



Copyright: Vattenfall A/S

SISTEMI DI PULIZIA PER CALDAIE

Pulizia efficiente delle superfici di
scambio termico con caldaia in marcia





Miglioriamo il rendimento delle caldaie



Centro di competenza per la pulizia di caldaie in marcia

L'azienda Clyde Bergemann con sede a Wesel in Germania è il Centro di competenza nei sistemi di pulizia per caldaie all'interno di Clyde Bergemann Power Group. Tipici campi di applicazione sono tutti i processi termici di conversione energetica basati sulla combustione di carbone, rifiuti e/o biomassa.

Da oltre 60 anni la nostra attività si concentra sullo sviluppo e sulla realizzazione di sistemi per eliminare in modo efficace i residui di combustione dalle superfici radianti e convettive delle caldaie durante il loro funzionamento.

La nostra ampia gamma di sistemi di pulizia per caldaie in marcia comprende soluzioni che grazie ai diversi procedimenti e ai differenti sistemi impiegati e/o alla loro specifica disposizione si adattano perfettamente ai requisiti specifici delle diverse zone della caldaia.

Leader tecnologico con know-how di processo

Quali pionieri del settore, abbiamo improntato in modo decisivo l'evoluzione tecnologica dei sistemi di pulizia per caldaie.

Ad esempio la nostra azienda è stata una delle prime a impiegare l'acqua come fluido di pulizia nella camera di combustione;

Tutte le informazioni tecniche di processo indispensabili per la pulizia con acqua vengono applicate con successo nei diversi modelli dei nostri apparecchi.

Siamo stati inoltre tra i primi a riconoscere i vantaggi di un sistema di pulizia della caldaia che tenesse conto dello stato effettivo di sporco invece di seguire uno schema di trattamento rigido.

Da questo approccio rivoluzionario è nato SMART CLEAN ISB, basato su una filosofia intelligente della pulizia di caldaie.

❖ I vostri vantaggi:

- aumento della durata di funzionamento della caldaia
- maggiore rendimento della caldaia
- condizioni di sporco controllabili pur mantenendo un funzionamento flessibile della caldaia e con mix/qualità di combustibile variabili
- pulizia della caldaia efficace ed efficiente
- consulenza tecnica competente per tutti i quesiti attinenti alla pulizia della caldaia
- know-how tecnico di processo fondato su un'esperienza di oltre 60 anni nel campo delle soluzioni dedicate a problemi di pulizia delle caldaie nelle centrali elettriche
- Servizio di assistenza completo
- Addestramento dei vostri operatori con personale esperto della nostra azienda



La nostra offerta di servizi per impianti di produzione di energia

Campi d'applicazione in una caldaia

Radiante	Area Convettiva	Economizzatore	Pre-riscaldatore d'aria / Riscaldatore Gas-Gas	SCR
----------	-----------------	----------------	--	-----

Analisi/diagnosi ed ottimizzazione caldaia con CEOS

Pulizia con caldaia in marcia

- | | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ☒ Soffiatori a parete ☒ Cannoni ad acqua ☒ Sistemi a doccia SCS | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Soffiatori retrattili ☐ Soffiatori oscillanti ☐ Soffiatori assiali ☒ Soffiatori multi media ☐ Soffiatori elicoidali ☐ RX-SMART Helix ☒ RX-SMART Helix-W ☐ Sistemi a martelli | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Soffiatori elicoidali ☐ Soffiatori a rastrello ☐ Soffiatori rotativi ☐ Sistemi a martelli | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Soffiatori a rastrello ☒ Soffiatori multi media | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Soffiatori a rastrello |
|--|---|--|---|--|

☐ Pulizia con vapore / aria

☒ Pulizia con acqua

☐ Senza fluido di pulizia

Controls and I&C

Customer service



Pulizia effettuata con un soffiatore di fuliggine non adatto al profilo di sporcamento specifico del combustibile



Pulizia effettuata con il soffiatore retrattile a lancia rotativa dell'ultima generazione RX-SMART Helix

I fattori di successo per la pulizia a vapore oppure ad aria



Una accurata ingegneria indispensabile per un'efficace pulizia della caldaia

Ogni impianto e ogni situazione di sporcamento sono da considerare individualmente e richiedono pertanto una adeguata progettazione.

L'esperienza pluridecennale della nostra azienda in un vastissimo spettro di campi di applicazione nel settore dei sistemi di pulizia per caldaie, ha dimostrato che solo un'accurata progettazione (v. lo schema di seguito riportato a titolo di esempio) è in grado di garantire risultati di pulizia ottimali.

• Scelta del sistema di pulizia adatto

La composizione chimica dei combustibili incide in modo determinante sulla formazione dei depositi. Le relative indicazioni fornite devono essere il più dettagliate possibili affinché si possa individuare il tipo di apparecchio più adatto o un sistema integrato di pulizia basato sulla combinazione di diversi apparecchi.

Altri fattori determinanti per la scelta sono la geometria della caldaia nonché parametri specifici quali le temperature dei fumi ovvero i parametri del vapore.

• Dimensionamento dei parametri per il sistema di pulizia

Altrettanto importante è la corretta collocazione dei soffiatori di fuliggine selezionati ai fini di raggiungere possibilmente tutte le superfici da trattare evitando nel contempo sovrapposizioni e dunque il rischio di danni alle tubature dovuti a una pulizia eccessiva.

Inoltre, occorre verificare il raggio d'azione dei soffiatori di fuliggine in funzione alla geometria delle superfici da pulire, alla suddivisione dei passi tra i tubi e all'altezza del banco.

Il fattore determinante per la scelta dell'ugello adatto è il grado di sporcamento: in base a quest'ultimo si decide la forma dell'ugello, il suo diametro, l'angolo di applicazione e la pressione di soffiatura.

Per esigenze estremamente alte di pulizia delle caldaie a recupero (black liquor) è stato sviluppato l'ugello CFEIII con una geometria specifica.

Per assicurare la qualità della progettazione utilizziamo un software di engineering studiato dalla nostra azienda provato che rende l'esecuzione di ogni progettazione obiettiva e riutilizzabile.



L'esperienza si manifesta nei dettagli costruttivi attentamente studiati

Realizzazione secondo le norme vigenti

Clyde Bergemann è certificata secondo DIN ISO 9001. I nostri sistemi di pulizia per caldaia sono conformi alle disposizioni nazionali e internazionali in materia di sicurezza. L'impiego in sicurezza dei nostri soffiatori di fuliggine da parte degli operatori delle centrali elettriche è importante per noi, ecco perché curiamo i nostri sistemi sin nei minimi particolari. Per esempio, si usano solo sistemi a bulloni standard per assicurare il collegamento della lancia di soffiaggio alla parte carrellata. Offriamo, inoltre, esecuzioni speciali per tutti i casi che presentano particolari esigenze di sicurezza.

