumi (5) svitando gli otto bulloni di fermo (6) e tirando con energia.



Controllare periodicamente che lo scarico condensa (7) non sia ostruito.

Se necessario sostituire la guarnizione di tenuta (8).

Completate le operazioni di pulizia rimontare tutti i componenti operando in maniera inversa a quanto descritto.



ANOMALIA	CAUSA	RIMEDIO
Il generatore non va in temperatura	Corpo generatore sporco	Pulire percorso fumi
	Abbinamento generatore/bruciatore	Controllare dati e regolazioni
	Portata bruciatore insufficiente	Controllare regolazione bruciatore
	Termostato di regolazione	Verificare corretto funzionamento Verificare temperatura impostata
Il generatore va in blocco di sicurezza termica con segnalazione luminosa sul quadro di comando	Termostato di regolazione	Verificare corretto funzionamento Verificare temperatura impostata Verificare il cablaggio elettrico Verificare bulbi sonde
	Mancanza di acqua Presenza d'aria	Verificare pressione circuito Verificare valvola sfiato
Il generatore è in temperatura ma il sistema scaldante è freddo	Presenza d'aria nell'impianto	Sfiatare l'impianto
	Circolatore in avaria	Sbloccare il circolatore
	Termostato di minima (se presente)	Verificare temperatura impostata
Odore di prodotti incombusti	Dispersione fumi in ambiente	Verificare pulizia corpo generatore Verificare pulizia condotto fumi Verificare ermeticità generatore condotto fumi e canna fumaria
Frequente intervento della valvola di sicurezza	Pressione circuito impianto	Verificare pressione carico Verificare riduttore di pressione Verificare taratura
	Vaso espansione impianto	Verificare efficienza
Tracce di condensa nella testata posteriore	Guarnizioni camera fumi	Verificare tenuta guarnizioni tra testata posteriore e camera fumi

Estratto della norma UNI 8065 :
“Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”

La norma ha lo scopo di :

- fissare i limiti dei parametri chimici e chimico-fisici delle acqua negli impianti termici ad uso civile per ottimizzarne il rendimento e la sicurezza, per preservarli nel tempo, per assicurare duratura regolarità di funzionamento anche alle apparecchiature ausiliarie e per minimizzare i consumi energetici integrando così leggi e norme vigenti
- dare indicazioni per una corretta progettazione e realizzazione di sistemi di trattamento dell’acqua
- precisare i metodi di controllo per una corretta gestione dei sistemi di cui sopra anche durante i periodi di arresto
- definire le reciproche responsabilità di committenti, fornitori e conduttori degli impianti, che devono essere tecnicamente edotti



la norma considera che l’acqua destinata all’alimentazione degli impianti termici ad uso civile abbia, prima del trattamento, caratteristiche analoghe a quelle di un’acqua potabile.

Principali caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dell’acqua e la loro influenza sulla conduzione degli impianti
Aspetto

L’aspetto dipende dalla presenza nell’acqua di sostanze sedimentabili, in sospensione e colloidali nonché di sostanze disciolte che le conferiscono caratteristiche immediatamente rilevabili : torbidità, colorazione o schiuma.

Tali sostanze possono provocare incrostazioni, depositi, corrosioni, abrasioni, sviluppi biologici o formazione di schiume.

Poiché la loro presenza può denotare o una insufficiente depurazione dell’acqua di alimento e reintegro o disfunzioni all’interno del circuito (corrosioni, perdite, ecc.) è molto importante accertarne la provenienza per attuare gli interventi più idonei.

Temperatura

La temperatura dei vari punti del circuito è un indice molto importante in quanto influenza l’innescio più o meno rapido di diversi fenomeni, quali incrostazioni, corrosioni e crescite microbiologiche.

