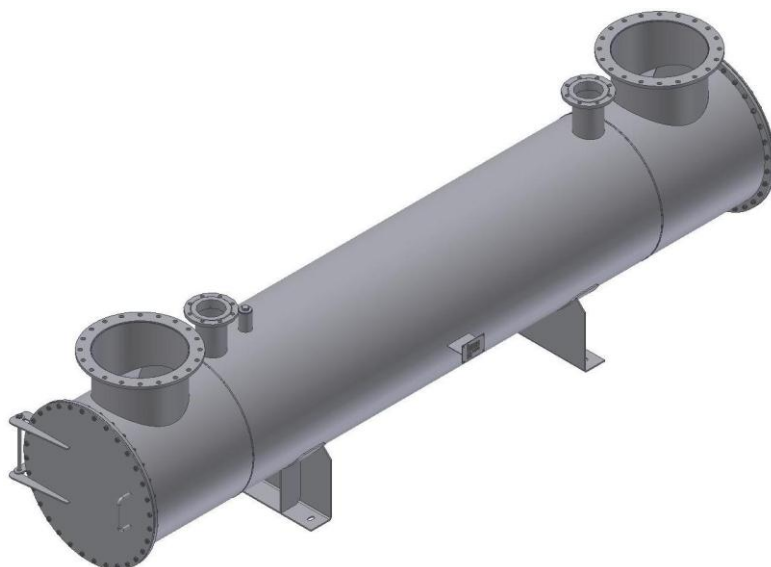


Istruzioni per l'uso e la manutenzione

Scambiatore termico di gas di combustione



DATI IDENTIFICATIVI DI APROVIS:	
Modello:	N-28-700/4000-1H
Numero del produttore:	15180061-AWT

DATI IDENTIFICATIVI DEL CLIENTE:	
Numero d'ordine:	4500552816
Progetto:	Politecnico di Milano

A cura di APROVIS Energy Systems GmbH

Ornbauer Straße 10
D-91746 Weidenbach

Telefono: + 49 (0) 98 26 / 65 83 - 0
Fax: + 49 (0) 98 26 / 65 83 - 110
E-mail: info@aprovis-gmbh.de
Sito Web: <http://www.aprovis-gmbh.de>

Numero del documento BWA_AWT_2014_Rev. 2.3

Data della pubblicazione 18.05.2015; Rev. 2.3

Copyright © 2014, APROVIS Energy Systems GmbH

La presente documentazione, incluse tutte le sue parti, è protetta da copyright. Qualunque utilizzo o modifica eseguiti al di fuori delle norme di protezione dei diritti d'autore senza l'approvazione di APROVIS Energy Systems GmbH verranno considerati illeciti e passibili di pena.

Questo vale particolarmente nel caso di riproduzioni, traduzioni, realizzazione di microfilm e salvataggio ed elaborazione in sistemi informatici.

1. Sommario

1. Sommario.....	3
2. Informazioni sulle presenti istruzioni	6
2.1. Ulteriore documentazione	7
2.2. Segni e simboli utilizzati.....	7
2.2.1. Segni e simboli generali.....	7
2.2.2. Avvisi di sicurezza	8
3. Norme di sicurezza generali.....	10
3.1. Utilizzo conforme allo scopo.....	10
3.1.1. Utilizzo conforme allo scopo	11
3.2. Impianto di sicurezza.....	13
3.2.1. Utilizzo scorretto prevedibile o trattamento improprio	13
3.2.2. Pericoli residui	14
3.3. Qualifiche e responsabilità personali	17
3.3.1. Operatore.....	18
3.3.2. Personale responsabile del trasporto	18
3.3.3. Personale operativo e di servizio.....	19
3.4. Indumenti per la sicurezza personale.....	20
3.5. Raccomandazioni di sicurezza generali	21
4. Lo scambiatore termico di gas di combustione	25
4.1. Componenti dello scambiatore termico di gas di combustione	25
4.2. Dati tecnici.....	26
5. Trasporto	27
5.1. Deposito	29
6. Montaggio e installazione.....	30
7. Prima messa in funzione	32
7.1. Riempimento del circuito dell'acqua (condotti di circolazione dell'acqua)	32
8. Funzionamento.....	34

8.1.	Messa in funzione e collaudo.....	34
8.2.	Monitoraggio durante il funzionamento	36
8.3.	Modalità bypass:	37
8.4.	Spegnimento	39
8.5.	Pause di funzionamento	39
9.	Ispezione e manutenzione dello scambiatore termico di gas di combustione.....	41
9.1.	Prime 24 ore di funzionamento dopo la messa in funzione iniziale	41
9.2.	Controlli periodici	42
9.3.	Indicazioni generali per la pulizia di uno scambiatore termico di gas di combustione.....	43
9.3.1.	Condotti dell'acqua	43
9.3.2.	Condotti del gas di combustione	44
9.4.	Piano di manutenzione	45
9.5.	Piano di verifica	46
10.	Panoramica delle parti di ricambio (consigliate).....	47
11.	Correzione dei guasti.....	48
12.	Smontaggio e smaltimento	49
12.1.	Preparazione allo smontaggio	49
12.2.	Smontaggio	49
12.3.	Smaltimento	50
13.	Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione	51
13.1.	Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione con elementi a contatto con l'acqua in ACCIAIO INOSSIDABILE (superfici riscaldanti in acciaio inossidabile)	52
13.2.	Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione modello in ACCIAIO / superfici riscaldanti in acciaio al carbonio/ acciaio normale).....	54
14.	Dati tecnici.....	56
15.	Dichiarazione del produttore.....	57

Indice delle illustrazioni	Fig. 4.1: Componenti dello scambiatore termico di gas di combustione25
	Fig. 5.1: Trasporto su pancale montato in fabbrica27
	Fig. 5.2: Trasporto tramite corde e occhielli per il sollevamento28
	Fig. 5.3: Trasporto tramite corde posizionate intorno al rivestimento dell'apparecchio.....28
Indice delle tabelle	Tab. 9.1: Prospetto delle operazioni di manutenzione45
	Tab. 9.2: Panoramica degli interventi di controllo46
	Tab. 11.1: Correzione dei guasti.....48
	Tab. 13.1: Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione con elementi a contatto con l'acqua in ACCIAIO INOSSIDABILE (superfici riscaldanti in acciaio inossidabile).....52
	Tab. 13.2: Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione (modello in ACCIAIO / superfici riscaldanti in acciaio al carbonio/acciaio normale)54
	Tab. 14.1: Dati tecnici.....56

2. Informazioni sulle presenti istruzioni



Le presenti istruzioni d'uso sono valide per lo scambiatore termico di gas di combustione con acqua o con una miscela di acqua e glicole come mezzo di raffreddamento.

A causa dei numerosi tipi di raccordo, è possibile che i dettagli delle illustrazioni subiscano variazioni.

Prima di utilizzare lo scambiatore termico di gas di combustione è necessario leggere e comprendere attentamente le presenti istruzioni.

Le presenti istruzioni consentiranno di familiarizzare con le funzioni fondamentali dello scambiatore termico di gas di combustione.

Le presenti istruzioni contengono importanti indicazioni per l'utilizzo sicuro e corretto dello scambiatore termico di gas di combustione.

L'osservazione delle istruzioni contribuisce a:

- evitare i pericoli;
- ridurre i costi di riparazione e i tempi di inattività;
- Aumentare l'affidabilità e la durata dello scambiatore termico di gas di combustione.

Indipendentemente dalle presenti istruzioni, è necessario osservare le norme di prevenzione degli infortuni e le norme di protezione ambientale vigenti nel luogo di installazione.

Nelle presenti istruzioni verrà descritta la modalità d'uso dello scambiatore termico di gas di combustione.

Una copia delle presenti istruzioni deve essere sempre accessibile al personale di servizio.

2.1. Ulteriore documentazione

Oltre alle presenti istruzioni sono disponibili i documenti relativi allo scambiatore termico di gas di combustione riportati di seguito. Tali documenti costituiscono parte integrale delle istruzioni per l'uso ai sensi della direttiva europea sulle apparecchiature a pressione 97/23/CE.

I seguenti documenti vengono forniti dal produttore:

- Per scambiatori termici di gas di combustione con una temperatura di esercizio massima (condotti dell'acqua) fino a 110°C (inclusi) e a seconda del prodotto pressione-volume
 - Dichiarazione del produttore
- Oppure per scambiatori termici di gas di combustione con una temperatura di esercizio massima (condotti dell'acqua) superiore a 110°C e a seconda del prodotto pressione-volume
 - Dichiarazione di conformità ed eventuale attestazione di conformità dell'ente nominato
- Dati tecnici
- Istruzioni per l'uso delle tecnologie di sicurezza, se incluse nella fornitura

2.2. Segni e simboli utilizzati

I segni e i simboli utilizzati nelle presenti istruzioni dovrebbero contribuire a utilizzare lo scambiatore termico di gas di combustione velocemente e in modo sicuro.

2.2.1. Segni e simboli generali



Organizer avanzato

L'organizer avanzato fornisce brevi informazioni sul contenuto dei capitoli seguenti.

NOTA Le indicazioni forniscono all'utente informazioni su come utilizzare in modo ottimale l'apparecchio e le relative istruzioni.

- Questo segno indica le condizioni che devono essere soddisfatte prima di eseguire una determinata operazione.

1. ... Operazioni passo passo

2. ...

- 3. ...** La sequenza definita e numerata delle operazioni passo passo consente all'utente di utilizzare l'apparecchio in modo sicuro e corretto.

✓ **Risultato**

Questo segno indica il risultato di una sequenza di operazioni passo passo.

Grassetto Consente di evidenziare un testo o titoli non numerati

2.2.2. Avvisi di sicurezza

Gli avvisi di sicurezza indicano una fonte di pericolo. Gli avvisi di sicurezza nell'area di lavoro dell'apparecchio/impianto e nell'ambito della documentazione tecnica complessiva sono conformi alla norma armonizzata EN 61310 Parte 2: Sicurezza del macchinario – Indicazione, marcatura e manovra oppure alla direttiva della comunità europea 92/58/CE - Requisiti minimi per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro.

