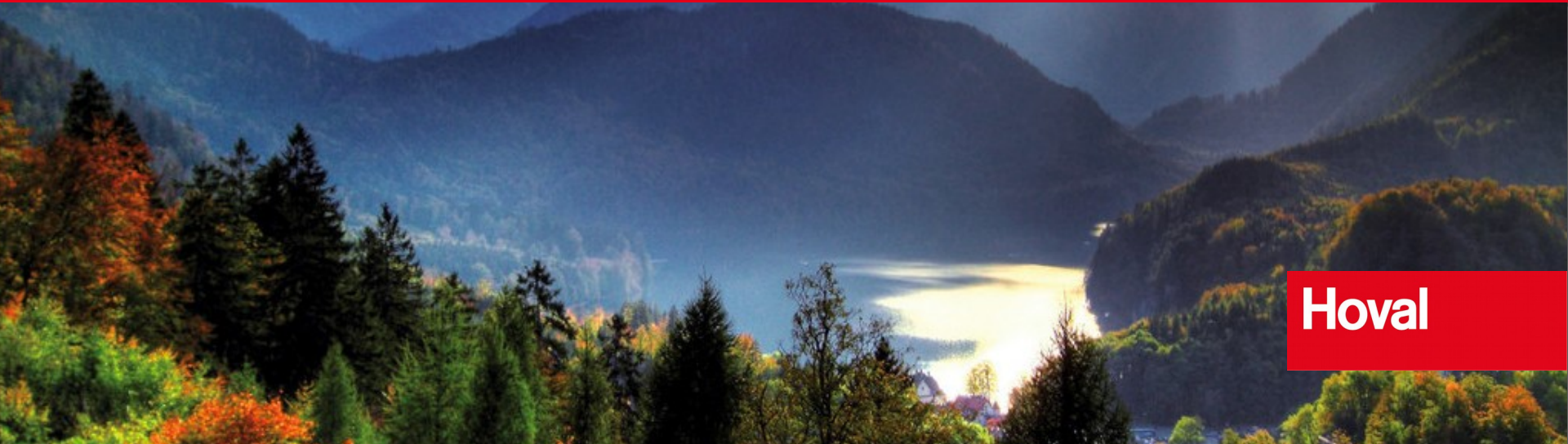
Qualità dell’acqua di impianto e caldaie a condensazione a basso contenuto d’acqua

Hoval Srl

Ing. Matteo Lombardi – Istituto Clima Liguria



Contenuti

- Acqua per il consumo umano/riscaldamento
- Norme e direttive
- Prescrizioni Hoval
- Casi di danni
- Depositi di calcare / rimozione
- Depurazione / dissalazione
- Ossigeno
- Separazione del sistema
- Antigelo
- Microorganismi
- Corrosioni bimetalliche

Acqua per il consumo umano / Acqua di riscaldamento

- L’acqua messa a disposizione dagli acquedotti pubblici è normalmente una buona acqua per il consumo umano. A causa del suo contenuto di Sali non è però sempre adatta per impieghi tecnologici.

- L’acqua disponibile in natura alle sorgenti, nei laghi oppure quella di falda, oltre a contenere gas disciolti, contiene una serie di Sali minerali, assorbiti dal terreno e sottosuolo durante il suo tragitto.

- Le sostanze presenti nell’acqua si suddividono in particelle solide e sostanze effettivamente disciolte.

Acqua per il consumo umano / Acqua di riscaldamento

Per la potabilizzazione dell‘acqua è usato
il gas di cloro (Cl_2)
il quale reagisce con l‘acqua formando l’acido ipocloroso (HClO) che è
l’agente disinfettante:

$$Cl_2 + H_2O \Rightarrow HClO + HCl$$

Acqua per il consumo umano / Acqua di riscaldamento

Solfati(SO_4)

Sodio (Na)

Potassio (K)

Nitrati (NO_3)

Ferro (Fe)

Manganese (Mn)

Rame (Cu)

Zinco (Zn)

Gas disciolti dell'aria
(O_2 / N_2 / CO_2)

e tracce di altri elementi

Acqua per il consumo umano / Acqua di riscaldamento

- Nell‘acqua di riscaldamento si trovano, in relazione al tempo di permanenza e della temperatura, solo una parte degli elementi presenti nell‘acqua per il consumo umano.....

- Nei primi minuti l‘ossigeno viene consumato dall‘ossidazione.

- Nelle prime settimane l‘acqua è degasata, la durezza precipita (calcare).

- Dopo un anno senza rabbocchi significativi l‘acqua di riscaldamento non trattata si trova per la maggior parte in uno stato di stabilità senza presenza di gas, senza particelle solide, inodore, incolore, chiara con un valore PH tra 8 e 8,5.

Norme e direttive

Norme Europee:

- EN 14868 — Protezione di materiali metallici contro la corrosione in impianti chiusi a circolazione d'acqua
- EN 12953-10 — Requisiti relativi alla qualità dell'acqua di alimentazione e dell'acqua in caldaia > 100 °C

Norme Nazionali / Dgls:

- UNI 8065 trattamento dell'acqua ad uso civile
- UNI 8364 impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione
- UNI 9317 impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo
- D.M. 22-01-08 n°37
- Dpr 59/09
- Dpr 412/93 aggiornato Dpr 551/99
- D.M. 26-06-2015 – Requisiti Minimi

Prescrizioni di progetto del costruttore:

- VDI 2035 — Parte 1 Incrostazioni / Parte 2 Corrosione <100 °C

Prescrizioni e suggerimenti Hoval

Prescrizioni e suggerimenti di progettazione Hoval

Qualità dell'acqua di riempimento e rabbocco

Prima della messa in esercizio fare attenzione a:

- Pressioni presenti sull'impianto (possibilmente controlli completi)
- Lavare i nuovi impianti e riempirli con acqua filtrata come da tabelle
- Sugli impianti esistenti nei quali l'acqua risponde ai valori delle tabelle, ed è inoltre priva di fanghi, non sostituire l'acqua
- L'analisi dell'acqua deve essere disponibile prima della messa in servizio dell'impianto. (Richiedere al fornitore del servizio acquedotto / Consultare siti web comunali ad es. per la Durezza)
- L'acqua di riempimento non è conforme a quella dell'impianto → misurare la conducibilità
- Quando il valore della conducibilità è maggiore dei valori delle tabelle → Misurare la durezza totale
- Quando la somma dei cloruri, nitrati e solfati supera 50 mg/l → Prevedere trattamenti condizionanti

Se i valori sono nell'ambito delle prescrizioni procedere alla messa in servizio!