Deve essere quindi precisata in fase di progetto e controllata in caso di anomalia.

pH

Il numero di pH, riferito a 25°C, esprime il grado di acidità o basicità attuale di una soluzione, secondo una scala che va da 0 a 14:

- il valore 0 esprime la massima acidità
- il valore 7 esprime la neutralità
- il valore 14 esprime la massima basicità

Il pH è un parametro base per la valutazione della corrosività di un’acqua; rappresenta inoltre un fattore di estrema importanza nello sviluppo ed entità dei fenomeni di incrostazione, corrosione e crescita microbiologica. In linea di massima, un pH minore dei limiti indicati nel paragrafo “Caratteristiche dell’acqua di riempimento e rabbocco” può provocare corrosioni generalizzate e un pH maggiore può provocare incrostazioni e depositi, ed anche corrosione.

Residuo fisso a 180°C – Conducibilità elettrica

Il residuo fisso misura direttamente per pesata la quantità di sali contenuta in un campione d’acqua dopo essiccaimento a 180°C.

Poiché la conducibilità elettrica di una soluzione acquosa dipende approssimativamente dal suo contenuto salino, tale misura è spesso sostitutiva del residuo fisso. Essendo influenzata dalla temperatura , la sua misura, effettuata con un conduttivimetro, va riferita a 25°C e viene espressa in microsiemens al centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

Per praticità di controllo si assume che il residuo fisso (in mg/kg) corrisponda numericamente a circa 2/3 del valore della conduttività (in $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Elevate salinità possono causare incrostazioni, corrosioni e depositi e possono essere indice di errori progettuali o di conduzione non corretta degli impianti termici (carenza di spurghi) o degli impianti di trattamento dell’acqua.

Durezza

La durezza totale di un'acqua esprime la somma di tutti i sali di calcio e magnesio che si trovano disciolti in essa. La durezza temporanea esprime la somma dei soli bicarbonati di calcio e magnesio.

Si esprimono in mg/kg come CaCO_3 o in "gradi francesi" ($1^\circ\text{fr} = 10 \text{ mg/kg } \text{CaCO}_3$).

La presenza di durezza è causa di incrostazioni nei circuiti ove non si ricorra a trattamenti

Alcalinità

L'alcalinità M o totale rappresenta la somma di tutti i sali alcalini presenti nell'acqua (bicarbonati, carbonati, idrati, fosfati alcalini). L'alcalinità P o alla fenoftaleina esprime gli idrati e metà dei carbonati. Nelle acque naturali l'alcalinità alla fenoftaleina è normalmente nulla. I valori di alcalinità si esprimono in mg/kg come CaCO_3 .

Elevati valori di alcalinità P causano incrementi di pH come conseguenze già viste e derivano in genere da insufficienza di spurghi.

Ferro

Si esprime in mg/kg come Fe.

Il ferro in circuito può dare origine a depositi e/o a corrosioni secondarie. Tenori di ferro nell'acqua greggia maggiori dei limiti stabiliti richiedono un pretrattamento. Il ferro in circuito, originato da corrosioni, è indice di conduzione non corretta degli impianti termici o del trattamento dell'acqua.

Rame

Si esprime in mg/kg come Cu.

Il rame in circuito può dare origine a corrosioni localizzate assai pericolose.

E' difficilmente presente nell'acqua greggia in concentrazioni apprezzabili.

Esso quindi può derivare soltanto da processi corrosivi in seno ai circuiti.

Questo metallo è da ricercare solo nel caso si sospettino corrosioni in atto in circuiti aventi componenti in rame.

Cloruri e solfati

Si esprime in mg/kg rispettivamente come Cl e come SO_4 .

Questi parametri, di cui non vengono fissati specifici limiti in quanto l'acqua di alimento è considerata di tipo potabile possono causare problemi di corrosione a contatto con particolari metalli (cloruri con taluni acciai inossidabili e solfati con rame)

Formazioni microbiologiche

Le formazioni microbiologiche comprendono le più varie specie di alghe, funghi, muffe e batteri che si sviluppano nei circuiti. Le crescite microbiologiche sviluppano direttamente agglomerati viventi e relativi prodotti di decomposizione responsabili di fenomeni corrosivi e cattivi odori e sapori.