Costruzioni durevoli

A partire da una determinata lunghezza della corsa, il peso proprio della lancia ovvero del tubo soffiante incide con una forza notevole sulla costruzione. Per ridurre la flessione, eseguiamo questi tubi in più pezzi con differenti spessori: il primo segmento tubolare ha lo spessore maggiore in modo da garantire la stabilità statica.

La composizione del materiale e lo spessore delle pareti della lancia / del tubo soffiatore vengono sempre definiti in funzione delle condizioni di impiego e della frequenza di utilizzo di ogni singolo soffiatore di fuliggine. Per i nostri clienti tale accuratezza si traduce in una lunga durata del sistema di pulizia.

Prevenzione della corrosione da condensa

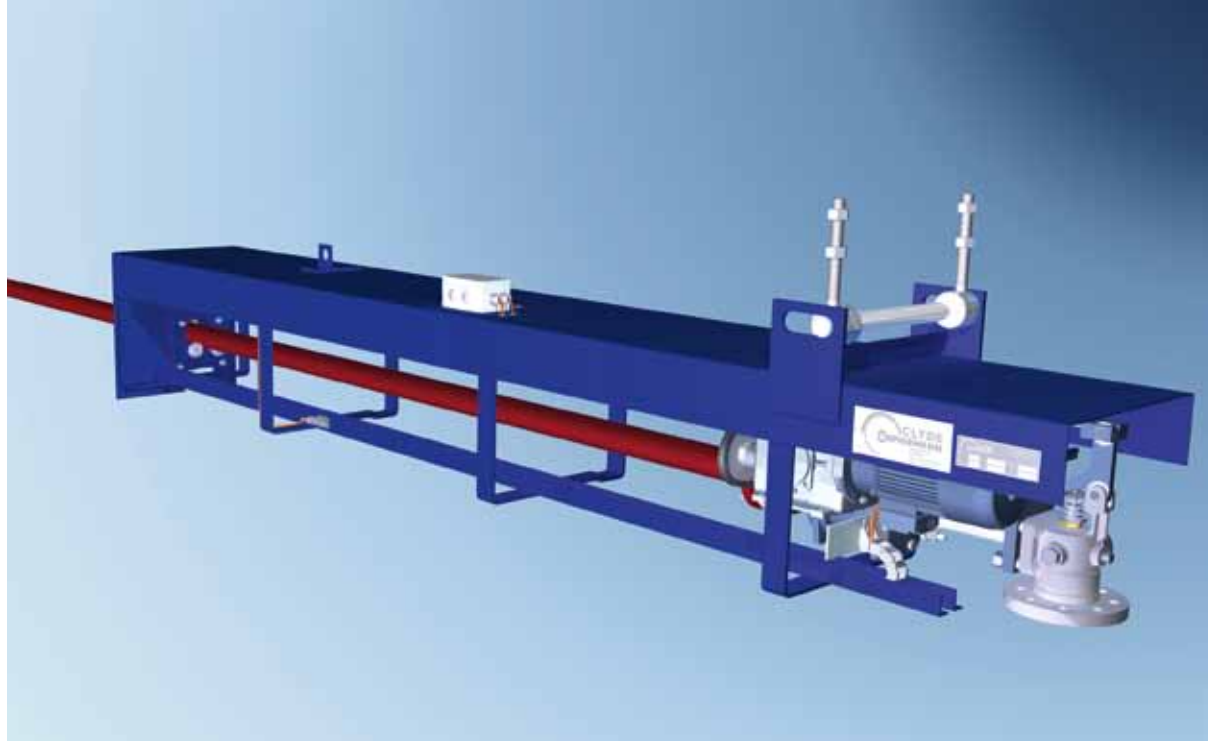
Il dimensionamento sbagliato del tubo vapore può avere conseguenze onerose. Se la parte terminale del tubo vapore è troppo lontana dalla connessione alla caldaia, il vapore può condensare quando il soffiatore non è in esercizio. La conseguenza: l'azione continua della condensa che gocciola sulla parete interna del tubo della lancia col tempo provocherà la corrosione del tubo stesso. Nei nostri sistemi, la parte terminale dei tubi si trova sempre posizionata in modo tale che il calore fuoriuscente dall'apertura della caldaia possa venire utilizzato per evitare la formazione di condense.

Sicurezza

Tutti i componenti di movimentazione vapore sono scollegati attraverso il motore. Ciò significa sicurezza per i vostri dipendenti e protezione del soffiatore contro eventuali danni.

Protezione dei componenti meccanici

La sospensione dell'unità motrice è scelta in modo che il peso si bilancia su diversi punti di sospensione. In tal modo è escluso fin dal principio un eventuale sovraccarico dei componenti meccanici.



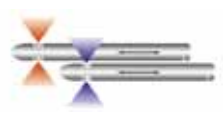
Il programma completo di soffiatori per pulizia a vapore o ad aria



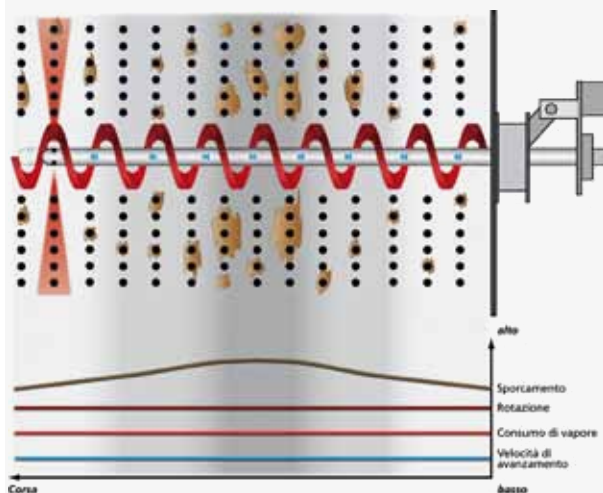
Descrizione	Tipo	Corsa	Area di pulizia	Principio di funzionamento
Soffiatore retrattile → per la pulizia di fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco e con temperature dei fumi fino a 1.500 °C	PK-SL PS-SL RK-SL RL-SL	0,3-5 m 0,3-10 m 0,5-14 m 12-20 m	360°	
RX-SMART Helix → per la pulizia di fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco e con temperature dei fumi fino a 1.500 °C → soffiatore retrattile di nuova generazione → avanzamento e rotazione indipendenti grazie a motori distinti, possibilità di impostare i parametri per la pulizia in modo flessibile in funzione della specifica situazione di sporco	RX-SMART Helix	0,5-12 m	0-360°	
Soffiatore oscillante → per la pulizia di specifici segmenti dei fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco	PS-PL RK-PL PS-PB RK-PB	0,3-10 m 0,5-14 m 0,3-5,5 m 0,5-8 m	60-360°	
Soffiatore assiale → per la pulizia di fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco → solo traslazione	PS-AL RK-AL	0,3-10 m 0,5-14 m	-	