Avvisi di pericolo



Avviso di pericolo generico

Avviso di pericolo per segnalare attività che possono comportare diversi rischi.



Avviso di tensione elettrica pericolosa

Avviso di pericolo per segnalare attività che comportano il rischio di scosse elettriche, con possibili conseguenze anche mortali.



Avviso di carichi sospesi

Avviso di pericolo per segnalare attività che comportano il rischio di caduta di oggetti, con possibili conseguenze letali.

**Avviso di superfici a elevata temperatura**

Avviso di pericolo per segnalare attività che comportano il rischio di ustioni a causa del contatto con superfici o sostanze a elevata temperatura.

**Avviso di serbatoi sotto pressione**

Avviso di pericolo per segnalare attività che comportano rischi causati dalla possibile esplosione di serbatoi sotto pressione.

3. Norme di sicurezza generali



In questa sezione vengono descritte le norme di sicurezza fondamentali per l'utilizzo dello scambiatore termico di gas di combustione.

È necessario che tutte le persone che utilizzano o lavorano con lo scambiatore termico di gas di combustione leggano e osservino le norme presentate in questo capitolo.

3.1. Utilizzo conforme allo scopo

Lo scambiatore termico di gas di combustione o scaldacqua (di seguito chiamato scambiatore termico di gas di combustione) è stato progettato, sottoposto a verifiche e prodotto in conformità con la direttiva europea per gli apparecchi a pressione 97/23/CE (in seguito chiamata PAD 97/23/CE) in combinazione con il codice di norme AD 2000 oppure con le Regole tecniche per caldaie a vapore (TRD).

I relativi certificati vengono forniti assieme ai componenti.

Verifiche

Lo scambiatore termico di gas di combustione è sottoposto ad alcune verifiche prima della messa in servizio e ad altre verifiche ricorrenti durante il normale funzionamento.

Durante tali verifiche è necessario rispettare le norme in vigore nel paese di installazione.

In Germania è necessario rispettare le disposizioni per la sicurezza di funzionamento e le direttive relative alle caldaie a vapore 2000/1 e 2003/2 (laddove appropriato).

La protezione dai pericoli viene messa in atto tramite gli avvisi specifici riportati direttamente nella documentazione tecnica.

Durante il funzionamento dell'impianto l'operatore deve osservare tutte le indicazioni contenute nelle presenti istruzioni per l'uso ed è tenuto a eseguire tutti gli interventi di ispezione e manutenzione previsti, inclusa la sostituzione delle parti soggette a usura. In caso di danni provocati da un utilizzo improprio dell'impianto, APROVIS Energy Systems GmbH non si assume alcuna responsabilità.

Un utilizzo corretto e conforme allo scopo prevede:

1. il rispetto di tutte le indicazioni incluse nel presente manuale;
2. l'esecuzione tempestiva di tutti gli interventi di ispezione e manutenzione;
3. il rispetto delle raccomandazioni di sicurezza generali e specifiche contenute nelle presenti istruzioni per l'uso, come pure delle norme vigenti relative alla prevenzione degli infortuni.

3.1.1. Utilizzo conforme allo scopo

Lo scambiatore termico di gas di combustione sottrae l'energia del flusso di massa del gas di combustione e la trasferisce al mezzo refrigerante.

I gas di combustione vengono condotti attraverso i tubi di fumo. Il mezzo refrigerante (acqua o miscela di acqua e glicole, di seguito indicati come acqua) viene condotto intorno ai tubi.

Lo scambiatore termico di gas di combustione deve essere gestito secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni per l'uso e la manutenzione.

L'utilizzo non conforme allo scopo del prodotto e/o qualsiasi attività non specificata nelle presenti istruzioni per lo scambiatore termico di gas di combustione rappresenta un abuso non consentito. Il produttore declina ogni responsabilità per le conseguenze derivanti da tale abuso.

Ulteriori indicazioni

L'utilizzo conforme allo scopo comporta anche il rispetto delle indicazioni riportate di seguito.

Se le superfici di trasferimento del calore sono pulite, lo scambiatore termico raffredda i gas di combustione portandoli a una temperatura di scarico inferiore a quella indicata nei dati tecnici. Ciò può comportare una maggiore condensazione dei componenti del gas di combustione. Tale effetto può verificarsi all'avvio dell'impianto o in caso di funzionamento a carico parziale.

La condensa del gas di combustione è aggressiva e con il tempo corrode i componenti dello scambiatore termico di gas di combustione. Deve essere rimossa immediatamente, af-

finché non ristagni nello scambiatore termico di gas di combustione. È necessario controllare periodicamente il funzionamento del sistema di scarico della condensa.

Nei dati tecnici vengono indicate sia la quantità di acqua per il funzionamento nominale sia la quantità minima di acqua. Non è consentito utilizzare una quantità di acqua inferiore alla quantità minima indicata.

La pressione di esercizio minima dei condotti di circolazione dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione dovrebbe essere superiore di circa 2 bar rispetto alla pressione del vapore saturo alla temperatura di mandata. In caso di funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione con miscela di acqua-glicole, è necessario assicurare sovrapressioni di esercizio minime superiori, per impedire una decomposizione del glicole. In caso di dubbi, rivolgersi ad APROVIS Energy Systems GmbH.

3.2. Impianto di sicurezza

Lo scambiatore termico di gas di combustione deve essere equipaggiato con dispositivi di sicurezza appropriati che impediscano un superamento per eccesso o per difetto dei limiti di esercizio consentiti come, tra gli altri, quelli di pressione e temperatura (vedere la direttiva PAD 97/23/CE, Appendice 1).

Inoltre, è necessario rispettare le norme vigenti nel paese di installazione.

Per l'installazione in Germania sono validi i seguenti regolamenti, direttive e norme per la temperatura di mandata massima:

- $\leq 110^{\circ}\text{C}$: TRD 702, DIN EN 12828
- da $> 110^{\circ}\text{C}$ a 120°C : TRD 702, DIN EN 12828, DIN EN 12953-6, PAD 97/23/CE (Appendice 1)
- $> 120^{\circ}\text{C}$: TRD 402, TRD 604/2, DIN EN 12953-6, PAD 97/23/CE (Appendice 1), DDA informazione 1001.

NOTA L'impianto di sicurezza non è incluso nella consegna dello scambiatore termico di gas di combustione da parte del produttore. È possibile procurarsi tale impianto di sicurezza sotto la propria responsabilità.

Al momento della consegna dell'impianto di sicurezza da parte di APROVIS verranno fornite le relative istruzioni per l'uso dei componenti.

3.2nd1st Utilizzo scorretto prevedibile o trattamento improprio

L'utilizzo scorretto o il trattamento improprio dello scambiatore termico di gas di combustione invalida qualsiasi garanzia del produttore e di conseguenza annulla qualsiasi licenza di esercizio.

Per utilizzo scorretto prevedibile o trattamento improprio si intende quanto segue:

- utilizzo a temperature non comprese nell'intervallo delle temperature di esercizio consentite;
- utilizzo a pressioni non comprese nell'intervallo delle pressioni di esercizio consentite;
- utilizzo a pressioni inferiori alla pressione minima necessaria;
- utilizzo senza dispositivi di sicurezza;

- quantità di acqua inferiore ai valori minimi;
- intervalli di manutenzione non rispettati;
- omissione di misurazioni e verifiche per una diagnosi precoce dei guasti;
- omissione della sostituzione dei pezzi soggetti a usura;
- interventi di manutenzione o riparazione non eseguiti correttamente;
- interventi di manutenzione o riparazione eseguiti in modo errato;
- utilizzo non conforme allo scopo.

3.2.2. Pericoli residui

Lo scambiatore termico di gas di combustione è stato progettato e costruito nel rispetto delle normative tecniche vigenti. Questo viene testimoniato dalla dichiarazione del produttore o dalla dichiarazione di conformità (vedere il capitolo 2.1)

Dall'analisi dei pericoli eseguita dal produttore emerge che i rischi e i relativi pericoli residui possono derivare principalmente dall'utilizzo e dalle condizioni di esercizio, pertanto sono responsabilità dell'operatore.

Tuttavia, nelle presenti istruzioni vengono segnalati i pericoli residui riportati di seguito.

Pericoli residui durante il ciclo di vita totale dello scambiatore termico di gas di combustione che si potrebbero verificare:

- pericolo di morte;
- pericolo di lesioni;
- pericolo per l'ambiente;
- danni materiali allo scambiatore termico di gas di combustione;
- danni materiali ad altri oggetti;
- limitazioni delle prestazioni e della funzionalità.

I pericoli residui esistenti possono essere evitati osservando le seguenti indicazioni:

- gli avvisi specifici visualizzati sullo scambiatore termico di gas di combustione;
- le raccomandazioni di sicurezza generali contenute nelle presenti istruzioni;
- gli avvisi specifici contenuti nelle presenti istruzioni;
- le istruzioni di funzionamento per l'operatore.

Pericolo di morte	<p>Lo scambiatore termico di gas di combustione può presentare un pericolo di morte per le persone nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none">• utilizzo scorretto;• trattamento improprio, in particolare funzionamento non conforme ai limiti di prestazione specificati nei dati tecnici;• dispositivi di sicurezza mancanti;• difetti oppure componenti meccanici, elettrici o pneumatici difettosi o danneggiati.
Pericolo di lesioni	<p>Lo scambiatore termico di gas di combustione può comportare un pericolo di lesioni per le persone nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none">• trattamento improprio, in particolare nell'ambito del condotto di sfiato e del sistema di scarico della condensa;• trasporto;• difetti oppure componenti meccanici, elettrici o pneumatici difettosi o danneggiati.
Pericolo per l'ambiente	<p>Lo scambiatore termico di gas di combustione può presentare un pericolo per l'ambiente nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none">• trattamento improprio;• materiali di esercizio (ad esempio, lubrificanti);• fuoriuscita di sostanze pericolose per l'ambiente (ad esempio, glicole);• emissione di rumori.
Danni materiali allo scambiatore termico di gas di combustione	<p>Lo scambiatore termico di gas di combustione può subire danni materiali nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none">• trattamento improprio;• mancata osservanza delle istruzioni per il funzionamento e la manutenzione;• materiali di esercizio non idonei.
Danni materiali ad altri oggetti	<p>Altri oggetti nei pressi dello scambiatore termico di gas di combustione possono subire danni materiali nei casi riportati di seguito:</p> <ul style="list-style-type: none">• trattamento improprio.