Analisi dell'acqua

Allo scopo di definire il tipo di trattamento, è necessario analizzare l'acqua.

Inconvenienti tipici di un impianto termico e possibilità di intervento

La definizione delle caratteristiche limite per le acque degli impianti termici ha come scopo la eliminazione o la sostanziale riduzione degli inconvenienti afferenti o riconducibili all'acqua in tali impianti.

Questi inconvenienti, che pregiudicano seriamente l'efficienza degli impianti e determinano sostanziali perdite energetiche, sono riassumibili in :

- incrostazioni
- corrosioni
- depositi
- crescite biologiche

Tali inconvenienti sono spesso interdipendenti e vanno specificatamente considerati in base al tipo di impianto termico.

Incrostazioni

Le incrostazioni sono principalmente dovute alla precipitazione dei sali costituenti la durezza che si depositano sulle pareti in forma più o meno dura e coerente.

Sono causa di riduzione dell'efficienza dell'impianto, del ridotto scambio termico, di occlusione di tubature e, spesso, sono responsabili di fenomeni corrosivi.

Le incrostazioni vengono evitate mediante trattamenti di stabilizzazione chimica e/o di addolcimento con resine a scambio ionico.

Corrosioni

La corrosione in generale è un processo di tipo elettrochimico che si manifesta con una asportazione superficiale del metallo che può giungere alla sua perforazione.

La corrosione di norma è favorita dalla presenza di ossigeno e trae origine da caratteristiche improprie dell'acqua o situazioni di non omogeneità, dovute per esempio a contatto tra metalli diversi, strutture metallografiche dei componenti dell'impianto non uniformi, sostanze solide a contatto, deposito, errori impiantistici. La corrosione è favorita anche dal calore, da elevate salinità (in particolare cloruri) e da elevate velocità dell'acqua. Le corrosioni si controllano mediante condizionamento chimico specifico o polivalente.

Depositi

I depositi sono il risultato della precipitazione di sostanze organiche ed inorganiche insolubili.

Differiscono dalle incrostazioni in quanto incoerenti. Essi sono dovuti alle caratteristiche originarie dell'acqua, all'inquinamento atmosferico (nel caso di impianti a contatto con l'atmosfera) e possono dare luogo agli stessi inconvenienti citati per le incrostazioni.

I depositi si evitano mediante filtrazione dell'acqua all'ingresso, adeguato regime di spurghi e condizionamento chimico dell'acqua in circuito.

Crescite biologiche

Col termine di crescita biologica si intendono tutte quelle forme di vita organica che solitamente vengono classificate in alghe, funghi, muffe e batteri.

La loro crescita è favorita dalla luce, dal calore, dalla presenza di depositi e da inquinamenti accidentali.

Assumono particolare rilievo i batteri autotrofo (per esempio i ferrobatteri ed i batteri solfato-riduttori) particolarmente temibili poiché causa diretta di corrosioni localizzate.

Le crescite biologiche si prevengono tramite l'uso di biocidi.

Nota: in rapporto agli inconvenienti sopra descritti, la norma prende in considerazione le sole caratteristiche intrinseche dell'acqua con l'obiettivo di indicare i trattamenti più opportuni. Nondimeno devono anche essere rispettate norme di buona esecuzione impiantistica, in assenza della quale possono comunque manifestarsi inconvenienti.