Prescrizioni e suggerimenti Hoval

Tabella valori acqua circuito riscaldamento

Parametro	U.M	Valore di riferimento UNI 8065	Valore di riferimento Hoval	Altre norme di riferimento del costruttore
Valore pH[1]	pH	> 7 (valore acqua di carico)	**Tra 8,3 a 9,5 (valore acqua impianto)**	VDI 2035 e SITC 97-1
Conducibilità elettrica[2]	µS/cm	non indicato	**< 500 (vedere tabella 1)**	VDI 2035 e SITC 97-1
Durezza totale[3] (acqua di reintegro)	°f	15	**Riferimento tabella 1**	VDI 2035 e SITC 97-1
Tenore di ossigeno/ossidabilità[4]	mg/l O_2	non indicato	**< 0,1**	VDI 2035 e SITC 97-1
Cloruri[5] + Solfati[5]	mg/l	non indicato	**< 50**	VDI 2035 e SITC 97-1
Ferro[7]	mg/l Fe	< 0,5	**< 0,5**	
Rame[8]	mg/l CU	< 0,1	**< 0,1**	

Prescrizioni e suggerimenti Hoval

Note

1- Valore pH: nell'acqua di impianto un pH inferiore può provocare fenomeni di corrosione generalizzata, un pH superiore può provocare fenomeni di incrostazioni, depositi e corrosione. Il valori indicati nella tabella devono essere riscontrati dopo circa 6-12 settimane dalla messa in funzione

2 - Conducibilità elettrica: valori di conducibilità elettrica maggiori di quelli indicati possono essere causa di fenomeni di incrostazione, corrosioni e depositi. Elevati valori indicano presenza di un processo di corrosione, oppure utilizzo di sostanze nell'impianto (glicole, inibitori ecc. in quantità errate)

3 - Durezza Totale: la presenza di durezza maggiore da quella indicata dalla tabella è causa di incrostazioni nei circuiti riscaldamento. La conduttività termica del calcare ($CaCO_3$) è circa 100 volte inferiore a quella del ferro. Il carbonato di calcio e l'idrato di magnesio precipitano formando depositi insolubili aderenti e compatti con un elevatissimo potere isolante. Uno strato di calcare di 1 mm provoca già l'isolamento della lamiera pari ad un aumento del carico termico del 15%. Ulteriori aumenti di spessore provocano il surriscaldamento delle parti metalliche e la loro rottura per stress termico. Il valore della durezza deve essere riferito alla tabella 1 del punto 3.1.1 in base alla potenza ed il contenuto di acqua dell'impianto. Il valore indicato è per l'acqua di carico/reintegro impianto.

4 - Tenore di ossigeno: sino a che il tenore di ossigeno nell' acqua di riscaldamento è inferiore a 0,1 mg/l il rischio di corrosione e formazione di incrostazioni dovuti al decadimento dei materiali dell'impianto sono minime. Normalmente negli impianti di riscaldamento il contenuto di ossigeno si stabilizza spontaneamente entro il valore limite, se non sono in corso problemi di tenuta idraulica o altro. Un valore elevato di ossigeno può causare fenomeni di rumorosità localizzata, in modo particolare nei punti più caldi delle lamiere del generatore.

Note

5 - Cloruri e Solfati: in caso di acque con un contenuto maggiore dei valori indicati, questi possono causare problemi di corrosione, in modo particolare con taluni acciai inossidabili. La somma dei contenuti di cloruro, nitrato e solfato dell'acqua riscaldamento non deve superare i 50 mg/l complessivi.

6 - Ferro: il ferro in un circuito può dare origine a depositi, oppure a contatto con lamiera più calda a fenomeni di incrostazioni che impediscano poi lo scambio termico. Un contenuto di ferro maggiore dei valori indicati è indice di una conduzione non corretta degli impianti termici o del trattamento acqua.

7 - Rame: il rame in un circuito di riscaldamento può generare delle gravi corrosioni localizzate.

Prescrizioni e suggerimenti Hoval

Acqua dell'impianto con 10°dH

Tabella 1

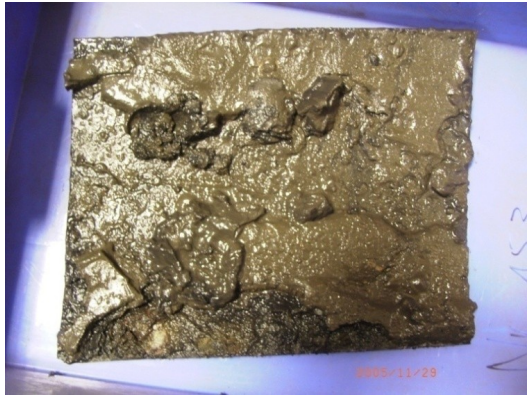
Contenuto massimo in base alla VDI 2035

	Durezza totale per l'acqua di riempimento fino ..							
[mol/m³]	<0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	>3.0
f°H	<1	5	10	15	20	25	30	>30
d°H	<0.56	2.8	5.6	8.4	11.2	14.0	16.8	>16.8
e°H	<0.71	3.6	7.1	10.7	14.2	17.8	21.3	>21.3
~mg/l	<10	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	>300
Conduttanza*	<20	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	>600
Grandezza della singola caldaia	**Massimo volume di riempimento senza desalatura**							
Fino a 50kW	NESSUNA PRESCRIZIONE							**20 l/kW**
Da 50 fino 200kW			**50 l/kW**	**20 l/kW**	**20 l/kW**			
~~**Da 200 fino 600kW**~~	~~**50 l/kW**~~	~~**50 l/kW**~~	~~**50 l/kW**~~	~~**20 l/kW**~~	DESALARE SEMPRE			
Oltre 600kW	**20 l/kW**							

UltraGas(300)
Caldaia singola

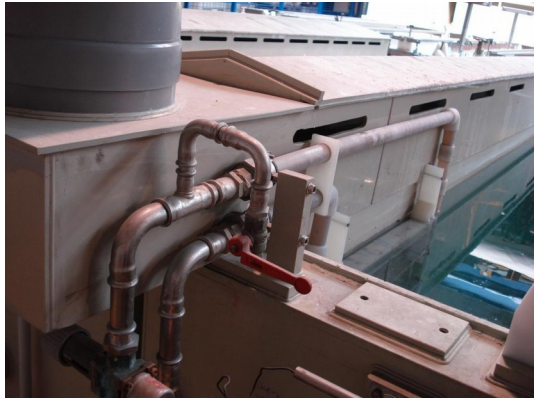
* Quando la conducibilità in µS/cm supera il valore in tabella è necessaria l'analisi dell'acqua.

Casi di danni



Casi di danni

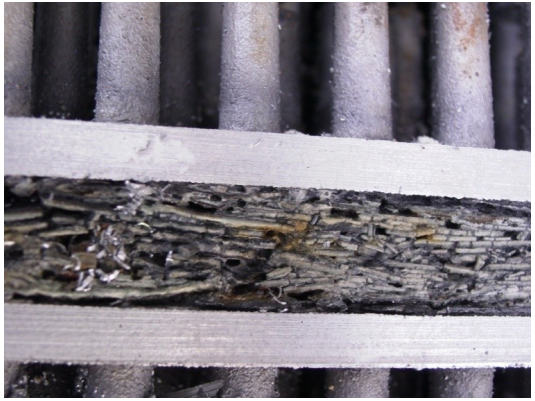
- Causa
  - Presenza di ossigeno nell‘acqua dell‘impianto
- Risanamento e protezione per il futuro
  - Separazione del sistema
- Analisi dei danni
  - Controllo visivo sul posto
  - Analisi dell‘acqua
  - Tagliare e aprire la caldaia