Per corse fino a 20 metri

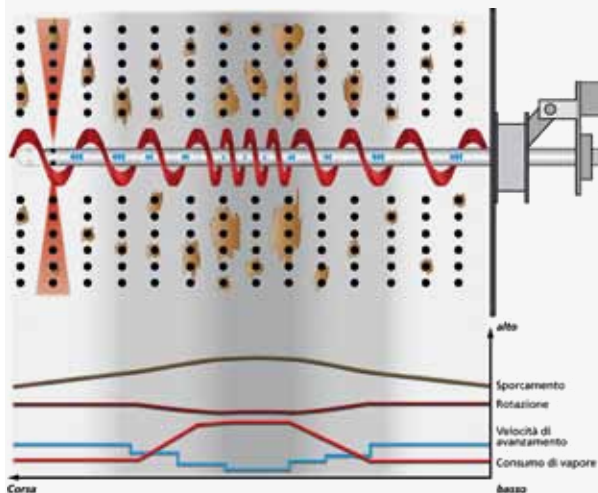
Descrizione	Tipo	Corsa	Area di pulizia	Principio di funzionamento
Soffiatore di tipo elicoidale → per la pulizia di fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco → tubo soffiatore rimane parzialmente nel condotto fumi	PK-SB PS-SB RK-SB	0,3-5 m 0,3-5,5 m 0,5-8 m	360°	    
Soffiatore a muro → per la pulizia di pareti radianti in presenza di pesanti condizioni di sporco e con alte temperature nella camera di combustione, fino a 1.800 °C	V92	0,3 m	30-360°	
Soffiatore rotativo → per la pulizia di fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporco → lancia soffiatore rimane nel condotto fumi → solo movimento rotatorio	D92	-	30-360°	
Soffiatore a rastrello → pulizia di fasci tubieri, per impianti DeNOx e preriscaldatori dell'aria → lancia soffiatore rimane nel condotto fumi → solo traslazione	PK-AT PS-AT RK-AT	0,3-5 m 0,3-5,5 m 0,5-8 m	-	
Soffiatore a due fluidi → per la pulizia di scambiatori, DeNOx, preriscaldatori d'aria e gas/gas → modello PS-AL: parzialmente retrattile → Jetblower: lancia completamente retrattile → solo traslazione	PS-AL Jetblower	0,3-10 m 0,5-12 m	360°	

Soffiatori di fuliggine convenzionali



I parametri di pulizia devono venire definiti in funzione delle zone che presentano il maggiore grado di sporcoimento.

RX-SMART Helix



I parametri di pulizia possono essere regolati in modo flessibile in funzione della specifica situazione di sporcoimento.

RX-SMART Helix – massima flessibilità per la pulizia delle superfici convettive



Riduzione del consumo di vapore e dei fenomeni erosivi e maggiore efficacia di pulitura

I residui della combustione si depositano in modo non omogeneo sulle superfici riscaldanti convettive. Con le strategie di pulitura tradizionali bisogna necessariamente scegliere:

- optando per un'impostazione dei parametri di pulizia in funzione delle zone meno contaminate, la pulizia risulta insufficiente nelle zone che presentano depositi più pesanti,
- una pulizia più intensa garantisce i risultati desiderati nelle zone più critiche, comporta però un incremento dei fenomeni di erosione in quelle con depositi meno gravi.

Una situazione di sporcoimento non omogenea richiede, invece, una certa flessibilità del sistema di pulizia per ottenere risultati ottimali ed economici. Determinati combustibili formano depositi molto tenaci, impossibili da rimuovere con sistemi a lancia retrattile tradizionali. È questa situazione che ha stimolato lo sviluppo di un soffiatore di fuliggine caratterizzato da un sistema di pulizia selettivo. Il soffiatore retrattile a lancia rotativa RX-SMART Helix è dotato di due motori distinti per l'avanzamento e per la rotazione. È possibile assegnare ai movimenti di avanzamento come a quelli di rotazione valori di velocità distinti e modificabili in ogni momento. Tutti i parametri decisivi per garantire una pulizia efficace quali la velocità di avanzamento, la velocità di rotazione, la pressione di soffiatura e l'angolo di soffiatura possono essere impostati secondo le specifiche necessità e combinati in modo flessibile. Ciò permette di definire l'intensità ottimale della pulizia in funzione della specifica situazione dei depositi.

Flessibilità dell'impostazione dei parametri nel sistema RX-SMART Helix

Velocità di avanzamento	✓ liberamente impostabile
Velocità di rotazione	✓ liberamente impostabile
Pressione di soffiatura	✓ liberamente impostabile
Frequenza di soffiatura	✓ liberamente impostabile
Ripetizione ciclo di pulizia	✓ liberamente impostabile
Oscillazione sì/no	✓ liberamente impostabile

🔧 I vostri vantaggi:

- i parametri di pulizia vengono definiti in modo flessibile in funzione dell'effettiva situazione di sporcoimento
- il sistema RX-SMART Helix riduce al minimo l'erosione
- il sistema RX-SMART Helix impiega il vapore o l'aria in modo economico con risparmi sul fluido di pulizia fino al 60%
- riduzione dei tempi di fermo dell'impianto
- ottimizzazione della trasmissione del calore
- maggiore rendimento della caldaia
- in combinazione con i moduli di diagnosi/analisi della piattaforma SMART CLEAN ISB nasce un sistema di pulizia totalmente automatico collegabile senza soluzione di continuità al vostro sistema di controllo



Fattori di successo per la pulizia con acqua

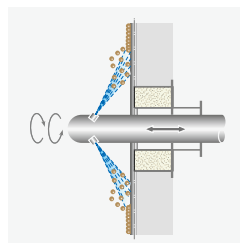
La qualità del getto d'acqua è un fattore decisivo

Per ottenere la qualità del getto necessaria per un'ottimale pulizia della caldaia con acqua, è indispensabile allineare i diversi parametri tra di loro e adattarli, inoltre, all'effettivo grado di sporco.

La geometria degli ugelli, il loro dimensionamento e la pressione di soffiatura sono fattori decisivi la cui combinazione determina la qualità del getto d'acqua. Durante il ciclo di pulizia, l'angolo d'impatto, la quantità di acqua e la superficie d'impatto devono essere in linea con l'effettivo grado e con le specifiche caratteristiche di sporco.

Definendo la velocità del getto d'acqua è possibile adattare il tempo di permanenza dell'acqua sulla superficie contaminata allo spessore delle incrostazioni presenti nella zona in questione.