Trattamenti dell'acqua

Classificazione dei trattamenti

I trattamenti a cui possono essere sottoposte le acque di alimento e/o ricircolo degli impianti di riscaldamento sono così classificati:

- trattamenti fisici e chimico-fisici (detti anche "esterni")
- condizionamenti chimici (detti anche "interni")

Trattamenti fisici o chimico-fisici

Se gli impianti sono alimentati con acqua di acquedotto, o comunque potabilizzata, i trattamenti generalmente richiesti sono essenzialmente due:

- filtrazione di sicurezza per la protezione delle successive apparecchiature e del circuito idraulico
- addolcimento tramite resine a scambio ionico

Se viceversa l'acqua non ha le caratteristiche sopradette possono essere richiesti adeguati pretrattamenti specifici

Condizionamenti chimici

I trattamenti chimici di condizionamento riguardano:

- stabilizzazione della durezza
- dispersione di depositi incoerenti inorganici ed organici
- deossigenazione e passivazione
- correzione dell'alcalinità e del pH
- formazione di film protettivi
- controllo delle crescite biologiche
- protezione dal gelo

Scelta dei trattamenti

La scelta del tipo di trattamento va fatta in base alle caratteristiche dell'acqua da trattare, al tipo di impianto ed ai limiti di purezza richiesti. I vari tipi di trattamento (fisici, chimico-fisici, chimici) si utilizzano, secondo necessità, singolarmente o in combinazione tra di loro. Compito del committente è quello di definire le caratteristiche del tipo di impianto termico che intende adottare mentre compito del fornitore è quello di proporre il trattamento dell'acqua adatto facendo in modo che il committente possa scegliere l'apparecchio che più gli conviene tecnicamente ed economicamente (costo iniziale e di esercizio) nonché sotto il profilo della facilità di conduzione. Questi compiti possono essere affidati a terzi competenti che possono svolgere un ruolo di consulenza e la cui posizione deve essere preventivamente definita tra le parti.

Descrizione dei trattamenti fisici e chimico – fisici

Filtrazione

Scopo

In generale per filtrazione s'intende la filtrazione di sostanze indissolte mediante passaggio dell'acqua attraverso elementi filtranti che possono essere di varia natura (minerali di diversa granulometria, setti ceramici o fibrosi, maglie, membrane, ecc.).

Ai fini pratici e per gli scopi della norma si considerano due soli tipi di filtri più diffusi: quelli costituiti da materiale granulare inerte e lavabile di adatta granulometria e quelli costituiti da elementi filtranti a perdere o lavabili.

Principio di funzionamento

a) filtri con materiali filtranti lavabili

Sono costituiti in genere da contenitori chiusi (filtri a pressione) entro i quali sono posti uno o più strati di materiale granulare inerte. L'acqua, passando attraverso questi materiali, perde le sostanze indesiderate.

Ciclicamente i filtri sono rigenerati mediante lavaggio con acqua a flusso invertito con o senza l'impiego supplementare di aria.

b) filtri con elementi filtranti a perdere (o lavabili)

In questi filtri la rimozione delle sostanze sospese avviene in modo meccanico sfruttando la piccola o piccolissima dimensione della luce dei passaggi dell'elemento filtrante che però si intasa progressivamente e va lavato o sostituito.

Addolcimento tramite resine

Scopo

Mediante addolcimento con resine sintetiche si sostituiscono gli ioni incrostanti o duri (calcio o magnesio) con ioni che non formano incrostazioni (sodio).

Principio di funzionamento

Gli addolcitori sono serbatoi chiusi contenenti resine scambiatrici (polimeri organici) i cui gruppi funzionali determinano la capacità di scambiare calcio e magnesio con sodio. Tale capacità di scambio viene successivamente esaurita e periodicamente ripristinata mediante rigenerazione con comune sale da cucina (cloruro di sodio).

Ciclicamente, e in pratica indefinitamente, si ripetono le fasi di esaurimento e rigenerazione.

Trattamento chimico di condizionamento

Il condizionamento chimico dell'acqua di un impianto termico viene effettuato mediante il dosaggio di appositi reagenti chimici per integrare (se necessario), e in determinati casi sostituire, il trattamento dell'acqua di alimento effettuato con i metodi fisici e chimico-fisici prima descritti.

Classificazione dei condizionanti

Il prospetto riporta i vari tipi di condizionanti chimici, suddivisi secondo l'azione svolta, e le caratteristiche dei prodotti base più comunemente utilizzati che possono essere impiegati anche in combinazione, in modo da svolgere un'azione polivalente.