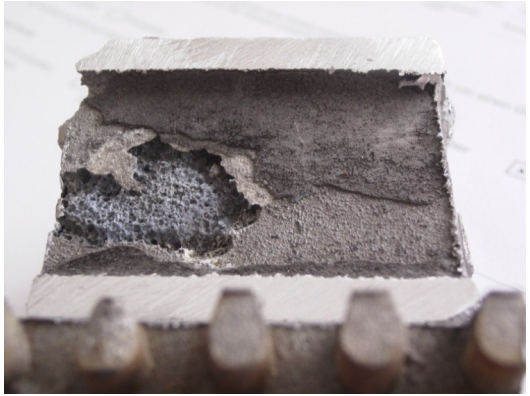
Casi di danni

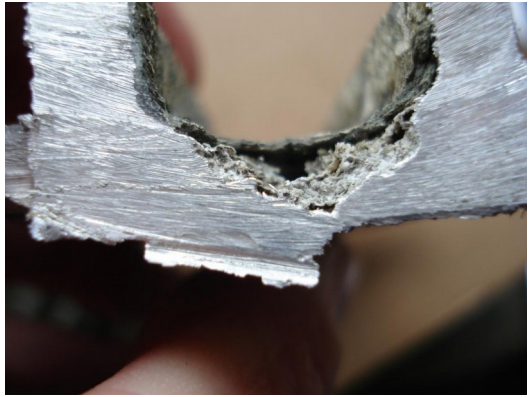
Casi di danni

- Causa
  - Acqua di riscaldamento molto dura
  - Frequenti rabbocchi
  - Rabbocco automatico
- Risanamento e protezione per il futuro
  - Dissalazione / Depurazione
  - Minimizzare i rabbocchi
- Analisi dei danni
  - Controllo visivo sul posto
  - Analisi dell‘acqua
  - Tagliare e aprire la caldaia
  - Storico (rabbocchi d‘acqua)
  - Mantenimento della pressione



Casi di danni





- Causa
  - Acqua di riscaldamento con elevato valore pH e componenti in alluminio
- Risanamento e protezione per il futuro
  - Lavaggio dell‘impianto / acqua desalata
- Analisi dei danni
  - Analisi dell‘acqua
  - Tagliare e aprire la caldaia

Casi di danni

Casi di danni

Causa della corrosione lato fumi:

- Corrosione sulla caldaia in acciaio a causa della presenza di condensa nei gas combusti
- Corrosione da acido solforico
- Corrosione da alogeni
- Corrosione da concentrazione di acidi
- Corrosione nella camera di combustione delle caldaie a legna
- Corrosione da elevata temperatura
- Presenza di impurità nell‘aria comburente

Casi di danni

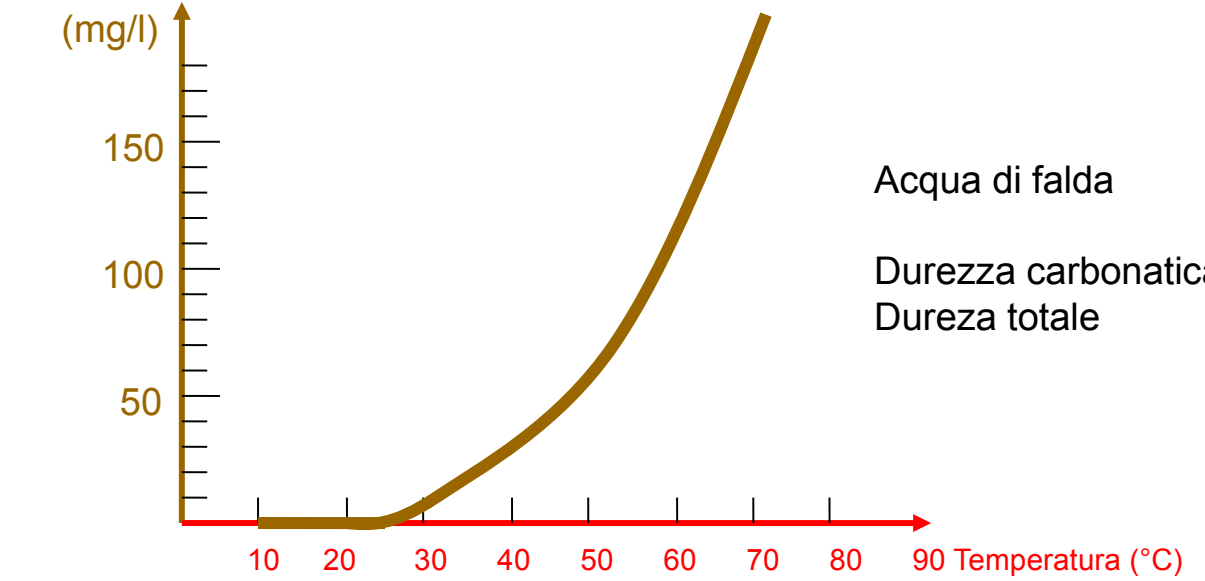
Corrosione lato fumi nella camera di combustione delle caldaie a legna

Cause:

- Temperatura caldaia troppo bassa
- Temperatura ritorno troppo bassa
- Legna umida
- Combustibile non idoneo
- Pulizia insufficiente
- Scorretta rimozione della cenere
- Corrosione superficiale dovuta agli acidi (acido acetico formatosi da distillazione secca del legno)

Calcificazione

Aumento della calcificazione all'aumentare della temperatura dell'acqua, generata da una tipica acqua di falda di zone prealpine. La curva conferma come il deposito di calcare accelera a partire dalla temperatura di 40 °C. A 80 °C si deposita tre volte più calcare che a 60 °C.



Acqua di falda

Durezza carbonatica = 26,5 °fH
Dureza totale = 30,4 °fH

Calcificazione

Calcificazione

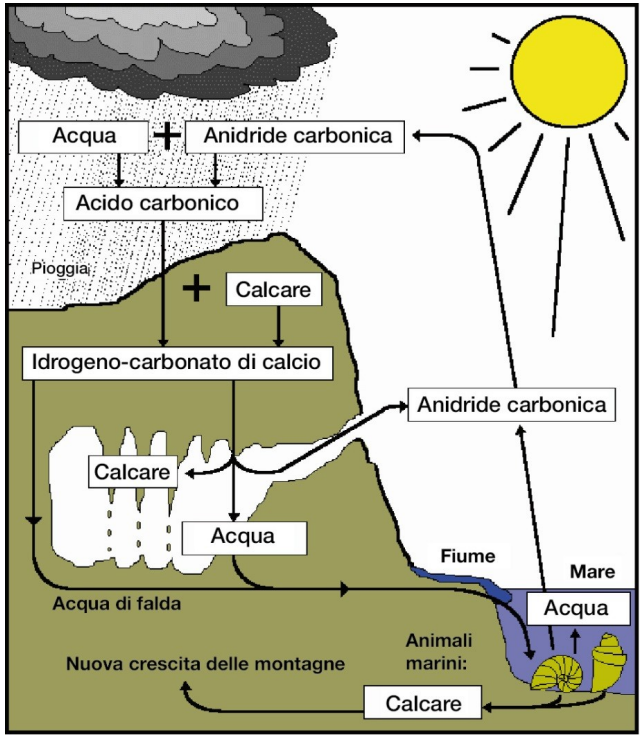
Il riscaldamento dell'acqua di riempimento rompe l'equilibrio chimico (equilibrio Calcio-Anidride carbonica) causando la precipitazione del calcare, secondo la seguente formula:

Idrogeno-carbonato di calcio		Calcio		Acqua		Anidride carbonica

$$Ca(HCO_3)_2 \leftrightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

Al riscaldamento dell'acqua di riempimento $CaCO_3$ (Calcare) precipita sotto forma di sostanza solida e si deposita in preferenza sulle superfici più calde della caldaia.