Due principi di funzionamento della pulizia ad acqua

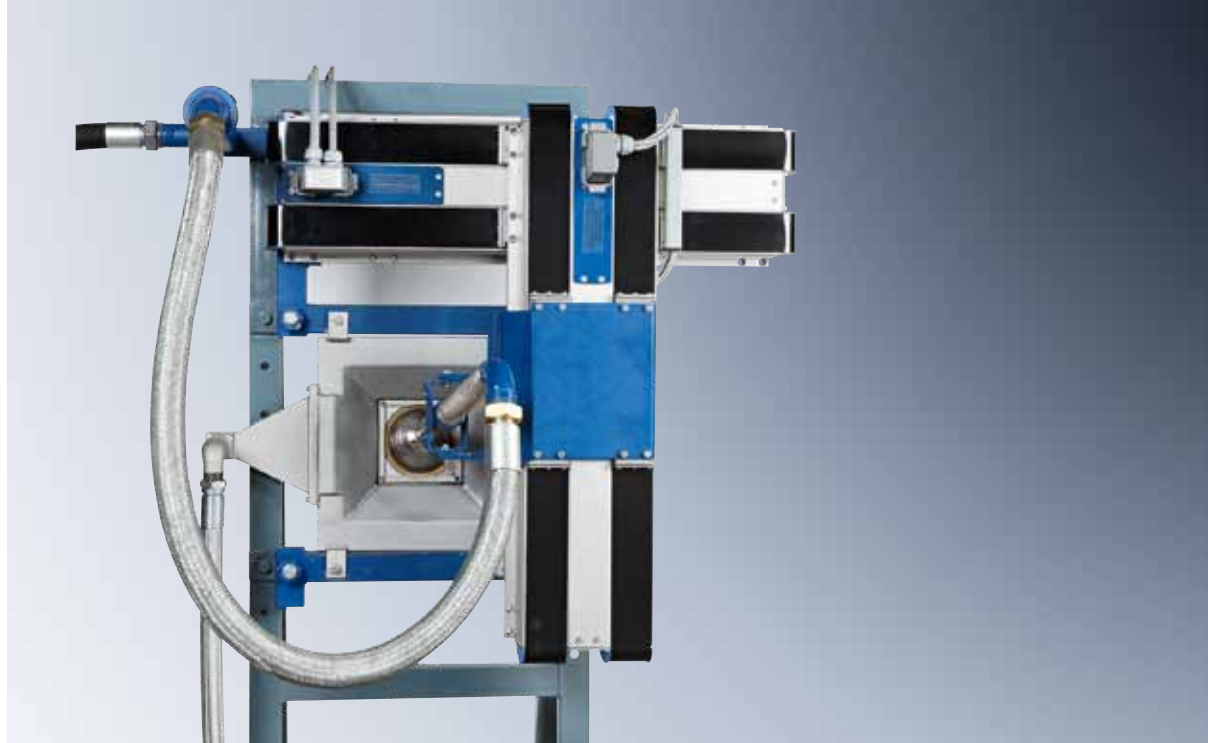


Nel caso del [soffiatore a muro F149](#), l'azione pulente è ottenuta grazie alla pressione di impatto. Nel momento del passaggio attraverso l'ugello, l'energia cinetica presente nel getto d'acqua si trasforma in energia di pressione.



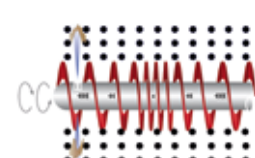
I sistemi [SMART Cannon](#) a Getto d'acqua e [SCS Sistema](#) di Pulizia a Doccia non si avvalgono, invece, dell'elevata energia cinetica, bensì del principio che l'acqua, penetrando nei pori dei depositi ed evaporando con un repentino aumento del volume.

Il sistema di pulitura [RX-SMART Helix-W](#) combina i due principi.



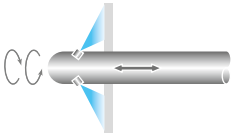
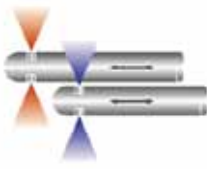
La gamma completa dei sistemi di pulizia ad acqua



Descrizione	Tipo	Corsa	Area di pulizia	Principio di funzionamento
SMART Cannon – Cannone ad acqua → pulizia della camera di combustione, adatto alla pulizia di canali radianti → un getto di acqua pulisce la parete laterale e la parete opposta della caldaia	WLB CB100	-	90° orizzontale 90° verticale	
RX-SMART Helix-W → pulizia selettiva dei passi dei fasci tubieri in presenza di pesanti condizioni di sporcamento e alte temperature dei fumi → due motori indipendenti per l'avanzamento e la rotazione	RX-SMART Helix-W	0,5-8 m	0-360°	
Sistema di pulizia a doccia SCS → sistema per la pulizia della volta della caldaia e delle pareti a membrana → l'acqua viene immessa nella caldaia con un ugello montato su tubo metallico flessibile termoresistente attraverso un tubo flangiato	SCS	-	360°	



Per la combustione di carbone, rifiuti e biomasse

Descrizione	Tipo	Corsa	Area di pulizia	Principio di funzionamento
Soffiatore a muro → per la pulizia delle pareti in presenza di pesanti condizioni di sporco	F149	<1,2 m	30-360°	
Soffiatore a due fluidi → per la pulizia di preriscaldatori d'aria e gas/gas → lancia soffiatore completamente retrattile → solo traslazione	Jetblower	0,5-12 m	360°	



SMART Cannon: il modo più efficace per la pulizia della camera di combustione



Pulizia ad acqua – l'affermazione di un'alternativa

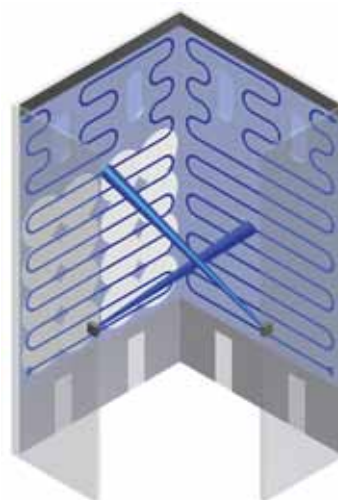
Per effetto delle altissime temperature nella camera di combustione, i depositi che si formano nei diversi punti possono presentare intensità differenti. La nostra azienda, specializzata nel campo della pulizia di caldaie, ha riconosciuto molto presto i vantaggi della pulizia ad acqua sviluppando e immettendo nel mercato diverse soluzioni che si avvalgono di questo principio. SMART Cannon rappresenta un sistema ormai collaudato per la pulizia delle camere di combustione. La struttura è basata su due motori lineari ed un dispositivo sferico per la lancia soffiante. Nonostante la sua leggerezza, tale costruzione mostra di essere all'altezza delle condizioni di impiego nella centrale elettrica. Prima della consegna ognuno dei motori lineari orizzontali e verticali viene sottoposto ad un test di qualità con un peso di 100 kg ai fini di garantire la resistenza dei motori e la presa continua di corrente

Principio di funzionamento

Grazie ad un'apposita tecnologia di controllo, il getto d'acqua disegna all'interno della camera di combustione una figura a meandro, e con l'angolo di oscillazione orizzontale e verticale di rispettivamente 90° è in grado di pulire superfici di grandi dimensioni. Il getto concentrato di acqua pulisce le pareti laterali e l'opposta parete della caldaia. Le figure formate dal getto possono essere definite in modo preciso e riproducibile i movimenti della lancia vengono continuamente monitorati. Non facciamo quindi solo affidamento sulla funzione

di monitoraggio dell'unità motrice, in quanto un'eventuale errore accidentale nel funzionamento della lancia potrebbe comportare una quantità incontrollata di acqua sulle pareti. Per poter pulire anche le pareti opposte con una distanza fino a 25 metri, si combinano ugelli diversamente dimensionati a determinate pressioni di soffiatura.

