

COME...

**REALIZZARE UN IMPIANTO DI
RISCALDAMENTO IN BASE ALLA
DIRETTIVA VDI 2035?**





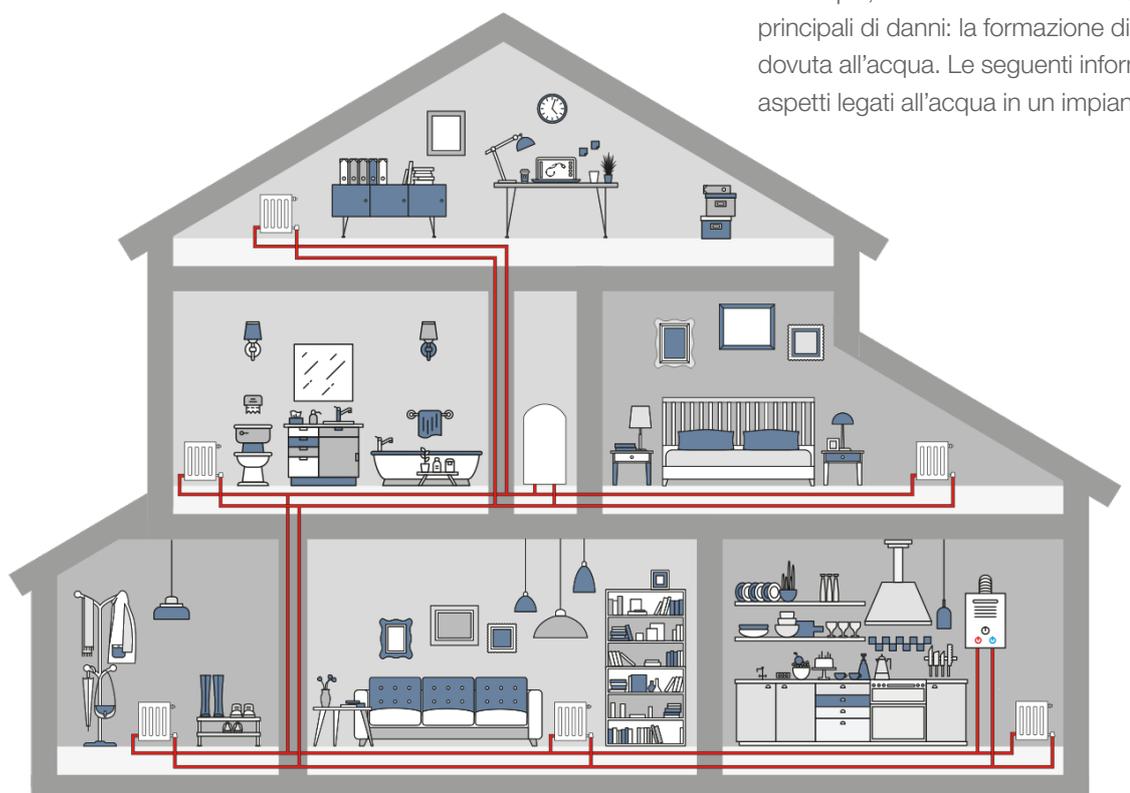
ELEMENTI BASE DELLA DIRETTIVA VDI 2035

1

Le caldaie in ghisa, le pompe voluminose e le tubazioni saldate appartengono al passato. I moderni impianti di riscaldamento ad alta efficienza energetica richiedono una buona qualità dell'acqua: gli scambiatori di calore piccoli e compatti sono più sensibili alla durezza, mentre le pompe e le valvole efficienti sono più sensibili allo sporco. Inoltre, le leghe di alluminio richiedono un valore di pH corretto e i materiali di installazione avanzati esigono una visione diversa della protezione contro la corrosione (se possibile, senza sostanze chimiche).

VDI 2035 è una direttiva riguardante la progettazione, l'installazione, il riempimento e la manutenzione degli impianti di riscaldamento (< 100°C) negli edifici. Gli impianti di teleriscaldamento non sono contemplati dalla Direttiva VDI 2035, bensì dalle linee guida AGFW 510. Attenzione: la Direttiva VDI 2035 non si applica nemmeno agli impianti nei quali vengono utilizzati agenti antigelo (ad esempio, glicole). Per maggiori dettagli, vedere la tabella 6 qui sotto.