Limiti delle prestazioni o delle funzionalità

È possibile che si verifichi una riduzione delle prestazioni o delle funzionalità dello scambiatore termico di gas di combustione nei seguenti casi:

- installazione e trattamento impropri;
- manutenzione o riparazione inappropriata;
- materiali di esercizio non idonei.

3.3. Qualifiche e responsabilità personali

Tutte le attività relative allo scambiatore termico di gas di combustione devono essere eseguite dal personale autorizzato.

Il personale autorizzato si suddivide in diversi gruppi:

- operatore;
- personale responsabile del trasporto;
- personale operativo e di servizio.

Il personale autorizzato deve:

- aver compiuto 18 anni;
- aver frequentato un corso di pronto soccorso ed essere in grado di prestare soccorso in caso di necessità;
- conoscere le norme antinfortunistiche e di sicurezza relative allo scambiatore termico di gas di combustione;
- aver letto e compreso il capitolo "Norme di sicurezza generali" (cap. 3).
- essere in grado di mettere in pratica i contenuti del capitolo "Norme di sicurezza generali" (cap. 3).
- aver ricevuto una formazione che offra una garanzia di sufficienti competenza e conoscenze tecniche. È necessario osservare le qualifiche nazionali obbligatorie;
- osservare le normative di gestione ed esercizio insieme all'elenco di controllo e utilizzare il manuale delle procedure operative;
- disporre delle facoltà fisiche e mentali per l'esecuzione delle proprie competenze, dei compiti e delle attività nell'ambito dello scambiatore termico di gas di combustione;
- avere ottenuto una formazione appropriata relativamente alle competenze, ai compiti e alle attività da svolgere nell'ambito dello scambiatore termico di gas di combustione;
- aver compreso le indicazioni contenute nella documentazione tecnica relativamente alle competenze, ai compiti e alle attività da svolgere nell'ambito dello scambiatore termico di gas di combustione ed essere in grado di metterle in pratica.

3.3.1. Operatore

È responsabilità dell'operatore garantire che:

- lo scambiatore termico di gas di combustione venga utilizzato solo in modo conforme allo scopo previsto;
- lo scambiatore termico di gas di combustione venga messo in funzione solo se completamente funzionale e a prova di guasto;
- lo scambiatore termico di gas di combustione sia protetto dall'utilizzo non autorizzato;
- sia garantita la disponibilità di indumenti per la sicurezza personale;
- gli indumenti per la sicurezza personale vengano indossati;
- il personale autorizzato sia sufficientemente qualificato;
- il personale autorizzato venga adeguatamente istruito sulle problematiche relative alla sicurezza sul lavoro;
- il personale autorizzato venga adeguatamente istruito sulle problematiche relative alla protezione ambientale;
- le disposizioni di sicurezza e gli avvisi relativi allo scambiatore termico di gas di combustione siano in buono stato e leggibili;
- venga eseguita una valutazione dei pericoli dell'intero impianto, i cui risultati siano riassunti in un documento di istruzioni per il funzionamento;
- solo personale autorizzato abbia accesso allo scambiatore termico di gas di combustione;
- eventuali interventi di riparazione vengano eseguiti solo dopo aver consultato il produttore;
- i difetti accertati oppure condizioni di funzionamento anomale o guasti vengano corretti tempestivamente e documentati nel manuale delle procedure operative;
- durante la ricerca di eventuali errori, il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione venga interrotto.

3.3.2. Personale responsabile del trasporto

Il personale responsabile del trasporto deve:

- essere in grado di scegliere e utilizzare apparecchi di sollevamento appropriati;
- essere in grado di manovrare i mezzi di trasporto;
- riferire immediatamente eventuali danni dovuti al trasporto.

Il personale responsabile del trasporto deve inoltre:

- assicurare che non si verifichino danni durante il trasporto.

3.3.3. Personale operativo e di servizio

Il personale operativo e di servizio deve:

- essere in grado di certificare le necessarie conoscenze per l'esercizio e la manutenzione di uno scambiatore termico di gas di combustione, come prescritto dalle normative nazionali, partecipando a corsi di formazione;
- utilizzare lo scambiatore termico di gas di combustione in modo conforme allo scopo previsto;
- indossare i necessari indumenti per la sicurezza personale;
- interrompere il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione in caso di difetti, condizioni di funzionamento anomale o guasti;
- segnalare tempestivamente difetti accertati oppure condizioni di funzionamento anomale o guasti e annotarli nel manuale delle procedure operative.

È responsabilità del personale operativo e di servizio garantire che:

- le disposizioni di sicurezza e gli avvisi relativi allo scambiatore termico di gas di combustione siano in buono stato e leggibili;
- lo scambiatore termico di gas di combustione non venga utilizzato senza autorizzazione;
- eventuali riparazioni vengano concordate con il produttore;
- lo scambiatore termico di gas di combustione venga messo in funzione solo se completamente funzionale e a prova di guasto.

3.4. Indumenti per la sicurezza personale

Durante le attività lavorative presso lo scambiatore termico di gas di combustione è necessario indossare indumenti per la sicurezza personale. Tali indumenti possono includere:

- Scarpe protettive
- Guanti protettivi
- Indumenti protettivi
- Elmetto protettivo
- Paraorecchie

La gamma esatta di indumenti per la sicurezza necessari dipende dall'attività che deve essere svolta e dalle norme in vigore.

3.5. Raccomandazioni di sicurezza generali

Non è consentito apportare modifiche strutturali allo scambiatore termico di gas di combustione.

I dispositivi di sicurezza devono essere completamente disponibili e funzionanti.

Il contrassegno dello scambiatore termico di gas di combustione deve essere integro e leggibile.

Il personale autorizzato è responsabile della sicurezza del funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione.

Il personale autorizzato è tenuto a impedire l'utilizzo dello scambiatore termico di gas di combustione da parte di utenti non autorizzati.

Il personale autorizzato è tenuto a rispettare le norme vigenti per la prevenzione degli infortuni.

Il personale autorizzato è tenuto a osservare le disposizioni di sicurezza e i regolamenti di servizio stabiliti dai superiori o dai responsabili per la sicurezza.

Il personale autorizzato è tenuto a indossare i propri indumenti per la sicurezza personale.

È vietata l'assunzione di alcol, droghe, medicinali o di altre sostanze che influiscono sulle capacità mentali.

Il personale autorizzato deve conoscere i componenti dello scambiatore termico di gas di combustione e le relative funzioni ed essere in grado di utilizzarli.

Il personale autorizzato deve conoscere e rispettare le cinque regole di sicurezza dell'elettrotecnica.

Prima dell'inizio del lavoro:

- disattivare l'apparecchio;
- assicurarsi che l'apparecchio non possa essere riattivato;
- verificare l'assenza di tensione di alimentazione;
- eseguire la messa a terra e la messa in corto circuito;
- coprire o isolare le parti contigue sotto tensione.

Trasporto Sollevare e trasportare lo scambiatore termico di gas di combustione utilizzando esclusivamente mezzi di trasporto di dimensioni adeguate.

Sollevare lo scambiatore termico di gas di combustione solo per i punti di trasporto previsti o indicati.

Durante il trasporto dello scambiatore termico di gas di combustione prestare attenzione all'eventuale decentramento del baricentro.

Assicurare lo scambiatore termico di gas di combustione per evitarne lo slittamento o la caduta.

Trasportare lo scambiatore termico di gas di combustione tenendolo sollevato preferibilmente a 10 cm da terra.

Sollevare e abbassare lo scambiatore termico di gas di combustione con movimenti regolari.

Montaggio Montare lo scambiatore termico di gas di combustione esclusivamente su superfici sufficientemente stabili.

Posizionare lo scambiatore termico di gas di combustione esclusivamente su superfici piane.

Durante il montaggio dello scambiatore termico di gas di combustione prestare attenzione all'eventuale decentramento del baricentro.

Messa in funzione Prima di mettere in funzione lo scambiatore termico di gas di combustione, verificarne il funzionamento e l'affidabilità.

Prima di rimettere in funzione il generatore, verificare che sia stato risolto il problema che ne ha provocato lo spegnimento (ad esempio operazioni di manutenzione, interruzione di emergenza).

Mettere in funzione solo uno scambiatore termico di gas di combustione completamente funzionante e a prova di guasto.

Eseguire esclusivamente le regolazioni dell'impianto di controllo descritte nelle istruzioni per l'uso del fornitore.

Funzionamento Avviare uno scambiatore di calore a gas solo se completamente funzionante e a prova di guasto.

Interrompere il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione in caso di condizioni di funzionamento anomale o guasti.

Segnalare immediatamente guasti o condizioni di funzionamento anomale e riportare tali eventi nel manuale delle procedure operative.

Cura e pulizia Non eseguire operazioni di pulizia mentre lo scambiatore termico di gas di combustione è in funzione.

Osservare gli intervalli di pulizia.

Osservare le raccomandazioni per la pulizia.

Manutenzione Non eseguire operazioni di manutenzione mentre lo scambiatore termico di gas di combustione è in funzione.

Osservare gli intervalli di manutenzione indicati nelle presenti istruzioni.

Il personale di servizio dell'operatore può eseguire solo gli interventi di manutenzione descritti nelle presenti istruzioni.

Tutti gli altri interventi di manutenzione devono essere eseguiti esclusivamente dal personale di servizio del produttore.

Riparazione Non eseguire interventi di riparazione mentre lo scambiatore termico di gas di combustione è in funzione.

Il personale di servizio dell'operatore può eseguire solo gli interventi di riparazione descritti nelle presenti istruzioni.

Eventuali interventi di riparazione devono essere eseguiti solo dopo aver consultato il produttore.

Tutti gli altri interventi di riparazione devono essere eseguiti esclusivamente dal personale di servizio del produttore.