La reazione è reversibile. L'acqua ricca di anidride carbonica scorre sopra le rocce calcari o terreno ricco di calcio, scioglie il calcio e forma l'idrogeno-carbonato.



Acido carbonico

- $CO_2 + H_2O \text{ ------} \rightarrow H_2CO_3$

Carbonato di calcio | Acido carbonico | Bicarbonato di calcio (Idrogenocarbonato di calcio

- $CaCO_3 + H_2CO_3 \text{ ---} \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

Calcificazione

- La CO_2 (anidride carbonica) liberata è trasportata dall'acqua di riscaldamento nell'impianto. A questo punto reagisce (corrode) con i materiali ferrosi. Questa reazione chimica asporta il ferro formando l'idrogeno-carbonato di ferro che rimane solubile nell'acqua.

- L'idrogeno-carbonato di ferro disciolto, è trasportato nuovamente nella caldaia.

- Sulle superfici calde dalla caldaia l'idrogeno-carbonato di ferro si decompone.

- Si forma l'idrossido di ferro (magnetite / fanghi ferruginosi), questi si depositano sui tubi della caldaia assieme al calcare, contemporaneamente si libera la CO_2.

- La CO_2 così liberata è trasportata nuovamente nel sistema di riscaldamento rinnovando il processo di corrosione prima descritto.

Calcificazione

Questo processo di formazione dei fanghi e delle incrostazioni si riproduce continuamente. Con questi presupposti lo spessore dell'incrostazione sui tubi della caldaia aumenta continuamente, questo anche se non vengono apportati rabbocchi di acqua dura nell'impianto.

Provvedimenti e possibili aiuti:

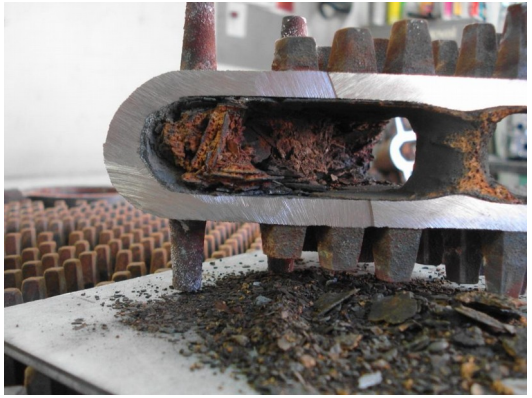
Le costruzioni delle caldaie moderne con le superfici termicamente molto sollecitate richiedono che la durezza dell'acqua (durezza carbonatica) di riempimento e di rabbocco sia assolutamente limitata.

Quando l'acqua di riempimento e di rabbocco presenta un'elevata durezza, prima del riempimento è necessario dissalarla con un adeguato procedimento e ciò fino a quando i valori della durezza non siano conformi ai dati correlati alla caldaia.

Il dosaggio di inibitori (prodotti chimici) all'acqua dell'impianto di riscaldamento, previa una adeguata applicazione e controllo, è in grado di risolvere questo problema.

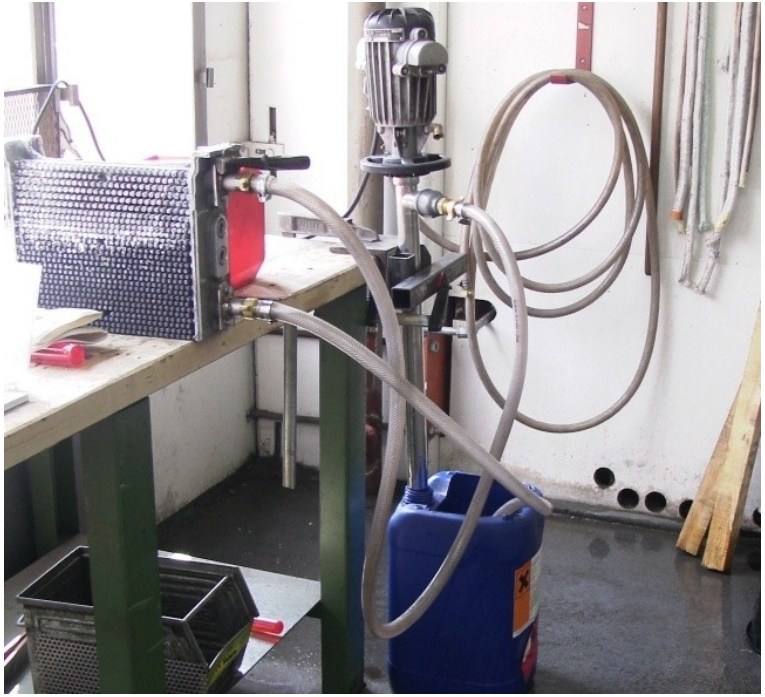
Calcificazione

Calcificazione



Decalcificazione

Se le superfici della caldaia non sono state fortemente danneggiate dal surriscaldamento o dalle tensione dovute alle dilatazioni, è possibile decalcificare.



Decalcificazione

La decalcificazione richiede personale specializzato!

- Chiarire il tipo di materiale che viene a contatto con i prodotti chimici;
- Chiarire quale prodotto è adatto per i materiali in questione;
- Calcolo delle quantità di prodotto necessaria per la decalcificazione e prodotti per la successiva neutralizzazione e passivazione.

ATTENZIONE!

Evitare prodotti contenenti acido cloridrico per decalcificare

impianti con componenti in acciaio inossidabile!

(Cloruri)

Decalcificazione

Procedimento per la decalcificazione - (rispettare le prescrizioni del costruttore)

- Indossare adeguati indumenti di protezione
- Diluire i prodotti chimici (acidi) con acqua dentro il contenitore ed iniziare la decalcificazione
- Mantenere costante il valore PH, allo scopo dosare l‘acido nel contenitore
- Quando la soluzione non produce più schiuma e il valore PH rimane costante, significa che la decalcificazione è terminata.
- Dopo avere estratto la soluzione, neutralizzarla con la soluzione alcalina neutralizzante.
- Lavare con acqua pulita
- Riempire con la soluzione passivante
- Lavare con acqua pulita
- Riempire nuovamente l‘impianto con acqua desalinizzata