Tipi di condizionanti chimici

Azione	Scopo	Tipo	Note
Correzione dell'alcalinità e del pH	Mantenere un pH che minimizzi la corrosività del fluido sul materiale a contatto nei vari punti del circuito	Alcalinizzanti non volatili : formulati a base di fosfati, silicati, idrato e carbonato sodico	
		Alcalinizzanti volatili : formulati a base di composti ammoniacali e amminici non aromatici	
	Correggere eventuali eccessi di alcalinità	Dealcalinizzanti non volatili : formulati a base di fosfati, solfati e solfiti a reazione acida	
Stabilizzazione della durezza	Impedire che sulle superfici di scambio termico si formino depositi aderenti di sali insolubili prevenendone la precipitazione	Sequestranti e complessanti : formulati a base di polifosfati, fosfonati, EDTA, acidi policarbossilici e similari	
Precipitazione dei sali incrostanti	Favorire la formazione di composti insolubili in forma di fanghi incoerenti	Inorganici precipitanti (formulati a base di fosfati)	
Dispersione di depositi incoerenti	Disperdere i composti indisciolti per impedirne la deposizione sulle pareti del circuito	Prodotti organici naturali o di sintesi a base di tannini, lignine, poliacrilati, ecc.	
Deossigenazione e passivazione	Eliminare l'ossigeno dal circuito e conseguentemente creare le condizioni favorevoli alla formazione e conservazione di strati protettivi sulle superfici metalliche (passivazione)	Deossigenanti non volatili : formulati a base di solfiti.	
		Deossigenanti volatili : formulati a base di ammine riducenti non aromatiche	
Formazione di film protettivi	Bloccare l'azione corrosiva dell'acqua formando all'interfaccia acqua-metallo pellicole monomolecolari protettive che sfavoriscono contemporaneamente l'adesione di incrostazione sulle pareti e lo sviluppo biologico	Filmanti volatili : formulati a base di poliammine alifatiche	
Controllo delle crescite biologiche	Prevenire lo sviluppo di alghe, muffe, funghi e batteri	Biocidi : formulati a base di sali quaternari di ammonio, alogenoderivati, ecc.	
Protezione dal gelo	Impedire che l'acqua congeli all'interno degli impianti	Composti organici : formulati a base di glicoli atossici passivati	

Sistema di dosaggio

Il sistema di dosaggio deve consentire l'immissione di reagenti per il condizionamento nei punti prescelti, alla portata e nella concentrazione necessaria a mantenere i valori dei parametri dell'acqua nel campo desiderato.

Il dosaggio dei condizionanti nell'acqua calda sanitaria deve essere effettuato mediante dosatori in grado di garantire una immissione proporzionale alla portata.

Scelta e applicazione dei condizionanti

Nel paragrafo "Caratteristiche dell'acqua per gli impianti termici" viene data la generica indicazione di utilità o necessità di eseguire un condizionamento chimico.

Tale indicazione non può essere espressa nel dettaglio in quanto dipendente dalle caratteristiche proprie del circuito.

In ogni caso si evidenzia che il condizionamento proposto è principalmente finalizzato a proteggere gli impianti da fenomeni di corrosione ed incrostazione con azione specifica o polivalente.

Risanamento impianti

I trattamenti elencati hanno lo scopo di mantenere l'acqua negli impianti nelle condizioni ottimali di esercizio.

Gradualmente essi possono anche risanare impianti che in precedenza erano stati soggetti a fenomeni di incrostazione o corrosione non particolarmente gravi.

In caso contrario, va previsto un preliminare trattamento specifico di risanamento da parte di personale specializzato.

Caratteristiche dell'acqua per gli impianti termici

Di seguito vengono riportate le caratteristiche limite dell'acqua di alimento (primo riempimento e rabbocchi successivi) e di esercizio (contenuta nell'impianto).