Arresto/smontaggio Lo scambiatore termico di gas di combustione verrà arrestato/smontato eseguendo in ordine inverso la sequenza delle operazioni di messa in funzione/montaggio.

Lo scambiatore termico di gas di combustione deve essere smaltito secondo le norme vigenti in materia di protezione ambientale e riciclo nel luogo d'uso.

Documentazione Una copia delle presenti istruzioni deve essere sempre accessibile al personale autorizzato.

Le presenti istruzioni devono sempre accompagnare le istruzioni di funzionamento redatte dall'operatore.

Protezione dell'ambiente Il materiale di imballaggio deve essere smaltito in base alle norme vigenti in materia di protezione ambientale e riciclo nell'area di utilizzo.

I materiali di esercizio usati o residui devono essere smaltiti in base alle norme vigenti in materia di protezione ambientale e riciclo nell'area di utilizzo.

4. Lo scambiatore termico di gas di combustione



In questo capitolo vengono descritti i componenti e le funzionalità dello scambiatore termico di gas di combustione.

4.1st Componenti dello scambiatore termico di gas di combustione

I componenti principali dello scambiatore termico di gas di combustione sono i seguenti:

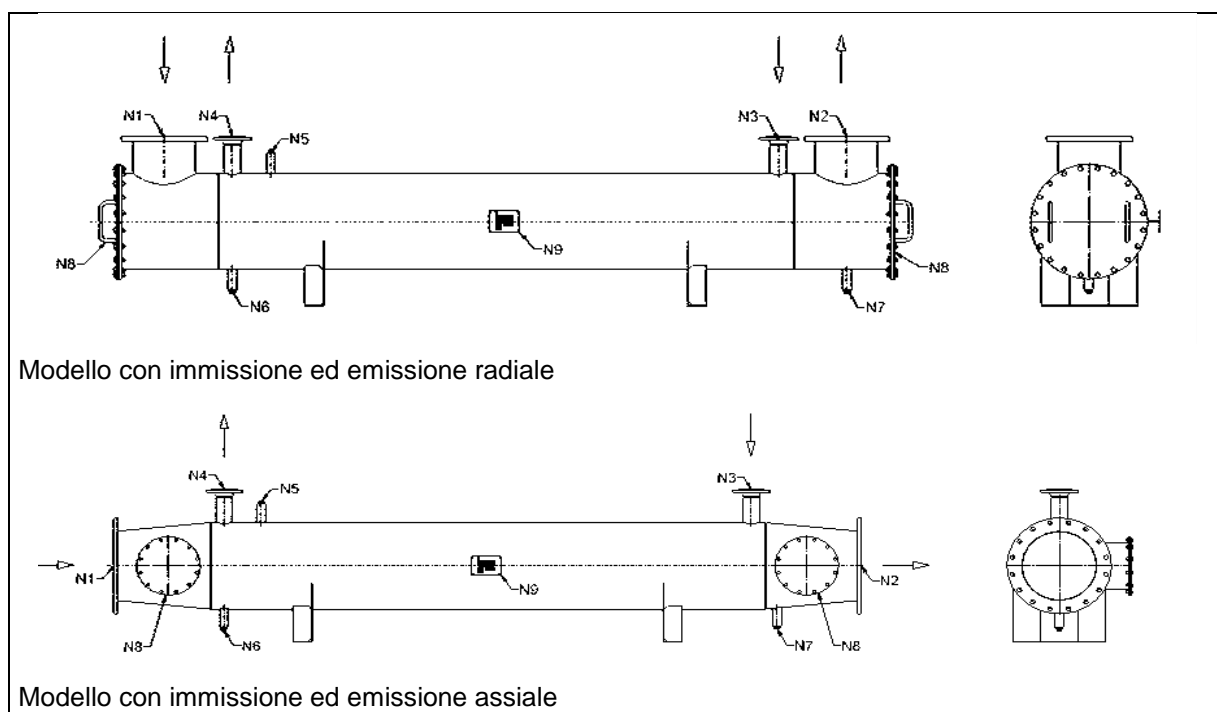


Fig. 4.1: Componenti dello scambiatore termico di gas di combustione

N1	Ingresso del gas di combustione	N6	Drenaggio dei condotti dell'acqua
N2	Uscita del gas di combustione	N7	Condensa nei condotti del gas di combustione
N3	Ingresso dell'acqua	N8	Fori di ispezione e pulizia dei condotti del gas di combustione
N4	Uscita dell'acqua	N9	Targhetta
N5	Aerazione dei condotti dell'acqua		

NOTA Se la piedinatura non dovesse essere chiara dall'illustrazione, rivolgersi direttamente al produttore. L'illustrazione riportata sopra è solo a scopo di esempio. Lo scambiatore termico di gas di combustione fornito può discostarsi da quello mostrato in questa illustrazione.

4.2. Dati tecnici



I dati tecnici dello scambiatore termico di gas di combustione sono illustrati nella scheda delle specifiche "Dati tecnici" (vedere il capitolo 14).

NOTA I dati tecnici indicati relativi alla pressione e alla temperatura sono valori limite e non devono essere superati per eccesso né per difetto.

Questi valori sono indicati anche sulla targhetta.

Non utilizzare nei condotti dell'acqua una quantità di acqua inferiore alla quantità minima indicata.

È necessario provvedere a un corretto isolamento dello scambiatore termico di gas di combustione.

5. Trasporto



In questa sezione sono descritte le modalità di trasporto dello scambiatore termico di gas di combustione.

Per il trasporto è necessario distinguere tra il trasporto al luogo di installazione (trasporto su pancale) e il trasporto per il montaggio (trasporto con imbragatura).

Trasporto su pancale

Il trasporto su pancale viene eseguito come indicato nella seguente illustrazione:

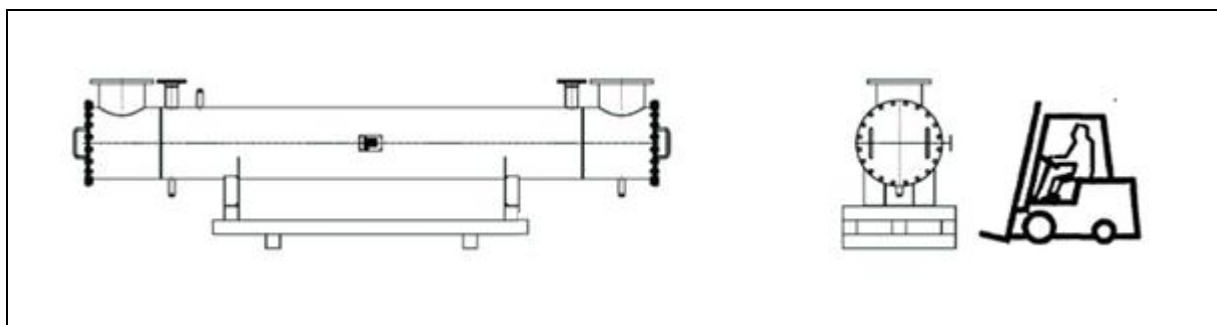


Fig. 5.1: Trasporto su pancale montato in fabbrica

Durante il sollevamento per mezzo di un carrello elevatore è necessario assicurare lo scambiatore termico di gas di combustione per garantirne la stabilità.

Il trasporto per mezzo di un carrello elevatore è consentito solo se lo scambiatore termico di gas di combustione è stato fissato al pancale dal costruttore.

Durante il montaggio (dopo la rimozione dal pancale) è consentito solo il sollevamento tramite apposita imbragatura intorno al rivestimento dello scambiatore di calore. Vedere la pagina seguente.

Trasporto con imbragatura Il trasporto per mezzo di appositi occhielli è il metodo consigliato dal produttore. Il trasporto viene eseguito come descritto nell'illustrazione seguente:

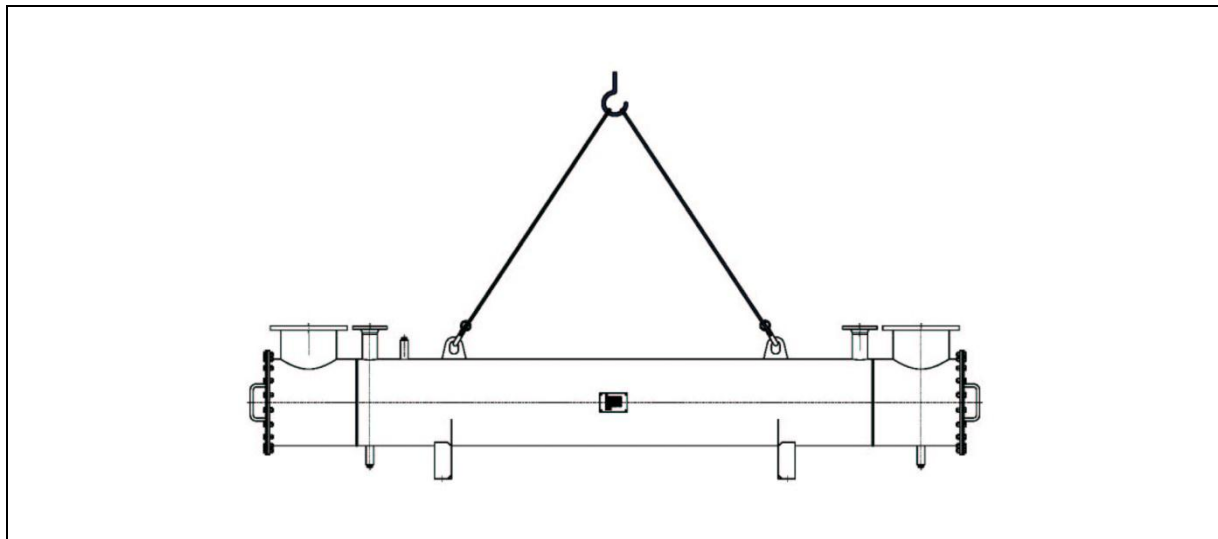


Fig. 5.2: Trasporto tramite corde e occhielli per il sollevamento

Se non sono disponibili occhielli per il sollevamento, è consentito il sollevamento esclusivamente tramite corde posizionate intorno al rivestimento dell'apparecchio, non intorno alla camera di combustione.