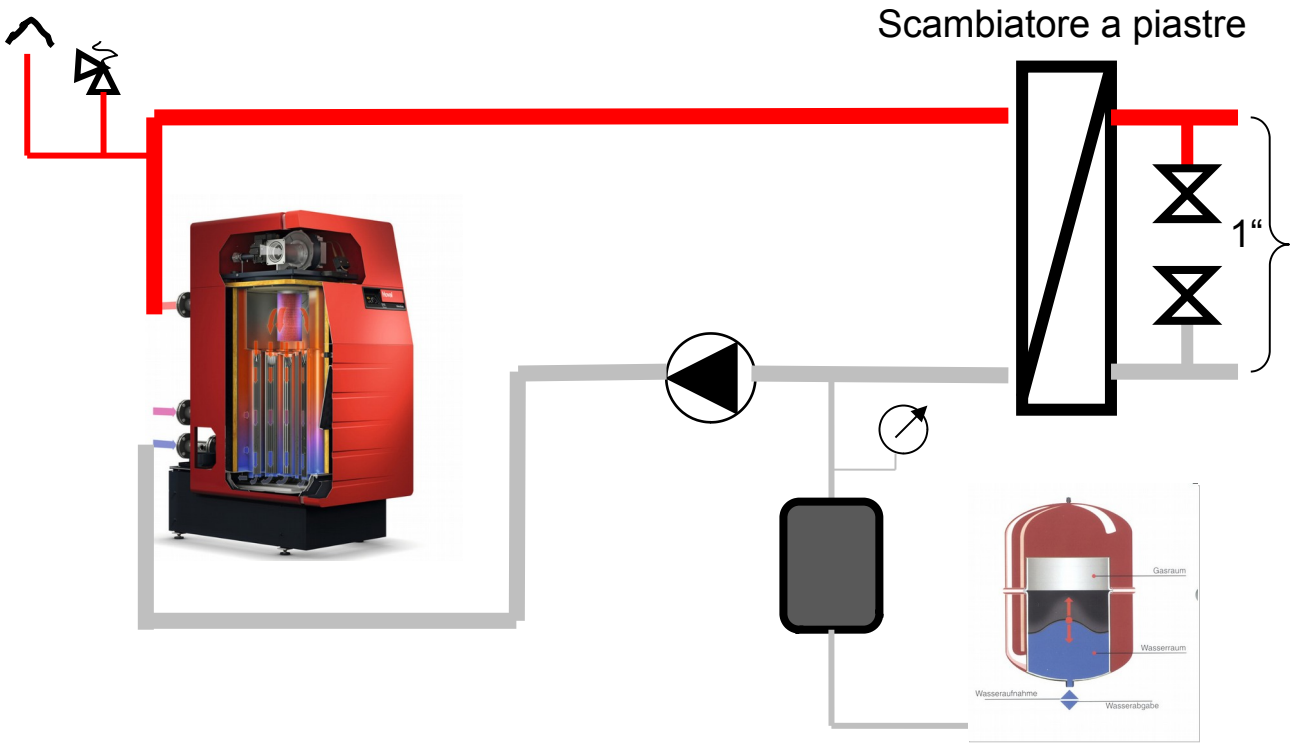
Ossigeno

Gli impianti di riscaldamento non contengono ossigeno disciolto

Se ciò non accade..... Allora:

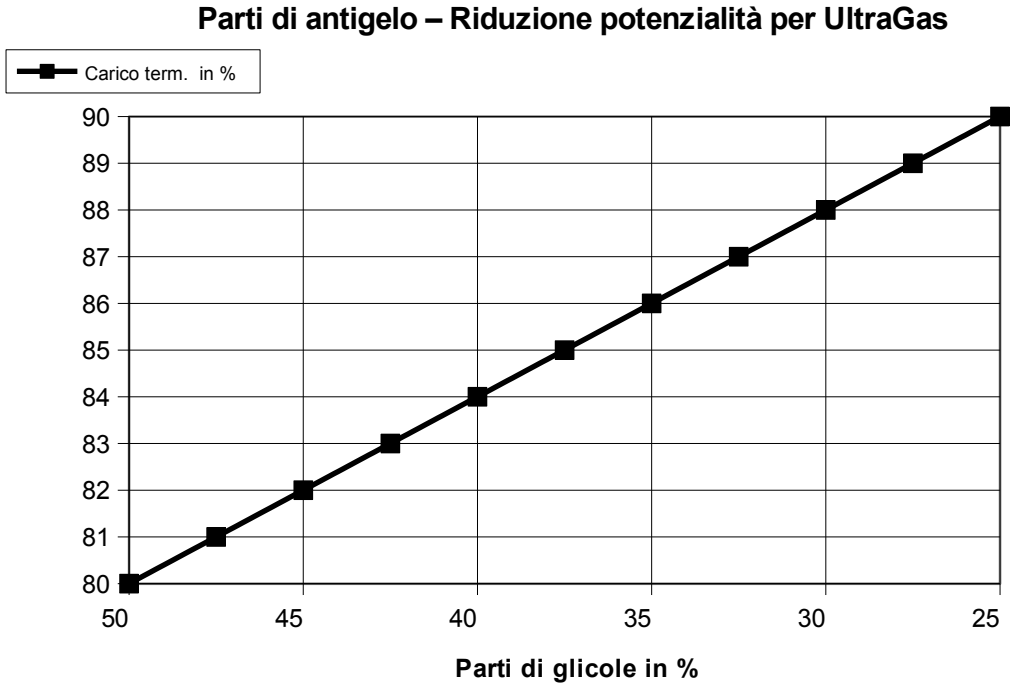
- Un impianto a pannelli radianti costruito prima del 1982..
- Continuamente rabboccato..
- L’espansione non funziona..
- Cattivo funzionamento del disaeratore.. Installato separatore d’aria..
- Pressione impianto insufficiente
- I raccordi lasciano entrare aria..
- I tubi in plastica non hanno la barriera all’ossigeno..

Separazione del sistema



Antigelo

In relazione alla costruzione della caldaia è consentito l‘utilizzo di un antigelo (Glicole – Inibitore – Miscela d‘acqua). Ridurre la potenzialità della caldaia!



Antigelo

- Rispettare le istruzioni e direttive del fornitore.
- I fogli di sicurezza della concentrazione utilizzata devono essere presenti e leggibili sull‘impianto.
- Verifica periodica regolare della miscela acqua-glicole.
- Evitare concentrazioni eccessive o insufficienti.
- Con concentrazioni insufficienti si possono verificare forti corrosioni.
- Un impianto in cui è stato introdotto l‘antigelo non può mai più funzionare senza antigelo!
- Non utilizzare mai glicole puro
- Non miscelare antigelo diversi

Corrosione bimetallica

- La corrosione bimetallica si verifica in presenza di metalli aventi un potenziale elettrico differente e che sono collegati elettricamente attraverso il fluido termovettore che è conduttore.

- La velocità di corrosione dipende dal valore della conduttività del liquido, dalla sua aggressività, dall‘effetto isolante dello strato di ossido e dalla differenza di potenziale tra i metalli.

- Pezzi intermedi isolanti interrompono il circuito elettrico e impediscono la corrosione bimetallica.

Corrosione e Calcare

f

Questa è una Hovaltherm Anno 1956, ha

una casa monofamiliare a Vaduz per oltre 50 anni, senza un guasto fino alla demolizione della casa.
Ora è esposta nel museo locale

What you can count on.

Ing. Matteo Lombardi

As a specialist in heating and air-conditioning technology, Hoval is your experienced partner for system solutions. Hoval ties together the various technologies and also integrates room ventilation into this system. You can be sure to save both energy and costs while protecting the environment.

Hoval is one of the leading international companies for indoor climate solutions. More than 70 years of experience continuously motivates us to design innovative system solutions. We export complete systems for heating, cooling and ventilation to more than 50 countries.