Efficacia imbattibile



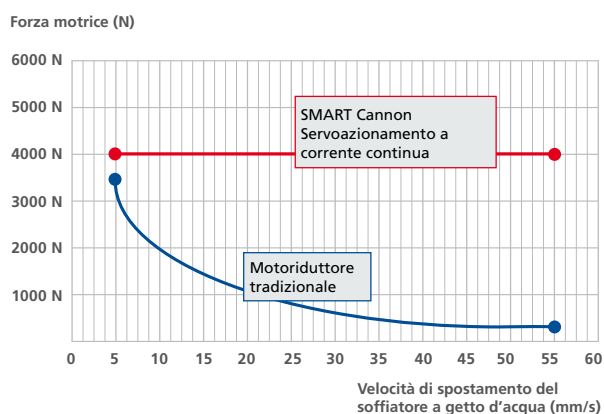
Un singolo SMART Cannon è in grado di pulire una zona notevolmente più grande (evidenziato in blu nella figura sopra) rispetto a un gruppo di soffiatori a muro di tipo tradizionale (area pulita rappresentata da cerchi bianchi).



Costruzione compatta ad alto rendimento

❧ I vostri vantaggi:

- sistema di pulizia estremamente resistente alle alte temperature nella camera di combustione
- costruzione compatta
- pulisce anche in zone critiche in termini di accessibilità (per es. tramoggia, parete centrale)
- figure disegnate dal getto d'acqua individualmente definibili in funzione della geometria della caldaia (e all'occorrenza facilmente modificabili)
- posizionamento del getto d'acqua preciso e riproducibile
- sistema aperto adatto al collegamento a diversi sistemi di controllo



Il servoazionamento a corrente continua del sistema SMART Cannon lavora con una forza motrice costante.

Dati Tecnici Principali

Qualità del getto d'acqua:

Un ugello ad alto rendimento appositamente studiato garantisce un getto concentrato di acqua. Un rettificatore attenua il flusso dell'acqua al momento dell'ingresso nella lancia. Il bordo terminale dell'ugello è eseguito con la massima precisione per impedire il diramarsi a ventaglio del getto d'acqua.

Flessibili programmi di pulizia

Attraverso il programma di controllo è possibile adattare con precisione la figura che il getto deve disegnare alle peculiarità geometriche della superficie da pulire. Diverse funzioni di monitoraggio assicurano la riproducibilità di tali figure.

Protezione delle zone critiche:

Il controllo prevede di escludere l'esposizione di determinate zone al getto d'acqua.

Area da pulire di grandi dimensioni e tenuta ai fumi:

Grazie alla sospensione sferica con cui è montata la lancia soffiatrice, lo SMART Cannon copre una grande area di pulizia garantendo nel contempo la sicura tenuta ai fumi.

Motore ad alta prestazione:

La formazione di incrostazioni sulle parti mobili non può mai essere esclusa. Il servoazionamento a corrente continua lavora anche in tali condizioni con una forza motrice costante assicurando l'efficacia del sistema SMART Cannon.

Manutenzione facile e ridotta al minimo:

Costruzione leggera studiata a fondo con due motori lineari, di cui uno verticale e uno orizzontale. Una singola persona può effettuare sostituzioni senza necessità di un paranco.



Sistema di pulizia a doccia SCS: maggiore capacità di produzione per caldaie a combustione di rifiuti e biomasse



Adatto alle più diverse caratteristiche dei depositi

Il sistema di pulizia a doccia SCS utilizza l'acqua come fluido di pulizia. Installato sul tetto della caldaia, il sistema SCS è adatto a pulire il lato interno della volta, le pareti a membrane nonché i platen sospesi.

L'ugello per spruzzare l'acqua nella caldaia è montato su un tubo flessibile e termoresistente, il quale viene condotto nella caldaia attraverso un tubo guida flangiato. Terminato il ciclo di pulizia, il tubo metallico con l'ugello viene ritirato completamente della caldaia e riavvolto su un tamburo. L'apertura e la chiusura del bocchello di ingresso è automatizzata e avviene mediante un'apposita valvola elettropneumatica.

Le superfici delle incrostazioni presentano determinate caratteristiche in base al tipo del combustibile, condizionate soprattutto dalla composizione delle ceneri volatili in combinazione con la temperatura fumi / ceneri presente. L'acqua fuoriesce dall'ugello di pulizia a forma di ombrello rovesciato con una determinata grandezza. Altri fattori importanti per un'efficace pulizia sono i la quantità di acqua e l'angolo d'impatto delle gocce. I suddetti parametri devono venire impostati in funzione dell'impianto, dato che la loro azione dipende dalla composizione dei combustibili impiegati e dunque dal profilo dei residui di combustione che ne consegue. Tramite ugelli con diverse geometrie e determinati parametri di controllo, il principio fondamentale della pulizia ad acqua può essere adattato ai diversi profili delle superfici da pulire.

Tre varianti:

- Modulo singolo: raccomandato per condotti privi di tubi scambianti (blank pass) con sezione piccola e uniforme.
- Linea singola: raccomandata per sezioni con differenti rapporti lunghezza / larghezza.
- Linea multipla: spostando il sistema SCS mediante un paranco sopra l'intera superficie della volta della caldaia è possibile coprire geometrie complesse e diverse zone della caldaia.