Le raccomandazioni non sono solo legate alla qualità dell'acqua, ma si concentrano sulla prevenzione di due fonti principali di danni: la formazione di incrostazioni e la corrosione dovuta all'acqua. Le seguenti informazioni riassumono tutti gli aspetti legati all'acqua in un impianto di riscaldamento.





2

COME PREVENIRE LE INCROSTAZIONI?

Le incrostazioni riducono il trasferimento di calore, con conseguente riduzione del rendimento termico e aumento dei costi energetici; in casi estremi, si possono verificare anche danni per surriscaldamento. Le incrostazioni si verificano principalmente nelle zone dell'impianto di riscaldamento con le temperature più alte: lo scambiatore di calore della caldaia. Per evitare le incrostazioni, è necessario considerare un parametro importante: la durezza (totale) dell'acqua di riempimento e/o di reintegro.

Il valore nominale raccomandato dipende dalla potenza di riscaldamento totale e dal volume specifico dell'impianto:

VOLUME SPECIFICO DEL SISTEMA			
POTENZA DI RISCALDAMENTO TOTALE	≤ 20 l/kW	> 20 a ≤ 40 l/kW	> 40 l/kW
≤ 50 kW (≥ 0,3 l per kW*)	nessun requisito	≤ 16,8 °dH	< 0,3 °dH
≤ 50 kW (< 0,3 l per kW*)	≤ 16,8 °dH	≤ 8,4 °dH	
> 50 kW ≤ 200 kW	≤ 11,2 °dH	≤ 5,6 °dH	
> 200 kW ≤ 600 kW	< 8,4 °dH	≤ 0,3 °dH	
> 600 kW	< 0,3 °dH	≤ 0,3 °dH	

* Generatore di calore specifico per il contenuto d'acqua

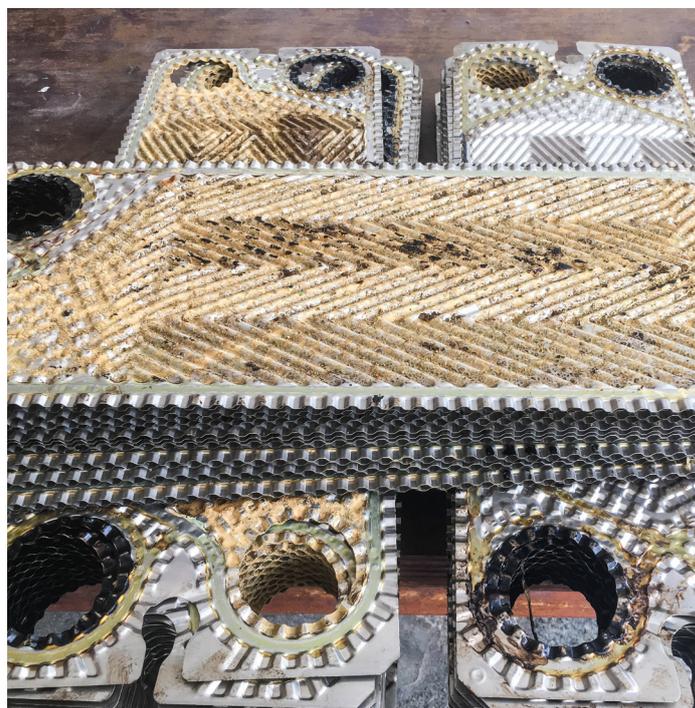
Tabella 1: Valori di riferimento per la durezza dell'acqua

Anche per i piccoli impianti di riscaldamento può essere necessario trattare l'acqua, soprattutto nelle zone in cui essa presenta una particolare durezza. Per gli impianti di riscaldamento di maggiori dimensioni o associati ad un accumulatore di calore (maggiore volume specifico dell'impianto), si raccomanda una rimozione completa della durezza.

Come evitare la formazione di incrostazioni? Per ridurre la durezza dell'acqua ed evitare le incrostazioni, si può ricorrere all'addolcimento o alla demineralizzazione dell'acqua di riempimento e di reintegro.

Spirotech raccomanda (nella maggior parte dei casi) la demineralizzazione dell'acqua di riempimento e di reintegro (vedere anche la successiva sezione 3).

 La demineralizzazione con **SpiroPure** è più efficace dell'acqua demineralizzata standard, in quanto assicura fin dall'inizio un valore di pH alcalino.