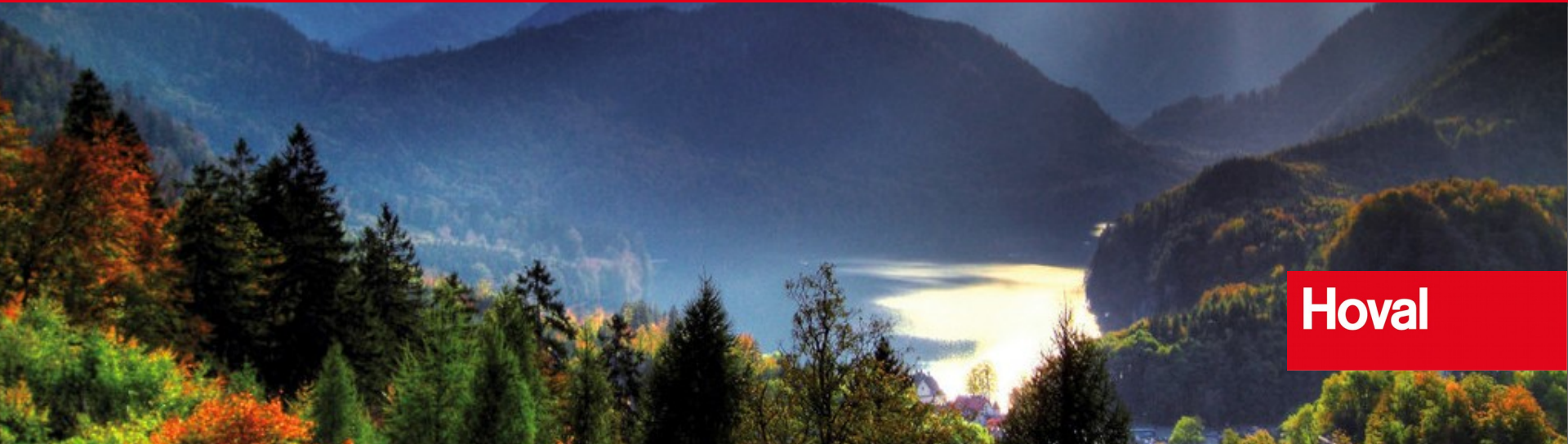
Responsibility for energy and environment.

Hoval

Qualità dell’acqua di impianto e caldaie a condensazione a basso contenuto d’acqua

Hoval Srl

Ing. Matteo Lombardi



Concetto di basso contenuto di acqua

✓ Tutte le caldaie murali a condensazione sono a basso contenuto di acqua, gli scambiatori possono essere in acciaio inox o in Alluminio — OK

✓Le caldaie a basso contenuto d'acqua hanno perdite di calore al mantello minori, basse dispersioni sia in ON/OFF — OK

✓Il vantaggio della caldaia a basso contenuto d'acqua è una risposta rapida alla richiesta di carico termico dell'impianto in modo particolare con impianti misti. — OK

✓ Il corpo caldaia a basso contenuto di acqua a maggiori perdite di carico, di conseguenza in diversi casi deve essere previsto un compensatore idraulico, in modo particolare in presenza di più pompe sull'impianto. — KO

✓Si deve prestare maggiore attenzione con impianti "vecchi", gli scambiatori a basso contenuto di acqua hanno passaggi del fluido vettori con sezioni minori, come conseguenza possono verificarsi fenomeni di incrostazioni. — KO

✓Con impianti a rischio deve essere inserito uno scambiatore a piastre — KO

✓Il limite delle caldaie a basso contenuto di acqua è la differenza tra mandata e ritorno che in linea di massima non può superare i 20-25°C penalizzando il recupero del calore latente e quindi della condensazione. — KO

Caratteristiche TopGas® Classic (35-120)

Peculiari

- ✓ Dimensioni compatte
- ✓ Funzionamento silenzioso
- ✓ Regolazione con temperatura scorrevole di serie
- ✓ Possibilità di abbinare regolazione TT direttamente in caldaia
- ✓ Basso contenuto di acqua
- ✓ Facile manutenzione
- ✓ Omologazione scarico fumi classe C6x
- ✓ Pompa in classe A esterna da scegliere in base all'esigenza dell'impianto

Tecnica

- ✓ Controllo del ritorno tramite sonda mandata e ritorno
- ✓ Nessuna limitazione di minima temperatura
- ✓ Nessuna limitazione di minima di ritorno caldaia
- ✓ Nessuna limitazione di minima temperatura gas combusti
- ✓ Pompa modulante in classe A
- ✓ Scambiatore in Allluminio
- ✓ Possibilità di comandare una pompa primaria e carica del sanitario con BIC 335
- ✓ Bruciatore con sistema Ultraclean® con regolazione a Venturi

Concetto di alto contenuto di acqua per una maggiore economia

✓ L'elevato contenuto di acqua assicura lunghi tempi di esercizio e una drastica riduzione degli avviamenti del bruciatore e di conseguenza una minore usura. OK

✓ Ridotta emissione di NOx OK

✓Permette inoltre di evitare l'installazione del compensatore idraulico, rendendo la parte impiantistica più semplice ed efficiente poiché la temperatura di ritorno non subisce inutili innalzamenti. OK

✓ Le basse perdite di carico lato acqua permettono di installare una pompa più piccola, riducendo in questo caso sia i costi d'installazione che i consumi elettrici. OK

✓Le basse perdite di carico permettono di poter progettare l'impianto "senza limiti" di delta T, Sfruttando al massimo il recupero del calore latente e quindi la condensazione OK

✓ L'elevato contenuto di acqua rende meno sensibile il generatore alle impurità dell'impianto, in ogni caso è molto importante il controllo della qualità dell'acqua. OK

Caratteristiche UltraGas

Peculiari

- ✓ Massimo rendimento: condensazione / utilizzo del recupero calore latente
- ✓ Dimensioni compatte
- ✓ Funzionamento silenzioso
- ✓ Regolazione climatica e di cascata già integrata
- ✓ Scambiatore Alufer® in tubo composito
- ✓ Elevato contenuto di acqua

Tecnica

- ✓ Nessuna minima portata di caldaia
- ✓ Nessuna limitazione di minima temperatura
- ✓ Nessuna limitazione di minima di ritorno caldaia
- ✓ Nessuna limitazione di minima temperatura gas combusti
- ✓ Possibilità di dimensionare i condotti fumi in pressione con diametri minori per facilitare l'intubamento
- ✓ Tecnica dei due ritorni per massimizzare il recupero del calore latente con impianti misti
- ✓ Basso consumo elettrico
- ✓ Bruciatore a premiscelazione totale

Panoramica modelli

	TopGas® comfort	TopGas® classic	TopGas® combi	TopGas® (35 - 60)	TopGas® (80, 100, 120)
Potenzialità	10, 16, 22 kW	12, 18, 24, 30 kW	21/18, 26/23, 32/28 kW	35, 45, 60 kW	80, 100, 120 kW
Campo di modulazione	1 : 5	1 : 3.5	1 : 3.5	1 : 4, 1 : 5	1 : 5
Produzione acqua calda	Deviatore integrato	Deviatore esterno	Integrato	Deviatore esterno	Deviatore esterno
TopTronic® T	Optional integrabile in caldaia	Optional nel mantello a parete esterno	Optional nel mantello a parete esterno	Optional integrabile in caldaia	Optional integrabile in caldaia
					,

Gamma TopGas®

- TopGas® Classic e Combi

- TopGas® (10-22) Comfort

- TopGas® (35-120) anche in versione cascata

✓ Ampia gamma di caldaie murali a condensazione

✓ Impianti Monofamiliari

✓Impianti centralizzati sino a 640 kW con soluzioni in cascata

✓Soluzione in cascata per CT interne e moduli esterni.