Il trasporto viene eseguito come mostrato nell'illustrazione seguente:

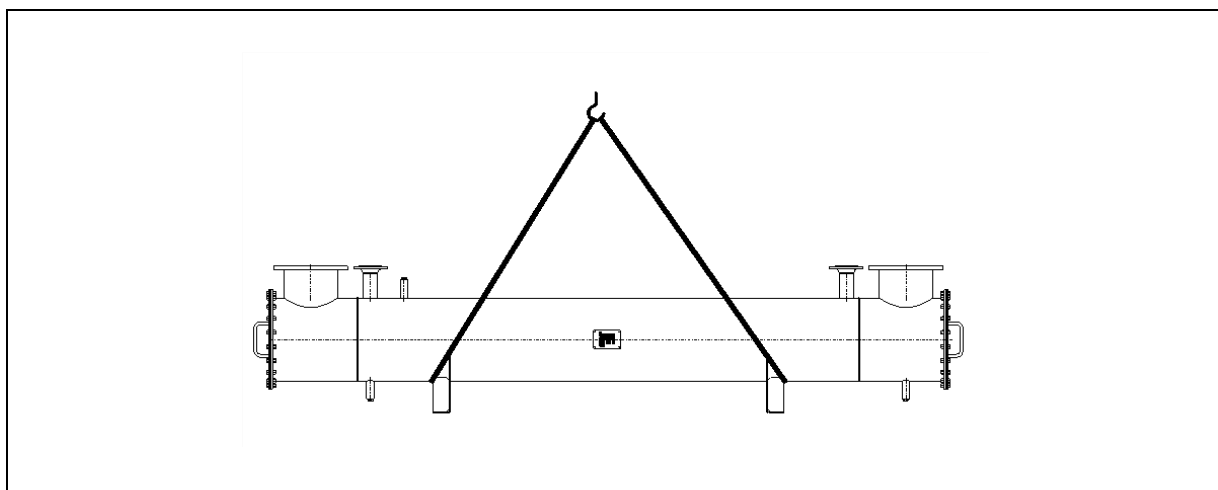


Fig. 5.3: Trasporto tramite corde posizionate intorno al rivestimento dell'apparecchio

NOTA In entrambi i casi, non è consentito il trasporto tramite carrello elevatore.

Condizioni Per il trasporto occorre soddisfare le seguenti condizioni:

- è necessario disporre di un mezzo di trasporto di dimensioni sufficienti;
- tutti i componenti mobili devono essere assicurati per impedirne la caduta;
- il luogo di destinazione deve essere adeguatamente preparato.



PERICOLO!

In caso di slittamento o caduta lo scambiatore termico di gas di combustione può causare la morte per schiacciamento.

- Fare attenzione al peso, vedere il capitolo 14 "Dati tecnici".
 - Fare attenzione all'eventuale decentramento del baricentro.
 - Assicurare i componenti per evitarne la caduta o l'oscillazione.
 - Trasportare i componenti preferibilmente a 10 cm da terra.
 - Sollevare e abbassare i componenti con movimenti regolari.
 - Se necessario, utilizzare un'estensione per le forche del carrello.
-

5.1. Deposito

Se lo scambiatore termico di gas di combustione dovesse essere conservato in deposito prima della messa in funzione, sarà necessario assicurare che tutte le superfici restino asciutte per l'intero periodo, in modo da evitare danni da corrosione.

6. Montaggio e installazione

Durante l'installazione e il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione è necessario rispettare le norme e le leggi nazionali vigenti.

Lo scambiatore termico di gas di combustione deve essere installato scollegato dall'alimentazione. Per impedire l'oscillazione di risonanza del tubo di scarico, è necessario installare degli attenuatori di pulsazione.

Lo scambiatore termico di gas di combustione si espande durante il funzionamento. È necessario tenere presente questa espansione dovuta al calore durante il montaggio mediante cuscinetti fissi e liberi.

La direzione del flusso viene indicata dalle frecce di direzione sullo scambiatore termico di gas di combustione. I condotti devono essere collegati in base alla direzione del flusso.



DANNI MATERIALI!

Rottura dello scambiatore termico di gas di combustione.

- Non è consentito utilizzare lo scambiatore termico di gas di combustione con il flusso in direzione contraria a quella indicata dalle frecce di direzione del flusso.
- Collegare i condotti in base alla direzione del flusso.
- Per aprire il sistema di drenaggio, è necessario che la temperatura dell'acqua sia inferiore a 60°C, altrimenti si potrebbero provocare danni materiali.

Le guarnizioni dei condotti da collegare devono essere appropriate per gli intervalli di temperatura e di pressione presenti. È inoltre necessario verificare la resistenza alle sostanze.

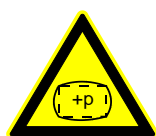
Durante il montaggio è necessario verificare che i fori di ispezione e pulizia siano accessibili.

Durante il posizionamento è necessario controllare che sia garantita un'aerazione completa dei condotti dell'acqua.

Durante l'applicazione del rivestimento isolante è necessario controllare che i fori di ispezione e pulizia restino accessibili. In questi punti è consigliabile utilizzare un isolante rimovibile.

Lo stesso vale per tutti i raccordi a flangia dei condotti del gas di combustione.

Il raccordo dello scarico della condensa non deve essere chiuso, in modo che l'eventuale condensa possa defluire liberamente in ogni momento.



DANNI MATERIALI!

Danni materiali provocati dalla sovrappressione del gas di combustione.

- A causa della sovrappressione del gas di combustione è necessario montare un sifone di dimensioni appropriate in base alla sovrappressione massima.

Per evitare ustioni causate dal contatto con superfici calde, è necessario isolare lo scambiatore termico di gas di combustione oppure installare un sistema di protezione che impedisca il contatto con tali superfici.

È necessario eseguire l'isolamento in modo tale che la temperatura delle superfici non superi la temperatura massima di 60°C.

Se la temperatura delle superfici supera i 60°C, è necessario costruire nell'area interessata una protezione che impedisca il contatto con le superfici.

7. Prima messa in funzione

7.1. Riempimento del circuito dell'acqua (condotti di circolazione dell'acqua)

Lo scambiatore termico di gas di combustione può essere messo in funzione solo con le sostanze specificate nel capitolo 14 "Dati tecnici".

Per la pulizia e il riempimento è necessario utilizzare esclusivamente acqua che soddisfi i "Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione" (vedere il capitolo 13).

Prima del riempimento dello scambiatore termico di gas di combustione è necessario pulire i condotti del circuito esterno di riscaldamento. In particolare, è necessario verificare che nello scambiatore termico di gas di combustione non penetrino ruggine, scorie o altre impurità.

Lo scambiatore termico di gas di combustione deve essere riempito lentamente, con l'aerazione leggermente aperta e controllando l'operazione. Quando non fuoriescono più bolle d'aria, la procedura è conclusa. Anche in presenza di uno sfiato automatico è necessario riempire lentamente l'impianto.

Se vengono utilizzate sostanze antigelo, è necessario verificare se l'utilizzo di tali sostanze è stato considerato nella progettazione dello scambiatore termico di gas di combustione. Inoltre, è necessario che venga utilizzata la concentrazione di antigelo adatta e che la sostanza antigelo contenga inibitori di corrosione idonei per le temperature elevate. È necessario utilizzare esclusivamente sostanze antigelo con un punto di ebollizione minimo di 170°C a una pressione di 1013 mbar. L'idoneità in base alla compatibilità del materiale e alla sua applicabilità deve essere verificata con il fornitore della sostanza antigelo.

È necessario eliminare eventuali perdite causate dal trasporto.

Tutti gli avvitamenti su flangia e i raccordi a vite dei tubi devono essere serrati durante il riempimento.



DANNI MATERIALI!

Danni materiali o evaporazione esplosiva.

- Il riempimento è consentito solo se la temperatura dello scambiatore termico di gas di combustione è inferiore ai 60°C. In caso contrario si potrebbero provocare danni materiali o un processo di evaporazione esplosivo.
 - Prima del riempimento e del pompaggio dell'acqua non deve fluire alcun gas di combustione attraverso lo scambiatore termico di gas di combustione.
La mancata osservanza di questa istruzione causerà la rottura dello scambiatore termico di gas di combustione.
-

8. Funzionamento

Durante l'installazione e il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione è necessario rispettare le norme e le leggi nazionali vigenti.

8.1. Messa in funzione e collaudo

È necessario che la messa in funzione venga eseguita da tecnici specializzati esperti nell'avviamento di scambiatori termici di gas di combustione e in possesso delle necessarie competenze come indicato nella sezione "Operatore, qualifiche e responsabilità del personale" (cap. 3.3.1).

Anche le persone che saranno responsabili delle successive operazioni di manutenzione e controllo devono corrispondere a tali esigenze entro il momento del collaudo.

Evitare l'avvio con acqua di circolazione fredda. È necessario assicurare un lento processo di riscaldamento da fonte esterna. Durante le pause di funzionamento è utile mantenere lo scambiatore termico di gas di combustione alle temperature di esercizio per mezzo di riscaldamento esterno.

Procedura di messa in funzione

La procedura per la messa in funzione dello scambiatore termico di gas di combustione deve essere eseguita come descritto di seguito:

Procedura di messa in funzione:

1. Verificare che i condotti dell'acqua dell'intero impianto siano sfiatati.
2. Mettere in funzione la pompa di circolazione e controllare che l'acqua di circolazione fluisca attraverso lo scambiatore termico di gas di combustione. Per proteggere lo scambiatore termico di gas di combustione è necessario garantire il flusso minimo indicato precedentemente. Vedere "Dati tecnici" (cap. 14).
Durante il riscaldamento è sempre necessario assicurare la circolazione dell'acqua con la quantità minima.
3. Controllare tutti gli strumenti di sicurezza (valvola di sicurezza, limitatore del livello dell'acqua o regolatore del flusso, termostato, pressostato e limitatore della temperatura e della pressione).