❖ I vostri vantaggi:

- maggiore disponibilità dell'impianto grazie all'affidabile rimozione delle incrostazioni presenti nei canali, i quali sono essenziali per l'efficacia dell'impianto
- temperature dei fumi stabili
- minore rischio di fenomeni corrosivi dovuti ad alte temperature e ridotte probabilità di corrosione
- riduzione dei tempi d'ispezione previsti, in quanto nella maggior parte dei casi non vi è più necessità di effettuare una pulizia preliminare manuale
- possibilità di pulire anche i condotti stretti durante il funzionamento grazie al tipo di costruzione del sistema SCS
- protezione dalla corrosione alla flangia con l'utilizzo di aria di tenuta



RX-SMART Helix-W

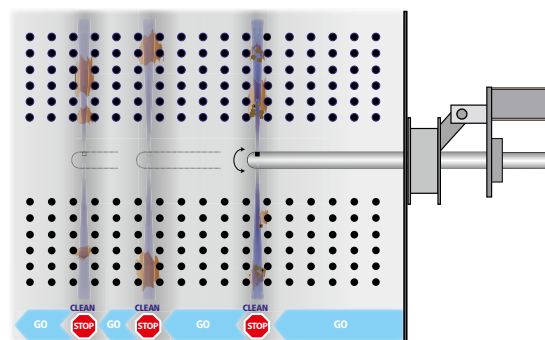
Per depositi difficili nella combustione di rifiuti/biomasse/CDR

Pulizia intensiva con adeguato utilizzo di acqua

I rifiuti nell'impianto d'incenerimento e nelle caldaie a biomasse vengono immessi nel processo di combustione con materiali aventi i più svariati poteri calorifici e composizioni chimiche. Per via della loro tendenza a formare incrostazioni complesse, le frazioni di rifiuti, CDR e biomasse sono classificati tra i combustibili critici. I depositi che si formano sulle superfici riscaldanti convettive possono essere talmente pesanti da non poter essere rimossi con l'aiuto di soffiatori di fuliggine di tipo tradizionale.

L'impiego di acqua come fluido di pulizia permette invece di ottenere la necessaria azione pulente. Per evitare ogni danno ai tubi di scambio termico, sono previsti delle componenti software e hardware appositamente studiati nonché due motoriduttori con sensori dell'angolo di rotazione, in maniera da garantire che RX-SMART Helix-W raggiunga in modo preciso le rispettive posizioni di pulizia negli spazi tra i tubi. L'acqua viene immessa solo dopo aver raggiunto la posizione di pulizia. Questo nuovo procedimento viene chiamato "Go-Stop-Clean-Go". Quando non vengono effettuate operazioni di pulizia, l'intero flusso d'acqua viene utilizzato per il raffreddamento in un circuito chiuso del soffiatore retrattile a lancia rotativa.

Il sofisticato controllo del getto d'acqua garantisce l'immediata formazione del getto e anche l'interruzione altrettanto veloce della fuoruscita dell'acqua dall'ugello. L'operazione di pulizia viene effettuata come pulizia selettiva degli interstizi ai fini di evitare stress termico ai tubi scambianti.



❖ I vostri vantaggi:

- rimozione di depositi difficili dalle superfici riscaldanti convettive
- pulizia con acqua senza sottoporre i tubi di scambio termico a stress termico (modalità „Go-Stop-Clean-Go“)
- l'immediata risposta delle funzioni di avvio e d'interruzione del getto d'acqua riduce al minimo il volume d'acqua immesso nel generatore di vapore
- permette di pulire in modo affidabile anche in presenza di interstizi stretti tra i tubi
- la temperatura dei fumi rimane nei limiti dei valori nominali
- aumento della durata di funzionamento della caldaia
- maggiore flessibilità in termini di mix di combustibili, dato che l'intensità della pulizia può venire adeguata in qualunque momento all'effettivo profilo dei depositi; nessun disturbo del funzionamento della caldaia dovuto a depositi tenaci
- il vapore non è necessario per le operazioni di pulizia



Sistemi a percussione: rimozione dei depositi senza fluido di pulizia



Campo di applicazione

Nei condotti orizzontali delle caldaie, presenti soprattutto negli impianti per l'incenerimento di rifiuti, è possibile utilizzare sistemi a percussione per eliminare i depositi dalle superfici dei vaporizzatori, surriscaldatori ed economizzatori senza dover impiegare altri fluidi di pulizia come vapore, aria o acqua.

Il funzionamento dei sistemi a percussione può essere meccanico o pneumatico. In considerazione delle nostre esperienze riteniamo che il sistema a impatto singolo pneumatico sia quello più valido: la forza regolabile dei colpi permette di ottimizzare in modo mirato la pulizia delle superfici riscaldanti per mantenere costantemente alto il rendimento complessivo raggiunto dalle superfici di evaporatori, surriscaldatori ed economizzatori. Sono questi i fattori fondamentali per una maggiore durata di funzionamento dell'impianto. Grazie alla connessione BUS, dalla sala controllo si può comandare la pulizia di ogni superficie in modo variabile e in funzione del processo. Il mancato funzionamento di un'unità incide solo in misura trascurabile sul funzionamento della caldaia.

I singoli cilindri sono facili da montare. Lo sviluppo e la realizzazione di sistemi a percussione pneumatici avvengono in cooperazione con la Società Norgren.



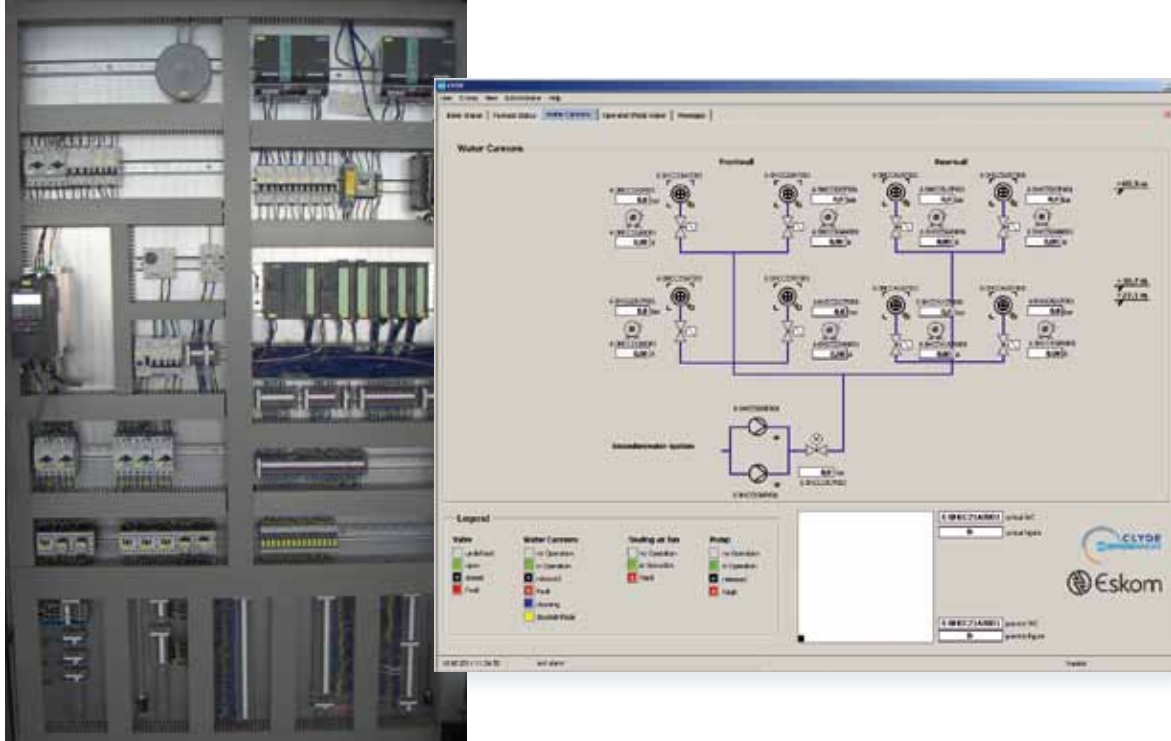
A richiesta forniamo anche sistemi a percussione di tipo carrellato.