✓ Generatori a basso contenuto di acqua

Costruzione TopGas® Comfort (10, 16, 22)

Raccordo concentrico per i gas combusti e aria immessa
rende possibile il funzionamento indipendente dall'aria circostante e, di conseguenza, l'installazione all'interno dell'abitazione.

Dispositivo di regolazione del gas garantisce un funzionamento efficiente e sicuro.

Scambiatore di calore a circolazione forzata con serpentina in rame sul lato acqua
non si ostruisce, è facile da pulire e garantisce la massima resa energetica.

Peculiarità per una lunga durata:
lo scambiatore di calore è facilmente accessibile e può essere pulito in profondità. Ciò consente un elevato rendimento e una lunga durata.

Fig.: TopGas® comfort con regolatore di sistema TopTronic®E

Bruciatore a premiscelazione
garantisce una combustione pulita e priva di sostanze nocive.

Unità di premiscelazione modulante con ventilatore
garantisce una miscela di gas e aria omogenea e adatta la potenza del bruciatore al fabbisogno di calore.

Involucro a tenuta stagna
per un funzionamento indipendente dall'aria circostante.

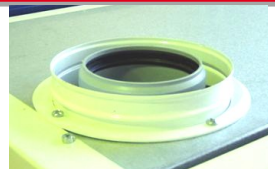
Vaschetta per la condensa
garantisce una raccolta e uno scarico sicuri dell'acqua di condensa.

Quadro di comando con regolazione elettronica del riscaldamento
integrato in modo pratico e compatto nell'alloggiamento.

Regolatore riscaldamento RS-OT (opzionale)
Può essere posizionato come stazione ambiente nello spazio abitativo o nel locale caldaia oppure può essere integrato direttamente nella caldaia (TopGas® comfort)

Costruzione TopGas® comfort (10,16,22)

Raccordo fumi aria comburente
- Sistema LAS C80/125

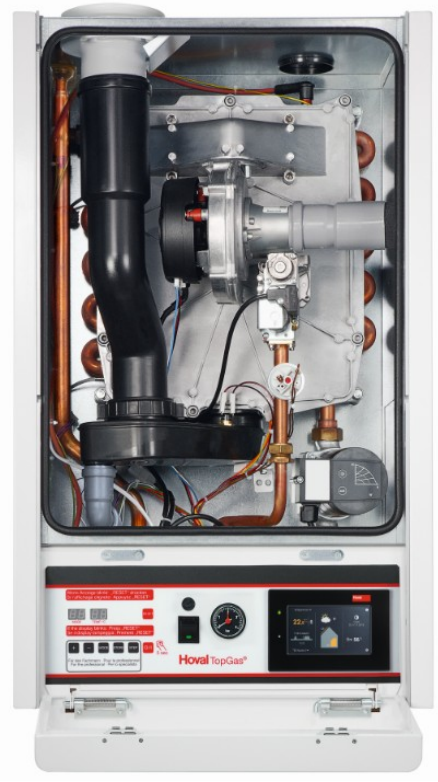


Combustione / Modulazione
- Sistema di combustione a premiscelazione UltraClean®
- Con Venturi,Valvola / ventilatore 230V
- Attenuatore

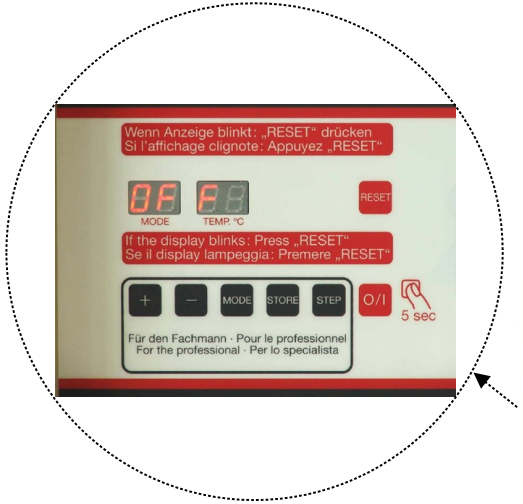
Raccordi
- Sfiato automatico
- Valvola di sicurezza
- Manometro
- Valvola deviatrice inclusa 230V
- Pompa modulante

Condotto fumi interno (PPs)
vaschetta condensato

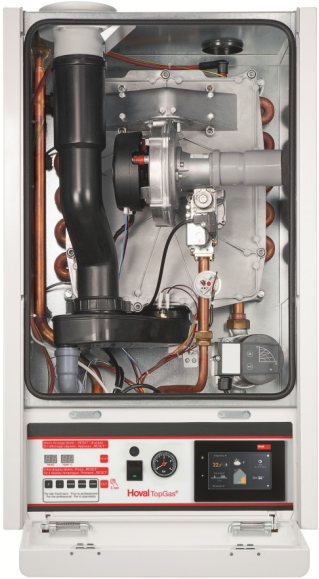
Comando regolazione e sicurezza
- Dispositivo controllo fiamma BIC335
- Limitatore temperatura fumi
- Pressostato acqua



TopGas® comfort comando e regolazione

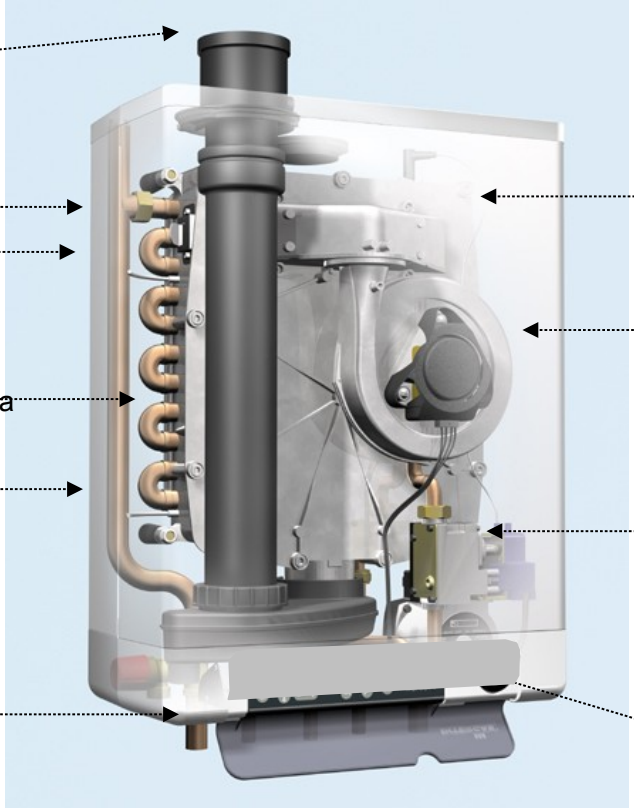


Comando base caldaia N4.2
Con kit regolazione E 14.7
(TopTronic® ZE1)