4. Avviare il riscaldamento del gas di combustione.
 5. Durante la messa in funzione, può essere necessario ricontrollare la presenza di perdite ed eventualmente serrare nello stato depressurizzato tutti i raccordi a flangia e i raccordi a vite dei tubi
- ✓ La messa in funzione è terminata e lo scambiatore termico di gas di combustione è pronto per l'utilizzo.

In seguito ad allentamento delle viti, potrebbe verificarsi la fuoriuscita di vapore, acqua calda o gas di combustione ad elevate temperature.



PERICOLO!

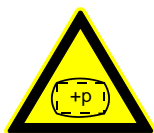
La fuoriuscita di vapore, acqua calda o gas di combustione a elevate temperature potrebbe provocare gravi ustioni.

- Eseguire gli interventi di montaggio e manutenzione solo quando l'apparecchiatura è fredda.

Per la messa in funzione dello scambiatore termico di gas di combustione è necessario sfiatare l'impianto oppure controllare il funzionamento del sistema di sfiato automatico.

Dopo aver disattivato il riscaldamento del gas di combustione, consentire la circolazione dell'acqua per almeno 10 minuti, per impedire il danneggiamento (dovuto a surriscaldamento) dello scambiatore termico di gas di combustione.

In caso di funzionamento anomalo, assicurarsi che la circolazione dell'acqua sia comunque garantita.



DANNI MATERIALI!

Danni materiali provocati da un cuscino di gas o vapore.

- In caso di guasti al ventilatore automatico o alla pompa di circolazione del riscaldamento si potrebbe creare un cuscino di gas o vapore all'interno dello scambiatore termico di gas di combustione. Le conseguenze possono essere distruttive.
- L'utilizzo dello scambiatore termico di gas di combustione senza acqua di circolazione non è consentito e provoca la distruzione immediata dell'apparecchiatura.

8.2. Monitoraggio durante il funzionamento

Durante il funzionamento dell'apparecchio è necessario osservare le norme in vigore.

Una persona autorizzata, in conformità con gli intervalli di tempo fissati dalle leggi nazionali vigenti, deve verificare personalmente che le condizioni dell'impianto siano regolari e registrare un certificato di controllo nel manuale delle procedure operative.

Le istruzioni di funzionamento devono essere appese o comunque collocate nell'ambiente di installazione della caldaia in una posizione ben visibile.

Prima di ogni procedura dell'impianto è necessario che una persona autorizzata accerti che le condizioni dell'impianto sono regolari. Ciò vale anche per i rapporti di temperatura e pressione nella rete di acqua calda

Durante la procedura di avviamento è necessaria la presenza di una persona autorizzata (addetto al controllo della caldaia) nell'ambiente in cui viene installata la caldaia.

All'avviamento è necessario attendere il periodo di tempo necessario per il raggiungimento delle condizioni di funzionamento che consentono di osservare il funzionamento regolare di tutti gli apparecchi di monitoraggio.

Il riavvio a caldo automatico dopo un arresto controllato non è da considerarsi come un avviamento.

8.3. Modalità bypass:



DANNI MATERIALI!

Rottura dello scambiatore termico di gas di combustione.

- L'utilizzo dello scambiatore termico di gas di combustione senza acqua di circolazione o con una quantità inferiore a quella di flusso minimo prevista nei condotti di circolazione dell'acqua non è consentito e provoca la distruzione immediata dello scambiatore termico di gas di combustione.

Negli scambiatori termici di gas di combustione con un bypass sui condotti del gas di combustione, nonostante le valvole del gas di combustione chiuse (chiuse in direzione dello scambiatore termico di gas di combustione), si possono verificare flussi di perdita e, di conseguenza, un riscaldamento dello scambiatore termico di gas di combustione.

In base alla condizione delle valvole del gas di combustione, è possibile anche un apporto di calore causato da calore radiante.

Per questo motivo, anche in caso di utilizzo in modalità bypass lo scambiatore termico di gas di combustione non deve mai essere utilizzato senza acqua di circolazione e con una quantità di flusso inferiore al valore minimo (per l'elemento attorno ai tubi, vedere il cap. 14 "Dati tecnici").

Per impedire danni dello scambiatore termico di gas di combustione, è necessario osservare quanto segue durante la messa in funzione e lo spegnimento:

Procedura di messa in funzione per l'utilizzo in modalità bypass

Messa in funzione:

Prima dell'avvio del motore (riscaldamento) è necessario osservare quanto segue:

Anche in caso di utilizzo in modalità bypass (valvole del gas di combustione chiuse in direzione dello scambiatore termico di gas di combustione, bypass aperto) è necessario che i condotti dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione siano riempiti e che la pompa di circolazione e l'impianto di sicurezza siano in funzione. (Vedere il capitolo 8.1)

**Procedura di messa in
funzione per lo
spegnimento in modalità
bypass**

Spegnimento:
Per lo spegnimento è necessario procedere in modo analogo
a quello descritto nel capitolo 8.4.

8.4. Spegnimento

Procedura di spegnimento

Per spegnere l'apparecchio, procedere come descritto di seguito:

1. Interrompere il riscaldamento del gas di combustione.
2. Assicurarsi che venga arrestato il riscaldamento del gas di combustione
(nel caso di un impianto di cogenerazione deve essere arrestato il motore),
in modo da impedire il flusso del gas di scarico nello scambiatore termico di gas combustione.
3. Mantenere il flusso dell'acqua per almeno altri 10 minuti. Arrestare il flusso dell'acqua dopo almeno 10 minuti.



DANNI MATERIALI!

Danni materiali dovuti a forze di tensione.

- È assolutamente necessario verificare che venga arrestato per primo il riscaldamento dello scambiatore termico di gas di combustione.
- Per evitare che si creino forze di tensione, lo scambiatore termico di gas di combustione non deve raffreddarsi in modo improvviso.

- ✓ Lo scambiatore termico di gas di combustione è stato disattivato.

8.5. Pause di funzionamento

Procedura per la messa in pausa del funzionamento

1. Per evitare danni da corrosione durante le pause di funzionamento, è utile mantenere i condotti dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione a una temperatura simile a quella di esercizio, eventualmente per mezzo di riscaldamento esterno.
2. Per evitare ustioni, è necessario assicurare che, prima dello svuotamento, i condotti dell'acqua siano depressurizzati (comandi sopra al manometro) e che la temperatura dell'acqua sia scesa sotto i 60°C.
3. Se lo scambiatore termico di gas di combustione dovesse essere spento e svuotato per un periodo di tempo prolungato, sarà necessario assicurare che

tutte le superfici restino asciutte per l'intero periodo, in modo da evitare danni da corrosione.

4. Per gli impianti con bypass del gas di combustione è assolutamente necessario osservare le indicazioni fornite nel capitolo 8.3.



DANNI MATERIALI!

Danni materiali causati da corrosione.

- È assolutamente necessario provvedere a una corretta conservazione in deposito dello scambiatore termico di gas di combustione.

-
- ✓ Lo scambiatore termico di gas di combustione è arrestato.

9. Ispezione e manutenzione dello scambiatore termico di gas di combustione

Le verifiche da eseguire e i guasti di strumenti rilevanti per la sicurezza (vedere il cap. 9.5) devono essere annotati nel manuale delle procedure operative e dotati di certificato di controllo da parte del personale autorizzato.

Le attività di manutenzione dello scambiatore termico di gas di combustione (vedere il cap. 9.4) devono essere annotate in un registro di manutenzione e dotati di certificato di controllo da parte del revisore.



PERICOLO!

Pericolo provocato dagli impianti o dai componenti sotto pressione o nei quali circolano sostanze ad elevate temperature.

- Non è consentito eseguire interventi su impianti o componenti sotto pressione o nei quali circolano sostanze a elevate temperature.
 - Tali interventi possono essere avviati solo quando gli impianti o i singoli componenti sono stati depressurizzati o svuotati precedentemente e tale condizione di sicurezza è stata assicurata.
-

9.1. Prime 24 ore di funzionamento dopo la messa in funzione iniziale

- Controllare tutti i raccordi a flangia e tutti i raccordi a vite dei tubi. È necessario eliminare eventuali perdite.
- È necessario controllare la funzionalità dello scarico della condensa.

9.2. Controlli periodici

I necessari interventi di controllo e manutenzione sono indicati negli elenchi di controllo "Piano di controllo" (cap. 9.5) e "Piano di manutenzione" (cap. 9.4).

Nell'ambito dei controlli abituali, almeno ogni 6 mesi eseguire i seguenti controlli:

- Controllare tutti i raccordi a flangia e tutti i raccordi a vite dei tubi. È necessario eliminare eventuali perdite.
- È necessario controllare il funzionamento degli strumenti di sicurezza (valvola di sicurezza, limitatore del livello dell'acqua o regolatore del flusso, termostato, pressostato e limitatore della temperatura e della pressione) e di ulteriori strumenti.
- Verifica dei valori dell'acqua di circolazione. Vedere il capitolo 13.
- È necessario controllare le superfici riscaldanti dei condotti del gas di combustione. In caso di sedimenti è necessario pulire tempestivamente le superfici riscaldanti.
- È necessario controllare la contropressione dei condotti del gas di combustione. Se i valori sono troppo elevati, è necessario pulire i condotti del gas di combustione dello scambiatore termico.
- È necessario aprire il sistema di drenaggio dei condotti dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione. Se vengono rilevati sedimenti, è necessario verificare tempestivamente che la qualità dell'acqua sia conforme ai valori specificati. Inoltre sarà necessario controllare che nell'intero sistema di riscaldamento dell'acqua non siano presenti residui fangosi non consentiti. Se necessario, procedere con la pulizia dei condotti dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione.
- Si consiglia di controllare che l'acqua non abbia lasciato incrostazioni sulle piastre tubiere dei condotti di entrata del gas di combustione. Se vengono individuate incrostazioni, è necessario verificare tempestivamente che la qualità dell'acqua rispetti i valori stabiliti specificati e pulire chimicamente i condotti dell'acqua dello scambiatore termico di gas di combustione.
- È necessario controllare la funzionalità del sistema di scarico della condensa.

Nota

Dopo l'apertura dei fori di ispezione e pulizia e dei raccordi di misura è necessario montare nuove guarnizioni.