Funzionamento

L'azione dei martelli sulle superfici riscaldanti provoca la vibrazione dei fasci tubieri in modo che i depositi dei residui di combustione si stacchino.

La pulizia avviene tramite martelli meccanici oppure con cilindri azionati pneumaticamente. Raccomandiamo l'installazione di cilindri singoli pneumatici, i quali presentano il vantaggio di poter adattare l'energia del colpo alle condizioni generali specifiche dell'impianto.

Descrizione	Tipo	Principio di funzionamento
Dispositivo a martelli → pulizia delle superfici dei fasci tubieri e degli economizzatori in impianti policombustibili ed incrostazioni non tenaci	MKL PKL	



Competenza nell'automazione

Soluzioni complete

Per il funzionamento ottimale di qualsiasi sistema di pulizia per caldaie è comunque indispensabile l'impiego di un controllo elettronico adeguato non solo al sistema stesso, bensì anche ai requisiti specifici dell'impianto. Per questo motivo la nostra azienda sviluppa e realizza tutte le soluzioni d'automazione. Oltre a un'ampia consulenza per identificare i requisiti individuali di ogni cliente, l'accurata progettazione verrà realizzata da personale aziendale che vanta una lunga esperienza. In tal modo si evita al Cliente di dedicare risorse e mezzi al coordinamento delle interfacce (sistema di pulizia caldaia e sistema di controllo elettronico).

Nel progettare le nostre soluzioni, particolare attenzione è rivolta al monitoraggio esaustivo dei comandi. In base all'esperienza raccolta riteniamo non sufficiente affidarsi al solo controllo delle funzioni del motore per identificare lo stato di funzionamento. Le funzioni di monitoraggio previste come standard nei nostri sistemi verificano se il sistema di pulizia sta effettivamente eseguendo le operazioni previste.

Le nostre soluzioni per l'automazione sono studiate per garantire la flessibilità che oggi giorno l'esercizio di una centrale elettrica moderna, per via della variabilità dei carichi, richiede. Per questo, nel comandare i singoli dispositivi di pulizia, l'operatore potrà in qualunque momento modificarne l'ordine e il ritmo.

Inoltre è prevista come standard un'ampia funzionalità dedicata all'identificazione e alla valutazione delle segnalazioni di anomalie del sistema. Infine, i programmi di emergenza forniti assicurano una rapida reazione per evitare inutili danni successivi.

Tutti i prodotti software che offriamo sono dotati, inoltre, di interfacce grafiche facili da usare; nel realizzare i sistemi di visualizzazione vengono integrati gli standard collaudati.

La nostra gamma di servizi

- ingegneria
- prima della consegna vengono eseguite prove di funzionamento in condizioni d'impiego simulate
- sviluppo di modelli di automazione; modernizzazione dei sistemi di controllo esistenti
- migrazione dei sistemi S5 a S7 oppure ad altri tipi di controllo
- uso di prodotti hardware / software dei seguenti produttori: Siemens, ABB, Allen Bradley, Mitsubishi
- Sistemi di visualizzazione usati: Siemens WinCC / WinCC flexible, Labview
- interfacce: tutte le interfacce come Profibus, Modbus, Ethernet e altre
- realizzazione del quadro elettrico in accordo alle specifiche tecniche del Cliente



CEOS per la diagnosi/analisi e l'ottimizzazione del funzionamento della caldaia



Data la molteplicità di fattori che incidono sulla formazione dei depositi e le interdipendenze in essere tra di loro, non ci può essere una strategia globale di pulizia che rimanga invariabile e valida nel tempo.

L'intelligenza necessaria per individuare il luogo esatto nella caldaia dove si sono formati dei depositi nonché l'entità di tali depositi e i loro effetti sull'efficienza e sulla durata di funzionamento dell'impianto, viene fornita dal sistema CEOS.

Questo risultato è frutto dell'applicazione combinata delle funzionalità di diagnosi e di analisi: la diagnosi viene fornita da un sistema composto di differenti tipi di sensori che misurano direttamente e continuamente i fattori rilevanti del processo.

Tali valori vengono quindi interpretati e valutati da diversi moduli software. Terminata l'analisi, il sistema segnala i suggerimenti per le operazioni di pulizia necessarie fornendo, inoltre, precise informazioni relative al:

- DOVE si trova il deposito
- QUANTO deve essere la pulizia
- QUANDO si deve avviare l'operazione di pulizia

La decisione di effettuare le operazioni di pulizia tiene conto dei fattori rilevanti di processo con l'obiettivo di mantenere l'efficacia e la durata di funzionamento della caldaia.

Al termine della pulizia i sensori forniscono un riscontro sull'esito positivo della pulizia in base alla misurazione continua. In tal modo nasce nel ciclo chiuso un sistema auto-ottimizzante.

🔴 I vostri vantaggi:

- con CEOS la pulizia viene effettuata soltanto se è necessaria
- ottimizzazione dello scambio termico
- riduzione della temperatura di uscita nella camera di combustione
- temperatura stabile dei gas di uscita a carico pieno
- maggiore flessibilità in termini di mix di combustibili
- riduzione dell'uso dei fluidi di pulizia della caldaia
- riduzione dei fenomeni erosivi sulle superfici riscaldanti
- evitando la formazione di incrostazioni incontrollabili si riducono le fermate ed eventuali danni