È importante sapere che questa raccomandazione riguarda unicamente il rischio di incrostazioni negli impianti di riscaldamento.

COME PREVENIRE LA CORROSIONE DOVUTA ALL'ACQUA?

3

La durezza dell'acqua influisce principalmente sul rischio di incrostazioni. Inoltre, la corrosione è un fattore molto importante e la principale causa di malfunzionamenti e danni negli impianti di riscaldamento. La Direttiva VDI 2035 descrive in dettaglio i diversi tipi di corrosione e i danni indotti dalla corrosione che non sono oggetto di questo documento informativo.

Più importanti sono i principali parametri dell'acqua che influiscono sulla corrosione:

- conducibilità
- tenore di ossigeno
- valore pH
- materiali per l'installazione
- microbiologia
- ecc.

Anche se i fattori che incidono sulla corrosione in un impianto di riscaldamento sono numerosi, la Direttiva VDI 2035 fornisce solo alcuni, ma importanti, valori guida, poiché questi pochi parametri possono essere facilmente misurati sul posto.

3.1 CONDUCEBILITÀ

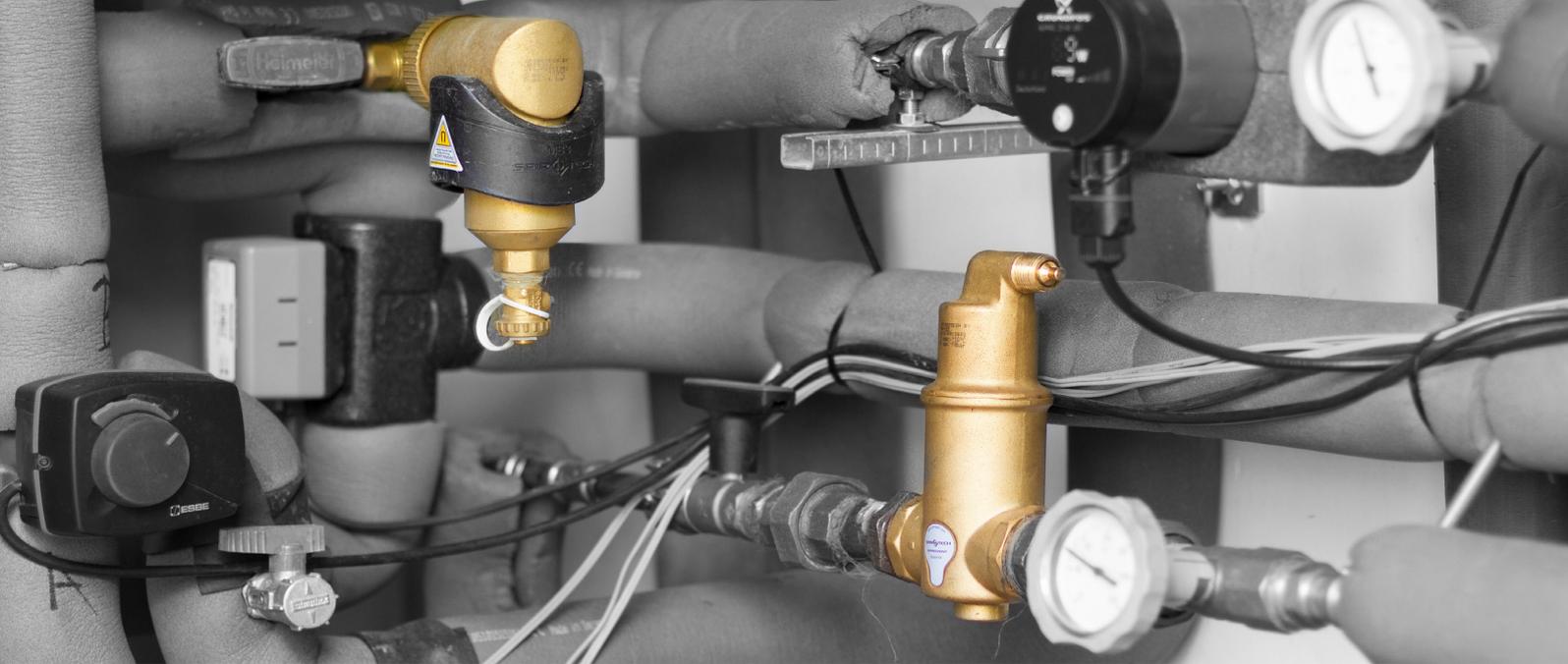
CONDUCEBILITÀ	funzionamento a bassa salinità: > 10 a ≤ 100 µS/cm
	presenza di sale: > 100 a ≤ 1500 µS/cm

Tabella 2: Valori di riferimento per la conducibilità

La conducibilità elettrica da sola non è un indicatore del rischio di corrosione nell'acqua di riscaldamento. Tuttavia, una bassa conducibilità può ridurre il rischio di corrosione metallica.