9.3. Indicazioni generali per la pulizia di uno scambiatore termico di gas di combustione

Nota Dopo l'apertura dei fori di ispezione e pulizia e dei raccordi di misura è necessario montare nuove guarnizioni.

9.3.1. Condotti dell'acqua

Il monitoraggio dell'acqua di circolazione e di rabbocco è estremamente importante.

È necessario riportare nel manuale delle procedure operative i tempi, le quantità e la qualità dell'acqua di rabbocco.

Tramite un adeguato trattamento, un utilizzo corretto e un controllo periodico dell'acqua, è possibile evitare di provocare danni all'impianto.

È necessario prestare speciale attenzione alla formazione di incrostazioni sulle piastre tubiere. Eseguire una pulizia interna quando le incrostazioni provocate dall'acqua raggiungono uno spessore di 0,2 mm.

I depositi nei tubi dello scambiatore termico di gas di combustione non devono essere rimossi meccanicamente. Per l'esecuzione delle operazioni di pulizia con agenti chimici è necessario rivolgersi a ditte specializzate.

Si consiglia di eseguire il primo controllo al più tardi 3 mesi dopo la messa in funzione.

Se non vengono rilevate incrostazioni e il trattamento e il controllo della qualità dell'acqua vengono eseguiti regolarmente, è sufficiente eseguire i controlli interni a intervalli di 12 mesi.

9.3.2. Condotti del gas di combustione

È necessario eseguire la pulizia dei condotti del gas di combustione quando la potenza calorifica diminuisce significativamente o la perdita di pressione dei condotti del gas di combustione aumenta notevolmente.

La pulizia può essere eseguita:

- meccanicamente, utilizzando una spazzola in plastica;
- con metodi di pulizia ad alta pressione;
- mediante pulizia con agenti chimici dell'intero sistema di tubi.

È sconsigliabile eseguire una pulizia meccanica utilizzando spazzole in acciaio inossidabile, poiché potrebbero smerigliare le superfici interne dei tubi. Ciò provocherebbe rapidamente un nuovo intasamento.

Per la pulizia con agenti chimici è necessario utilizzare liquidi detergenti senza cloro. Per l'esecuzione della pulizia con agenti chimici si consiglia di rivolgersi a ditte specializzate.

Si consiglia di rivolgersi alla seguente ditta specializzata e autorizzata:

ABX Energy Services GmbH
Filiale Sud
Tel. (+49) (0)9826/65 59 981

ABX Energy Services GmbH
Filiale Nord
Tel. 040 / 54 75 34 97 0

Sito Web: www.abx-gmbh.de

9.4. Piano di manutenzione

	Intervento di manutenzione	3 giorni	Settimana	1 mese	3 mesi	6 mesi	Tipo di controllo/attività
Condotti dell'acqua	Controllo dei raccordi a flangia e dei raccordi a vite dei tubi.		EV				È necessario eliminare eventuali perdite.
	Aprire brevemente il sistema di drenaggio dei condotti dell'acqua e raccogliere l'acqua in un contenitore pulito.				EV		Se viene rilevata la presenza di fango nell'acqua drenata, è necessario verificare immediatamente che la qualità dell'acqua rispetti i valori specificati ed eventualmente eseguire una pulizia con agenti chimici (cap. 9.3.1).
	Controllo che l'acqua non abbia causato la formazione di incrostazioni sulle piastre tubiere dei condotti di entrata del gas di combustione.						Vedere il capitolo 9.3.1.
Condotti del gas	Controllo del funzionamento del sistema di scarico della condensa.			EV			In presenza di depositi o di ristagno della condensa è necessario pulire immediatamente il sistema di scarico della condensa (cap. 9.3.2).
	Controllo delle superfici riscaldanti dei condotti del gas di combustione. A tale scopo, aprire la copertura di revisione della camera di combustione.					EV	In caso di depositi è necessario pulire immediatamente le superfici riscaldanti (cap. 9.3.2).
	Controllo della contropressione dei condotti del gas di combustione.				VV		In presenza di un valore eccessivamente alto è necessario pulire i condotti del gas di combustione dello scambiatore termico (cap. 9.3.2).

Tab. 9.1: Prospetto delle operazioni di manutenzione

EV = Esame visivo

VF = Verifica del funzionamento

VV = Verifica dei valori

9.5. Piano di verifica

	Elemento da controllare:	3 giorni	Settimana	1 mese	3 mesi	6 mesi	Tipo di controllo/attività
Pressione	Valvola di sicurezza				EV+ VF		Aerazione
	Pressostato di sicurezza				EV+ VF		Variazione del valore nominale/Tasti di controllo
	Limitatore di pressione di sicurezza			EV+ VF			Variazione del valore nominale/Tasti di controllo
	Manometro			EV+ VF			Controllo del punto neutro
Temperatura	Termostato di sicurezza				EV+ VF		Variazione del valore nominale/Tasti di controllo
	Limitatore di temperatura di sicurezza			EV+ VF			Variazione del valore nominale/Tasti di controllo
Flusso	Valvola di aerazione			VF			Aerazione
	Monitoraggio dello stato dell'acqua/Regolatore del flusso			EV+ VF			Abbassamento fino al punto di commutazione/Riduzione del flusso
Condotti dell'acqua	Acqua di circolazione		VV				I valori devono soddisfare i requisiti indicati nel capitolo 13. Dopo ogni rabbocco di acqua verrà eseguito un ulteriore controllo dei valori (dopo 24 ore).
	Consumo dell'acqua di reintegro	VV					È necessario rilevare il consumo dell'acqua di reintegro. In caso di valori di consumo superiori a quelli normali è necessario procedere alla ricerca di una perdita nell'impianto.

Tab. 9.2: Panoramica degli interventi di controllo

EV = Esame visivo

VF = Verifica del funzionamento

VV = Verifica dei valori

10. Panoramica delle parti di ricambio (consigliate)

**Parti di ricambio
consigliate**

- Set di guarnizioni completo per i condotti dell'acqua
- Set di guarnizioni completo per i condotti del gas di combustione
- Set di viti completo per i condotti dell'acqua
- Set di viti completo per i condotti del gas di combustione
- Pasta al nichel per viti

Nell'ordinazione indicare sempre il numero del produttore.

NOTA Per garantire la sicurezza del funzionamento, si consiglia di utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali.

11. Correzione dei guasti

Guasto	Causa	Correzione dei guasti
Perdite dei raccordi a flangia	Guarnizione danneggiata	Sostituzione della guarnizione
Perdite dei raccordi a flangia	Collegamento a vite allentato	Serraggio del collegamento a vite con impianto depressurizzato
Prestazioni scarse	Intasamento dei condotti dell'acqua	Pulizia dei condotti dell'acqua
Prestazioni scarse	Intasamento dei condotti del gas di combustione	Pulizia dei condotti del gas di combustione
Aumento della perdita di pressione dei condotti dell'acqua	Intasamento dei condotti dell'acqua	Pulizia dei condotti dell'acqua
Aumento della perdita di pressione dei condotti del gas di combustione	Intasamento dei condotti del gas di combustione	Pulizia dei condotti del gas di combustione
Fuoriuscita dell'acqua dal raccordo della condensa quando l'impianto non è in funzione	Perdite del serbatoio a pressione	Interrompere immediatamente il funzionamento dello scambiatore termico di gas di combustione e informare tempestivamente il produttore.

Tab. 11.1: Correzione dei guasti

12. Smontaggio e smaltimento

12.1. Preparazione allo smontaggio

- Interrompere il funzionamento dell'impianto.
- Chiudere i gruppi di alimentazione dell'acqua e di altre sostanze e assicurarsi che l'alimentazione non possa essere riattivata inavvertitamente.
- Collegare a terra l'energia rimanente e/o ridurre la tensione dei relativi sistemi di alimentazione.
- Assicurarsi che i gruppi e l'impianto non vengano riavviati inavvertitamente.

12.2. Smontaggio



PERICOLO

La caduta di componenti può provocare gravi lesioni.

- Assicurare i componenti della struttura che potrebbero cadere durante lo smontaggio.

Lo smontaggio deve essere eseguito in accordo con il produttore e seguendo l'ordine inverso della procedura di montaggio.

12.3. Smaltimento

**Responsabilità
dell'operatore**

L'operatore è responsabile dello smaltimento di materiali, componenti e materiali di esercizio.



PERICOLO

Pericolo per l'ambiente (inquinamento)

- Smaltire i materiali, i componenti e i materiali di esercizio nel rispetto delle indicazioni contenute nelle specifiche relative alla sicurezza e ai materiali pericolosi.
 - Inoltre, è necessario rispettare le normative e le leggi locali vigenti.
-

**Specifiche europee vigenti
sulla sicurezza**

Rispettare tutte le specifiche e le normative vigenti nella Comunità Europea.

Eliminare dalla propria documentazione eventuali specifiche sulla sicurezza e normative revisionate (ovvero, non più valide).

13. Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione



Nella descrizione dei requisiti di composizione dell'acqua di circolazione è necessario distinguere tra scambiatori termici di gas di combustione con superfici riscaldanti in acciaio inossidabile e scambiatori termici di gas di combustione con superfici riscaldanti in acciaio al carbonio (da questo momento definito semplicemente acciaio).

NOTA Se l'acqua di circolazione viene utilizzata per riscaldare acqua potabile, è necessario rispettare i requisiti della normativa tedesca relativa all'acqua potabile (TVO, Trinkwasserverordnung) del 21/05/2001 limitando il pH a un valore massimo di 9,5 e la concentrazione di fosfato a 6,7 mg/l di PO_4 (5 mg/l di P_2O_5 opp. 2,2 mg/l di P) oppure rispettare le normative di altri Paesi che si discostano da queste indicazioni.

Sulle superfici riscaldanti dello scambiatore di calore a gas, si depositano materiali in sospensione e calcare che impediscono la convezione termica, provocando in tal modo la corrosione delle superfici stesse. È pertanto necessario impedire la formazione di qualunque tipo di deposito sulle superfici riscaldanti.

NOTA I depositi danneggiano rapidamente le superfici riscaldanti!