Alcune delle nostre referenze

Impianto	Combustibile	MW	Sistemi di pulizia utilizzati
Centrale Elettrica Niederaußem / Germania Unità K	lignite	1.000	22 x cannone ad d'acqua WLB 90 52 x soffiatore a muro F149 98 x soffiatore retrattile RK-SL, travel 11.500 mm 76 x soffiatore elicoidale RK-SB
Centrale Elettrica Taeon / Corea Unità 7 & 8	carbone	2 x 550	96 x soffiatore a muro V92 68 x soffiatore retrattile PS-SL 24 x soffiatore elicoidale PS-SB
Centrale Elettrica Berezovskaya GRES / Russia Unità 1 & 2	lignite	2 x 800	12 x SMART Cannon WLB CB100 SMART Furnace-FACOS con 28 SMART Flux sensori (Unità 1) SMART IsoTemp (Unità 2) 16 x soffiatore retrattile RK-SL 100 x soffiatore elicoidale RK-SB 36 x RX-SMART Helix SMART Convection (Unità 2)
Centrale Elettrica Torrevaldaliga Nord / Italia 3 Unità	carbone	3 x 660	108 x soffiatore a muro V92 6 x Termocoppie TS-L 84 x soffiatore retrattile RK-SL 12 x soffiatore elicoidale PS-SB 12 x soffiatore assiale PS-AL
Centrale Elettrica Medupi & Kusile / Sud Africa 12 Unità	carbone	12 x 800	12 x SMART Furnace-FACOS con 28 SMART Flux sensori 96 x SMART Cannon WLB CB100 480 x soffiatore retrattile RK-SL 96 x soffiatore elicoidale RK-SB
Centrale Elettrica Belchatow / Polonia 3 Unità	lignite	3 x 360	24 x SMART Cannon WLB CB100 138 x soffiatore retrattile PS-SL 72 x soffiatore elicoidale PS-SB
Centrale Elettrica La Robla / Spagna Unità 2	carbone	350	84 x soffiatore a muro V92 SMART Furnace-Facos con 20 SMART Flux sensori 38 x soffiatore retrattile RL-SL 12 x soffiatore elicoidale RK-SB SMART Convection con 16 SMART Gauge sensori, Matrix Clean & TDM
Centrale Elettrica Soma / Turchia 4 Unità	lignite	4 x 165	32 x SMART Cannon WLB CB100 48 x soffiatore retrattile RK-SL
Hitachi Power Europe Konvoi (Boxberg/Datteln/Moorburg/Walsum/Wilhelmshaven/Maasvlakte/Rotterdam centrale elettrica)/Germania & Paesi bassi 8 Unità	lignite & carbone	6.060	8 x 8-12 SMART Furnace-Facos con 24-30 SMART Flux sensori 8 x 8-16 SMART Cannon WLB CB100 8 x quadri di controllo 8 x 40-58 soffiatore retrattile RK-SL 8 x 12-20 soffiatore elicoidale RK-SB 8 x 14-20 soffiatore a rastrello RK-AT



- Aziende Clyde Bergemann
- Partner Clyde Bergemann



Clyde Bergemann GmbH

Schillwiese 20
D-46485 Wesel

Tel.: +49 281 815-0
Fax: +49 281 815-185

Internet: www.cbw.de
e-Mail: sales@cbw.de



Ravizza & C. S.r.l.

Via F. Filzi, 25/A
I-20124 Milano

Tel.: +39 02 66986777
Fax: +39 02 6690035

Internet: www.ravizza.it
e-Mail: info@ravizza.it

● Europa

Clyde Bergemann GmbH
Wesel / Germania
Tel.: +49 281 815-0
e-mail: sales@cbw.de

Clyde Bergemann
Materials Handling Ltd
Doncaster / Inghilterra
Tel.: +44 1302 552200
e-mail: powersales@cmbh.co.uk

Clyde Bergemann Ltd
Glasgow / Scozia
Tel.: +44 141 550 5400
e-mail: info@clydebergemann.co.uk

Clyde Bergemann Forest SA
Gosselies / Belgio
Tel.: +32 71 91 94 10
e-mail: cbfsales@cbw.de

Clyde Bergemann
Service GmbH
Grevenbroich / Germania
Tel.: +49 2181 164809
e-mail: sales@cbeec1.com

Clyde Bergemann Eesti AS
Tallinn / Estonia
Tel.: +372 625 9570
e-mail: cbesales@cbw.de

Clyde Bergemann
DRYCON GmbH
Wesel / Germania
Tel.: +49 281 815-0
e-mail: sales@cbw.de

Clyde Bergemann
Scandinavia Oy
Espoo / Finlandia
Tel.: +358 9 8330 0600
e-mail: scandinavia@clydebergemann.fi

Clyde Bergemann
Polska Sp. z o.o.
Tychy / Polonia
Tel.: +48 32 216 8412
e-mail: biuro@clydebergemann.com.pl

Endat Oy
Espoo / Finlandia
Tel.: +358 9 2517 2519
e-mail: info@endat.fi

Clyde Bergemann
Termotec GmbH
Wilnsdorf / Germania
Tel.: +49 2739 80719-0
e-mail: info@clydebergemann.de

Clyde Bergemann
Brinkmann GmbH
Wesel / Germania
Tel.: +49 281 81534-0
e-mail: info@clydebergemann.de

Clyde Bergemann
EP Tech S.r.l.
Battipaglia / Italia
Tel.: +39 0828 305 421
e-mail: info@clydebergemann.it

● America

Clyde Bergemann Inc.
Atlanta / GA-USA
Tel.: +1 770 557 3600
e-mail: info@clydebergemann.com

Clyde Bergemann EEC
Baltimore / MD-USA
Tel.: +1 410 368 7000
e-mail: info@cbeec1.com

Clyde Bergemann
Delta Ducon Inc.
Malvern / PA-USA
Tel.: +1 610 695 9700
e-mail: sales@deltaducon.com

Clyde Bergemann Canada Ltd.
Cambridge, Ontario / Canada
Tel.: +1 800 267 3068 toll free
e-mail: csc@clydebergemann.com

Clyde Bergemann
Anthony-Ross Company
Beaverton / OR-USA
Tel.: +1 503 641 0545
e-mail: ar.info@clydebergemann.com

Clyde Bergemann Bachmann Inc.
Auburn / ME-USA
Tel.: +1 207 784 1903
e-mail: sales@bachmannusa.com

Clyde Bergemann do Brasil Ltda
Mogi Guacu / Brasile
Tel.: +55 19 3841 5086
e-mail: contato@clydebergemann.com.br

Clyde Bergemann Colombia, S.A.S.
Bogotá / Colombia
Tel.: +57 1 622 4259
e-mail: info@clydebergemann.com

● Asia

Shanghai Clyde Bergemann
Machinery Co., Ltd
Shanghai / Cina
Tel.: +86 21 65396385
e-mail: sales@scbmc.com

Clyde Bergemann Huatong
Materials Handling Company Ltd
Beijing / Cina
Tel.: +86 10 58561956
e-mail: sales@cbh.net.cn

Clyde Bergemann Energy &
Environmental Technology
(Beijing) Co., Ltd
Beijing / Cina
Tel.: +86 10 51650099
e-mail: general@cbeijing.com

Clyde Bergemann India Pvt. Ltd
Noida (Uttar Pradesh) / India
Tel.: +91 120 4073 101
e-mail: sales@clydebergemann.in

Macawber Beekay Ltd
New Delhi / India
Tel.: +91 11 619 5563
e-mail: rohit@bsbkgroup.com

PT. Clyde Bergemann Indonesia
Jakarta / Indonesia
Tel.: +62 21 532 8002
e-mail: agustinus.tjhay@clydebergemann.com

● Australia

Clyde Bergemann Senior Thermal
Pty Ltd
Wetherill Park / Australia
Tel.: +61 2 9757 7400
e-mail: sales@cbst.com.au

● Africa

Clyde Bergemann Africa Pty Ltd
Kya Sands / Africa del Sud
Tel.: +27 11 704 0580
e-mail: enquiry@cbz.co.za