A prima vista, può sembrare fuorviante il fatto che la Direttiva VDI 2035 raccomandi due modalità di funzionamento diverse: bassa salinità e salinità! Fintanto che non c'è immissione di ossigeno durante il funzionamento dell'impianto, una maggiore conducibilità dell'acqua è accettabile. L'uso di sostanze chimiche in un impianto di riscaldamento aumenterà anche la conducibilità, ma non necessariamente il rischio di corrosione.





Esistono alcune ragioni che inducono a ritenere che il funzionamento a bassa salinità con acqua demineralizzata sia la soluzione migliore nella maggior parte dei casi.

- **Immissione di ossigeno**

Nei moderni impianti di riscaldamento, la diffusione dell'ossigeno può essere raramente evitata del tutto a causa, ad esempio, dei tubi di plastica del riscaldamento a pavimento o dell'uso estensivo di raccordi a pressione facili da installare e con molte guarnizioni.

- **Impianti misti**

La maggior parte degli impianti sono costituiti da una miscela di metalli diversi: metalli ferrosi, acciaio

- inossidabile, rame, ottone, alluminio, ecc. Una minore conducibilità dell'acqua di riscaldamento riduce il rischio di corrosione bimetallica.

- **pH e leghe di alluminio**

Se l'acqua di riscaldamento è stata addolcita (per raggiungere i valori raccomandati secondo la tabella 1), il valore del pH può facilmente superare 9,0 durante il funzionamento, determinando una maggiore corrosione delle leghe di alluminio. Pertanto, la Direttiva VDI 2035 non raccomanda l'addolcimento per gli impianti contenenti alluminio, bensì la demineralizzazione.

Spirotech raccomanda la demineralizzazione per il riempimento, la ricarica o il trattamento dell'impianto di riscaldamento, al fine di evitare le incrostazioni e ridurre il rischio di corrosione.  SpiroPure

3.2 ASPETTO

ASPETTO

trasparente, priva di sostanze di sedimentazione

Tabella 3: Parametri di riferimento per l'aspetto

L'acqua di riscaldamento torbida o colorata (giallastra, marrone, nera) è per lo più un indicatore di corrosione e/o microbiologia nell'impianto.

Se l'acqua dell'impianto non è trasparente, Spirotech può aiutare a determinarne la causa attraverso un'analisi dettagliata.

Anche le particelle più piccole, come la magnetite, possono essere all'origine di malfunzionamenti delle pompe e delle valvole ad alta efficienza. Inoltre, le impurità possono provocare l'erosione all'interno dell'intero impianto. Anche le particelle sedimentate negli scambiatori di calore e nei radiatori riducono il trasferimento di calore, determinando un maggiore consumo di energia.

Spirotech raccomanda la rimozione delle particelle e della magnetite con l'ausilio di un separatore magnetico.  SpiroTrap MB3/MBL/Magnet



3.3 VALORE pH

Valore pH	senza leghe di alluminio: 8,2 a 10,0
	con leghe di alluminio: 8,2 a 9,0

Tabella 4: Valori di riferimento per il pH

Il valore del pH è un parametro molto basilare, che indica una reazione acida o alcalina dell'acqua.

Il rischio di corrosione con un certo valore di pH dipende dal materiale metallico utilizzato: per i metalli ferrosi, un valore di pH alcalino superiore a 8,0 è ideale per ridurre il rischio di corrosione, mentre un pH inferiore a 9,0 è preferibile per le leghe di alluminio. Quindi, l'intervallo di pH raccomandato rappresenta un compromesso.

È importante sapere che le raccomandazioni relative al pH sono valide per l'acqua di riscaldamento e non per quella di riempimento o di reintegro.