In fase di progetto devono essere previsti, in base alle caratteristiche dell'acqua greggia, tutti gli impianti di trattamento e i condizionamenti chimici necessari per ottenere acqua con le caratteristiche riportate più avanti.

Compito del gestore è mantenere nel tempo entro i limiti le caratteristiche delle acque, effettuando i necessari controlli e gli interventi conseguenti.



Una corretta previsione delle caratteristiche dell'acqua e il loro mantenimento nei limiti indicati garantiscono il risultato previsto negli scopi della presente norma. E' opportuno però segnalare che tali scopi sono condizionati anche da una corretta progettazione e gestione di tutto il complesso degli impianti in assenza delle quali si possono avere inconvenienti talvolta erroneamente imputabili alle caratteristiche dell'acqua; fra i principali citiamo :

- termoregolazione mancante o inefficiente
- contatti bi-plurimentallici o inesatte sequenze metalliche
- eccessivi rabbocchi dei circuiti di riscaldamento
- mandrinatura imperfetta
- eccessiva velocità dell' acqua nei circuiti
- ricircolo sui vasi di espansione aperti
- scelta di materiali inadatti
- spurghi insufficienti

Impianti di riscaldamento ad acqua calda

Trattamenti prescritti

Per tutti gli impianti è necessario prevedere un condizionamento chimico. Per gli impianti di potenza superiore a 350kW è necessario installare un filtro di sicurezza (consigliabile comunque in tutti i casi) e, se l'acqua ha una durezza totale maggiore di 15°fr un addolcitore per riportare la durezza entro i limiti previsti.

Punti di intervento

Gli impianti di trattamento devono essere installati a monte degli impianti da proteggere, sulle tubazioni di carico e reintegro, per potere trattare sia l'acqua di primo riempimento che quella dei rabbocchi successivi.

Il punto di immissione dei condizionanti deve essere previsto in modo da poter garantire la necessaria rapidità di azione : il punto di immissione ideale è nel flusso principale dell'impianto in una zona di massima turbolenza, per esempio a monte delle pompe di circolazione.

Caratteristiche dell'acqua di riempimento e rabbocco

Aspetto	Limpido
Durezza totale	Minore di 15°fr

Nota : per gli impianti di riscaldamento con potenza minore di 350kW, se l'acqua di riempimento o rabbocco ha durezza minore di 35°fr, l'addolcimento può essere sostituito da idoneo condizionamento chimico

Caratteristiche dell'acqua del circuito

Aspetto	Limpido
pH	Maggiore di 7 (con radiatori a elementi di alluminio o leghe leggere il pH deve essere anche minore di 8)
Condizionanti	Presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore
Ferro (Fe)	< 0,5 mg/kg
Rame (Cu)	<0,1 mg/kg

Controlli

I controlli di funzionamento degli impianti di trattamento dell'acqua come nel rispetto delle caratteristiche limite delle acque devono essere effettuati da chi gestisce l'impianto secondo le modalità ed i tempi prescritti, dato che le responsabilità del fornitore si esauriscono con la consegna ed il collaudo degli impianti e condizionanti idonei al raggiungimento ed al mantenimento delle caratteristiche prodotte.

Consigli sulle modalità di prelievo dei campioni

Per la corretta definizione dei parametri chimico-fisici che caratterizzano i vari campioni è necessario che vengano utilizzati sistemi e modalità di prelievo degli stessi tali da consentire la necessaria precisione e riproducibilità.

Il sistema di prelievo deve essere tale da non determinare alcun inquinamento del campione.

Per questo motivo è preferibile che il sistema di prelievo sia costruito con lo stesso materiale della tubazione o del serbatoio sul quale è installato. Nel caso si prelevi acqua a temperatura maggiore di 35°C, deve essere previsto un serpentino refrigerante al fine di portare la temperatura dell'acqua al valore minore di 25°C.

Prima di prelevare il campione di acqua o vapore da sottoporre ad analisi si deve spurgare sufficientemente il sistema di prelievo al fine di eliminare eventuali ossidi o materiali sospesi accumulatisi nello stesso (5 min).