Dispositivo controllo fiamma BIC 335

Costruzione TopGas® Classic/Combi



Raccordo fumi
Aria comburente

Vetro spia

Sonda di mandata

Serpentino acqua sanitaria

Sonda di ritorno

Scarico condensato

Elettrodo Ionizzazione
/accensione/

Ventilatore aria comburente

Valvola gas

Dispositivo
Controlo fiamma

TopGas® Classic/Combi

Raccordo fumi
- Sistema LAS C80/125
- Aria comburente D80 mm

Bruciatore Premiscelato / Modulante
- Bruciatore a premiscelazione UltraClean®
- Con „sistema“ Venturi

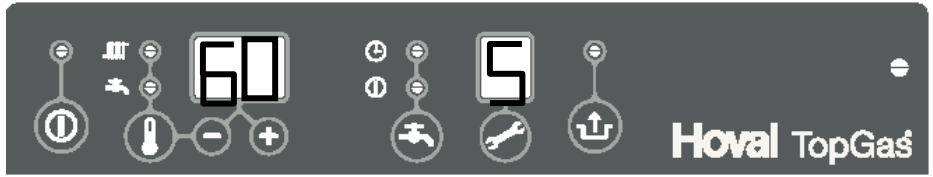
Dotazione
- Sfiato manuale
- Pompa modulante con segnale pwm
  Condotto fumi interno (PPs)
  Vaschetta condensato

Comando regolazione e sicurezza
- Dispositivo controlo fiamma IC3
- Termostato fumi
- Pressostato

TopGas® Classic/Combi comando regolazione

... Con stazione ambiente→ su Bus OpenTherm
tipo RS-OT (in ambiente)

TopGas® combi (21/18,26/23, 32/28)



TopGas®classic con BIC300

RS-OT

Possibilità di collegamento

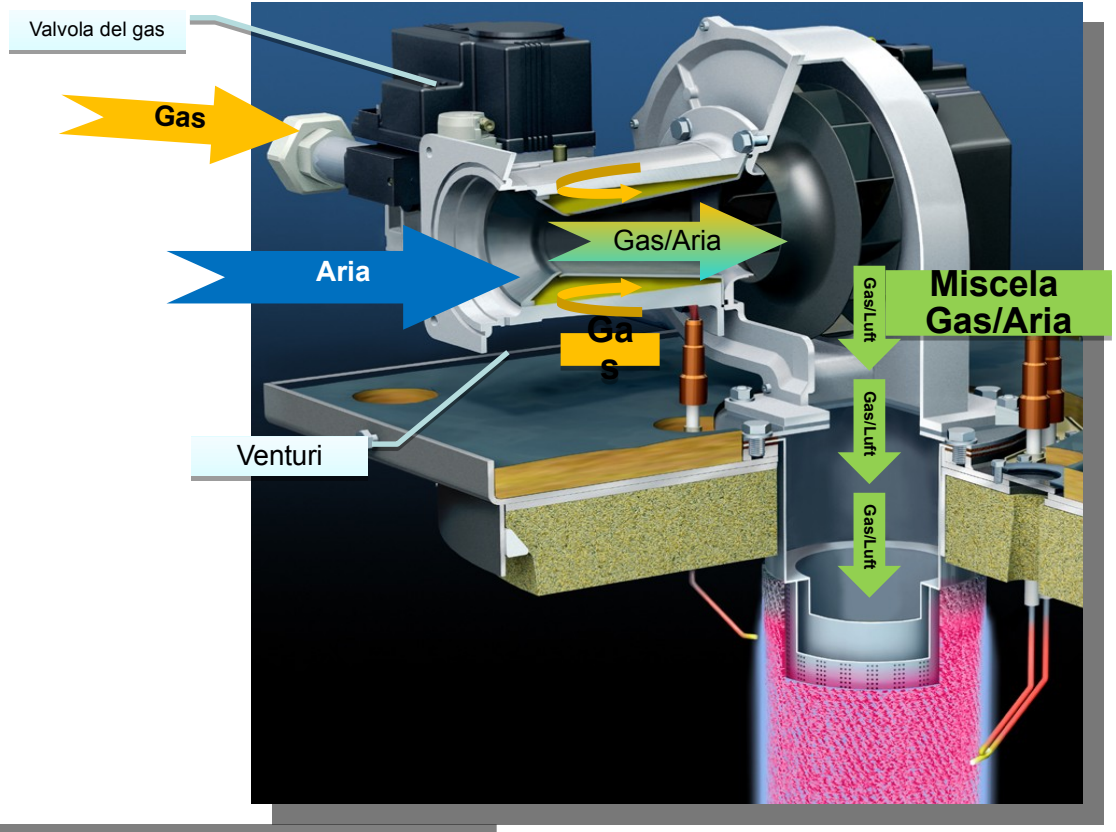
Che cosa posso collegare all‘apparecchiatura IC3?

- Sonda esterna (AF120)
- Sonda acqua calda sanitaria!
- Pompa a tre velocità integrata
- Attivazione produzione acqua sanitaria con funzione „Booster“ e pressostato

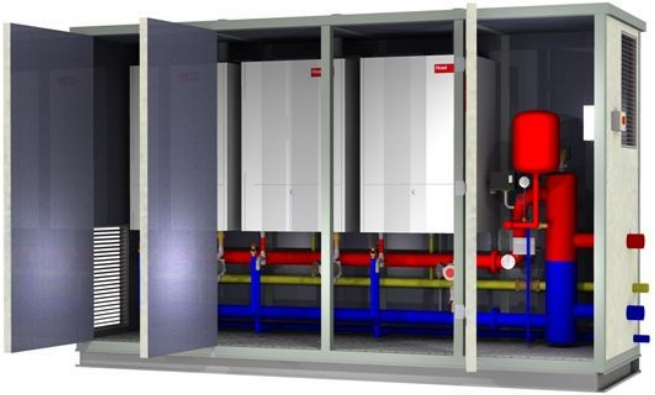
Cosa si può collegare alla stazione ambiente RS-OT?

- Solo il collegamento bus al dispositivo IC3

Tecnica della combustione con sistema Venturi



Soluzioni in cascata sino a 960 kW (BC-i/BC-e)



Componenti principali del sistema di regolazione

Modulo Comando

- Premontato, Modulo Comando, App‘s

Moduli

- **Modulo base** (installato su ogni generatore di calore: GEN-Management, cascata, circuito miscelato)
- **Modulo regolazione** (autarchico): solare, accumulo, circuito miscelato
- **Moduli ampliamento**: ampliamento Hardware

Apparecchio controllo fiamma

What you can count on.

Ing. Matteo Lombardi

As a specialist in heating and air-conditioning technology, Hoval is your experienced partner for system solutions. Hoval ties together the various technologies and also integrates room ventilation into this system. You can be sure to save both energy and costs while protecting the environment.

Hoval is one of the leading international companies for indoor climate solutions. More than 70 years of experience continuously motivates us to design innovative system solutions. We export complete systems for heating, cooling and ventilation to more than 50 countries.

Responsibility for energy and environment.

Hoval