Anche se il pH è inferiore ai valori di riferimento (Tabella 4) subito dopo la messa in funzione dell'impianto di riscaldamento, il suo valore può aumentare nel corso delle prime settimane di funzionamento (auto-alcalinizzazione).

La misurazione del pH deve essere effettuata 10 settimane dopo l'avvio dell'impianto di riscaldamento o, al più tardi, al momento della manutenzione annuale.

Se il valore del pH è leggermente inferiore a 8,0 ma il campione d'acqua è trasparente e privo di particelle, non è necessario intervenire. Un pH inferiore a 7,5 è il segnale di un maggiore rischio di corrosione e la Direttiva VDI raccomanda in questo caso misure correttive.

Spirotech consiglia un'analisi di laboratorio dettagliata in caso di pH inadeguato.  SpiroCare





3.4 OSSIGENO

Anche se l'ossigeno è la principale fonte di corrosione, la nuova Direttiva VDI 2035 non raccomanda alcun valore di riferimento per alcune ovvie ragioni:

- Per rilevare il valore di ossigeno corretto, sono necessari dispositivi di misurazione in linea speciali e molto costosi.
- Il valore di ossigeno misurato è rappresentativo solo per il punto in cui avviene la misurazione e non per l'intero impianto, poiché l'ossigeno può reagire molto rapidamente con le superfici metalliche.

Pertanto, la Direttiva VDI 2035 si concentra sulle raccomandazioni per ridurre o, addirittura, evitare l'immissione continua di ossigeno nell'impianto.



PROBLEMA	FONTE	INTERVENTO SECONDO VDI 2035	ULTERIORE RACCOMAN-DAZIONE SPIROTECH
Locale sotto pressione	Pressurizzazione inadeguata	Pressurizzazione progettata e gestita correttamente	Vedere 4.3
Sacche d'aria	Sfiato insufficiente	Sfiato adeguato durante e dopo il processo di riempimento	Rimozione continua dell'aria dall'acqua dell'impianto → SpiroTop e SpiroVent
Diffusione	Tubazioni, guarnizioni, membrane, flessibili di plastica insufficienti	Uso di materiali con bassa permeabilità all'ossigeno	Degassificazione continua dell'acqua dell'impianto → SpiroVent/Superior
Ossigeno disciolto	Ossigeno disciolto nell'acqua di riempimento e reintegro	Limitazione della quantità di acqua di reintegro	Degassificazione dell'acqua di reintegro → SpiroVent Superior

Tabella 5: Prevenzione dell'immissione di ossigeno

ULTERIORI REQUISITI

4



4.1 BOLLE E CUSCINI DI GAS

I gas possono penetrare all'interno di un impianto di riscaldamento in vari modi:

- I gas sono dissolti nell'acqua di riempimento e di ricarica;
- Sottopressione locale dovuta ad una pressurizzazione insufficiente;
- Formazione attraverso reazioni chimiche e/o microbiologiche.

Il problema principale delle bolle di gas o d'aria è che agiscono come un isolante, riducendo il trasferimento di calore; ad esempio, nei radiatori o determinando un surriscaldamento della caldaia. Inoltre, possono produrre rumori in tutto l'impianto e persino erosione alle velocità di flusso più elevate.

Spirotech raccomanda la rimozione dell'aria e del gas con l'ausilio di un separatore d'aria o di un degassatore a depressione.  SpiroVent e SpiroVent Superior

Maggiori dettagli sulla disaerazione e la degassificazione degli impianti di riscaldamento sono contenuti nella Direttiva VDI 4708-2.

4.2 MICROBIOLOGIA

Grazie alla maggiore efficienza degli impianti e all'uso di tecnologie rispettose dell'ambiente, la temperatura nei sistemi di riscaldamento è diminuita significativamente nel corso degli ultimi anni. Specialmente quando si usa una pompa di calore, temperature di mandata pari o inferiori a 40 °C sono la norma.

Queste basse temperature possono favorire la proliferazione microbica nell'impianto, con conseguente formazione di biofilm. I biofilm possono...

- ... influire negativamente sul trasferimento di calore, con conseguente maggiore consumo di energia;
- ... provocare una corrosione locale, la cosiddetta corrosione microbiologicamente indotta (MIC).