I contenitori devono essere di materiale inerte e compatibile con il campione raccolto (vetro e polietilene).

Prima del riempimento è necessario che i contenitori vengano accuratamente lavati con l'acqua da campionare.

Analisi e controlli ordinari, loro frequenza e punti di prelievo

Relativamente alla frequenza e ai punti di prelievo vengono utilizzati i seguenti simboli :

Frequenza analisi	A- Due volte l'anno durante la stagione di utilizzo degli impianti
	B- Una volta al mese
	C- Una volta ogni 15 giorni
	D- Una volta alla settimana
Punti di prelievo	1- Acqua di alimento
	2- Acqua di riempimento e/o rabbocco
	3- Acqua di caldaia o in circuito

Nel prospetto si riportano frequenza e punti di prelievo per i vari tipi di impianto.

Tipi di impianto Analisi e controlli	Impianto di riscaldamento ad acqua calda	Note
Aspetto	2A- 3A	
pH	3A	
Durezza totale	2B	
Residuo fisso		Sostituibile con la misura della conducibilità elettrica
Conducibilità elettrica		Sostituibile con la misura del residuo fisso
Ferro	3A	
Alcalinità P		
Condizionante chimico	3A	
Rame	3A	

Indicazioni e prescrizioni

Indicazioni e prescrizioni del committente

Per la definizione e la fornitura di impianti, apparecchi e condizionanti chimici da adottare per il corretto trattamento dell'acqua, da parte del committente vengono forniti i seguenti dati:

- caratteristiche del sistema: tipo (riscaldamento, acqua calda sanitaria), portata, pressione, temperatura di esercizio, potenzialità
- schema del circuito
- caratteristiche dell'acqua disponibile per l'alimentazione del sistema
- stato di conservazione del generatore e del circuito (pulito, incrostato, corrosivo, ecc.)

La gestione dell'impianto, dopo il collaudo definitivo, dipende esclusivamente dal committente che deve mettere in atto tutti i controlli e gli interventi necessari per mantenere i parametri dell'acqua entro i limiti prescritti.

Indicazioni e prescrizioni del fornitore

Per la offerta e la successiva fornitura degli impianti di trattamento esterno, dosaggio e dei relativi condizionanti (trattamento interno) il fornitore deve :

- verificare che gli elementi forniti dal committente siano sufficienti a determinare la scelta del trattamento, specie per quanto concerne le caratteristiche dell'acqua di alimentazione prevedendo all'occorrenza di effettuare direttamente le analisi necessarie
- proporre il trattamento idoneo indicando chiaramente eventuali alternative
- indicare i limiti chimico-fisici di impiego del trattamento prescelto precisandone le prestazioni (se impianto) o concentrazioni (se prodotto) minime e massime da mantenere e specificandone i metodi di analisi
- utilizzare per la realizzazione degli impianti di dosaggio i materiali e i componenti idonei ai condizionanti impiegati o fornire i dati necessari per l'individuazione degli stessi

In particolare per i condizionanti chimici deve essere fornita scheda contenente le rispettive caratteristiche chimiche, prestazionali e tossicologiche.

- dettagliare i modi di introduzione dei condizionanti nel sistema specificando : concentrazione , punti di immissione, frequenza e tempi di immissione e quant'altro idoneo e raccomandabile al buon uso dei condizionanti e dell'impianto di dosaggio
- controllare, al collaudo definitivo, che tutti i parametri dell'acqua descritti siano rispettati
- specificare il servizio di assistenza tecnica e di post-vendita che può essere fornito.



RIELLO S.p.A. - 37048 Legnago (VR)
Tel. 0442630111 - Fax 044222378 - www.riello.it

**Poiché l'Azienda è costantemente impegnata nel continuo perfezionamento di tutta la sua produzione,
le caratteristiche estetiche e dimensionali, i dati tecnici, gli equipaggiamenti e gli accessori,
possono essere soggetti a variazione.**