13.1. Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione con elementi a contatto con l'acqua in ACCIAIO INOSSIDABILE (superfici riscaldanti in acciaio inossidabile)

L'operatore deve preparare e controllare accuratamente l'acqua di riempimento e di rabbocco. Utilizzare acqua iposodica, desalinizzata (ad esempio, permeato) oppure condensa pulita.

Eseguire l'alcalinizzazione di base con fosfato trisodico (Na_3PO_4). Dosaggio di soluzione di soda caustica (NaOH) è consentito solo con l'approvazione scritta da APROVIS.

È consigliabile rispettare i seguenti valori, in conformità con la normativa VdTÜV (ente tedesco per la sorveglianza tecnica) TCh 1466:

Requisiti generali	incolore, chiara e priva di elementi insoluti	
Valore del pH (a 25°C)	9,0 – 10,5	
Conduttività (a 25°C)	< 250	µS/cm
Ossigeno (O_2)*	< 0,05	mg/l
Cloruro (Cl)	< 20	mg/l
Sostanze alcalino-terrose (durezza totale)	< 0,02 (< 0,1)	mmol/l (°dH)
Fosfato (PO_4)	5 – 10	mg/l

* eventualmente, usando un riduttore di ossigeno

Tab. 13.1: Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione con elementi a contatto con l'acqua in ACCIAIO INOSSIDABILE (superfici riscaldanti in acciaio inossidabile)

Attenzione!

Se l'acqua di circolazione viene utilizzata per riscaldare acqua potabile, è necessario rispettare i requisiti della normativa tedesca relativa all'acqua potabile (TVO, Trinkwasserverordnung) del 21/05/2001 limitando il pH a un valore massimo di 9,5 e la concentrazione di fosfato a 6,7 mg/l di PO_4 (5 mg/l di P_2O_5 opp. 2,2 mg/l di P) oppure rispettare le normative di altri Paesi che si discostano da queste indicazioni.

Sulle superfici riscaldanti dello scambiatore di calore a gas si depositano materiali in sospensione e calcare che impediscono la convezione termica, provocando in tal modo la corrosione delle superfici stesse. È pertanto necessario impedire la formazione di qualunque tipo di deposito sulle superfici riscaldanti. La presenza di incrostazioni tende a causare un aumento della concentrazione di cloruro e, di conseguenza, un pericolo di corrosione.

Depositi distruggono superfici di riscaldamento fra breve!

Per il dosaggio del glicole si applicano i requisiti precedentemente indicati per la miscelazione dell'acqua di riempimento e di rabbocco. In questo manuale non vengono considerate variazioni dei valori in seguito all'aggiunta di glicole.

APROVIS Energy Systems GmbH non si assume alcuna responsabilità per una scelta errata o per un impiego errato di glicoli o inibitori di corrosione.

Importante!

L'operatore è responsabile per il funzionamento sicuro delle apparecchiature e anche per l'approvazione di ingredienti d'acqua non menzionati in questo documento, che possono essere dannosi per l'attrezzatura.

Quando si utilizzano prodotti chimici protettivi, i regolamenti dei produttori e fornitori siano da applicare esclusivamente.

APROVIS Energy Systems GmbH non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni a sistemi di scambiatori di calore causate da sostanze chimiche e misure di protezione inadeguate.

Redatto in collaborazione con il gruppo TÜV SÜD

13.2. Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione modello in ACCIAIO / superfici riscaldanti in acciaio al carbonio/ acciaio normale)

L'operatore deve preparare e controllare accuratamente l'acqua di riempimento e di rabbocco. Utilizzare acqua addolcita, preferibilmente iposodica e desalinizzata (ad esempio, permeato) oppure condensato pulito.

Eseguire l'alcalinizzazione di base con fosfato trisodico (Na_3PO_4). Dosaggio di soluzione di soda caustica (NaOH) è consentito solo con l'approvazione scritta da APROVIS.

Per il funzionamento in modalità sodica utilizzando acqua addolcita, oppure per il funzionamento in modalità iposodica utilizzando acqua desalinizzata, si consiglia di rispettare i seguenti requisiti, in conformità alla normativa TCh 1466 del VdTÜV (ente tedesco per la sorveglianza tecnica):

Modalità di funzionamento	sodica	iposodica	
Requisiti generali	incolore, chiara e priva di elementi insoluti		
Valore del pH (a 25°C)	9,0 – 10,5	9,0 – 10,5	
Conduttività (a 25°C)	> 100 - 1500	< 100	µS/cm
Ossigeno (O_2)*	< 0,02	< 0,05	mg/l
Sostanze alcalino-terrose (durezza totale)	< 0,02 (< 0,1)	< 0,02 (< 0,1)	mmol/l (°dH)
Fosfato (PO_4)	5 – 15	5 – 10	mg/l

* eventualmente, usando un riduttore di ossigeno

Tab. 13.2: Requisiti di composizione dell'acqua di circolazione per generatori di acqua calda a gas di combustione (modello in ACCIAIO / superfici riscaldanti in acciaio al carbonio/acciaio normale)

Attenzione!

Se l'acqua di circolazione viene utilizzata per riscaldare acqua potabile, è necessario rispettare i requisiti della normativa tedesca relativa all'acqua potabile (TVO, Trinkwasserverordnung) del 21/05/2001 limitando il pH a un valore massimo di 9,5 e la concentrazione di fosfato a 6,7 mg/l di PO_4 (5 mg/l di P_2O_5 opp. 2,2 mg/l di P) oppure rispettare le normative di altri Paesi che si discostano da queste indicazioni.

Sulle superfici riscaldanti dello scambiatore di calore a gas si depositano materiali in sospensione e calcare che impediscono la convezione termica, provocando in tal modo la corrosione delle superfici stesse. È pertanto necessario impedire la formazione di qualunque tipo di deposito sulle superfici riscaldanti.

Depositi distruggono superfici di riscaldamento fra breve!

Ulteriori dettagli sull'utilizzo di miscele di acqua e glicole oppure di inibitori della corrosione:

Per il dosaggio del glicole si applicano i requisiti precedentemente indicati per la miscelazione dell'acqua di riempimento e di rabbocco. In questo manuale non vengono considerate variazioni dei valori in seguito all'aggiunta di glicole.

APROVIS Energy Systems GmbH non si assume alcuna responsabilità per una scelta errata o per un impiego errato di glicoli o inibitori di corrosione.

Importante!

L'operatore è responsabile per il funzionamento sicuro delle apparecchiature e anche per l'approvazione d'ingredienti d'acqua non menzionati in questo documento, che possono essere dannosi per l'attrezzatura.

Quando si utilizzano prodotti chimici protettivi, i regolamenti dei produttori e fornitori siano da applicare esclusivamente.

APROVIS Energy Systems GmbH non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni a sistemi di scambiatori di calore causate da sostanze chimiche e misure di protezione inadeguate.

Redatto in collaborazione con il gruppo TÜV SÜD

14. Dati tecnici


DESCRIZIONE DEL MODELLO **N-28-700/4000-1H**

ORDINE N. **15180061-AWT**

Descrizione		Unità
Superficie di scambio	124	m ²
Potenza nominale	874	kW
pulito:	899	kW
Elemento all'interno dei tubi	Gas di combustione (gas naturale)	
Quantità	11829	kg/h
Temperatura di ingresso	362	°C
Temperatura di uscita	120	°C
pulito:	113	°C
Temperatura di esercizio max	550	°C
Sovrapressione di esercizio max	0,1	bar
Perdita di pressione	12	mbar
Elemento attorno ai tubi	Acqua	
Quantità (funzionamento nominale)	124,7	m ³ /h
Quantità (minima)	58	m ³ /h
Temperatura di ingresso	88,8	°C
Temperatura di uscita	95	°C
Temperatura di esercizio max	110	°C
Sovrapressione di esercizio max	10	bar
Perdita di pressione	170	mbar
Peso a vuoto lordo (con imballaggio)	---	kg
Peso a vuoto netto (senza imballaggio)	1920	kg
Contenuto	668	Lt.
Materiale delle superfici riscaldanti	Acciaio inossidabile	

Tab. 14.1: Dati tecnici

15. Dichiarazione del produttore

Cliente: Customer:	CPL Concordia IT - 41033 Concordia sulla Secchia (MO)	N. prod.: Serial-No.:	15180061-AWT
N. ordine: Order-No.:	4500552816 Politecnico di Milano	Anno di fabbricazione: Year built:	2015
Produttore: Manufacturer:	APROVIS Energy Systems GmbH Ornbauer Straße 10 D-91746 Weidenbach	N. diagramma: Drawing-No.:	AP-30-9916-1
Modello: Type:	N-28-700/4000-1H		
Fabbricazione: Si dichiara che lo scambiatore di calore è stato fabbricato in conformità con la direttiva europea PAD 97/23/CE, Art.3, Par. 3 e con la norma di collaudo AD2000. In base alla direttiva PAD 97/23/CE, Allegato I, Art. 3.2 è stato sottoposto a un collaudo della struttura e a un collaudo di tenuta in pressione.			
Manufacturing: We hereby certify that the heat exchanger is manufactured in conformity to PED 97/23/EC, Art.3 Par. 3 in association with the test standard AD2000. Following PED 97/23/EC, Annex.I, Art. 3.2 it was subject to a construction- and pressure test.			
Il collaudo di tenuta in pressione è stato eseguito come riportato di seguito			
The pressure test has been effected at a			
	Pressione di collaudo (barü) Test pressure (barg)	Mezzo di collaudo Test medium	Temperatura del mezzo di collaudo (°C) Temperature of test medium (°C)
Lato tubo Tube Side	---	---	---
Lato rivestimento Shell side	14,3	Emulsione Emulsion	20
Risultato del collaudo: Il collaudo di tenuta in pressione non ha rilevato difetti.			
Test results: The pressure test has shown no objections.			
Weidenbach, 07.05.2015			
			
i.A. H. K. Ornbauer Straße 10 / D-91746 Weidenbach Tel.: +49 (0)926 65 83-0 / Fax: +49 (0)926 65 83-110			
APROVIS Energy Systems GmbH			