La prevenzione della proliferazione microbica si limita principalmente alla riduzione del "cibo" (per esempio, tubature di plastica o alcuni tipi di inibitori di corrosione) per i microrganismi. Se la proliferazione microbica è già presente, si raccomanda la disinfezione (biocida) abbinata ad una pulizia meccanica (lavaggio aria-acqua) per rimuovere i biofilm.

Spirotech raccomanda un'analisi di laboratorio dettagliata per individuare un'eventuale contaminazione nell'impianto di riscaldamento.  SpiroCare





4.3 PRESSURIZZAZIONE

La Direttiva VDI 2035 afferma chiaramente che la pressurizzazione può avere un impatto significativo sul rischio di corrosione nell'impianto di riscaldamento. Una pressurizzazione correttamente progettata e gestita assicura una sovrappressione nell'intero impianto, cosa che evita l'immissione incontrollata di ossigeno. Inoltre, la pressurizzazione evita la perdita regolare di acqua attraverso la valvola di sicurezza e, quindi, la ricarica non necessaria di acqua fresca con ossigeno disciolto.

Spirotech raccomanda vasi di espansione del gas fissi con membrane di alta qualità, abbinati ad un degassatore a depressione (per gli impianti di riscaldamento più piccoli) o sistemi di pressurizzazione controllati da pompe che immagazzinano l'acqua in eccesso in vasi di espansione senza pressione.  SpiroExpand

Maggiori dettagli sulla pressurizzazione sono contenuti nella Direttiva VDI 4708-1.

4.4 CONDIZIONAMENTO DELL'ACQUA CON PRODOTTI CHIMICI

Secondo la Direttiva VDI 2035, l'uso di prodotti chimici dovrebbe essere limitato ai casi in cui tutte le altre misure non hanno avuto successo. Essa, non vieta comunque l'uso di prodotti chimici!

È abbastanza ovvio il motivo per cui la VDI 2035 raccomanda una manipolazione prudente dei prodotti chimici: essa intende offrire linee guida complete, ma comunque pratiche e facili da seguire, per il controllo degli impianti di riscaldamento. Tuttavia, l'uso di sostanze chimiche esige maggiori competenze, conoscenze e strumenti adeguati per il monitoraggio:

- Il sovradosaggio/sottodosaggio di prodotti chimici fa più male che bene.
- È necessario tenere conto delle interazioni con i materiali utilizzati nell'impianto.
- Le interdipendenze delle diverse sostanze chimiche devono essere prese in considerazione.
- Occorre garantire un monitoraggio e un follow-up frequenti.

Attenzione: l'uso di prodotti chimici non implica automaticamente che l'impianto non sia più conforme alla Direttiva VDI 2035!

Spirotech raccomanda nella maggior parte dei casi un'analisi di laboratorio dettagliata e una consulenza prima di utilizzare prodotti chimici in un impianto di riscaldamento.  SpiroCare e SpiroPlus



Segue la descrizione delle tecnologie di condizionamento chimico.

TRATTAMENTO	OSSERVAZIONI
Stabilizzatori di durezza	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della conducibilità • Rischio di formazione di fanghi
Inibitori di corrosione	<ul style="list-style-type: none"> • Da utilizzare solo in impianti con inevitabile immissione continua di ossigeno • Aumento della conducibilità (ma della conducibilità “buona”) • Corrosione locale dovuta a uno strato di protezione insufficiente • Rischio di formazione di fanghi e biofilm
Sistemi di recupero dell'ossigeno	<ul style="list-style-type: none"> • Da utilizzare solo in impianti con inevitabile immissione continua di ossigeno • Aumento della conducibilità • Non adatti a tutti i metalli • Rischio di formazione di biofilm
Legante elettrochimico con l'ossigeno	<ul style="list-style-type: none"> • Da utilizzare solo in impianti con inevitabile immissione continua di ossigeno • Veramente efficace solo nel punto di ingresso dell'ossigeno • Rischio di formazione di fanghi
Alcalinizzazione	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della conducibilità • Rischio di formazione di fanghi e biofilm
Agenti antigelo Osservazioni	<p>Gli impianti che utilizzano agenti antigelo non rientrano nell'ambito della Direttiva VDI 2035. In questo caso, si devono seguire le specifiche del fabbricante dell'agente antigelo (ad esempio, glicole). Un antigelo di buona qualità contiene sufficienti prodotti di trattamento, come gli inibitori di corrosione, quindi non occorre un ulteriore trattamento.</p>

Tabella 6: Panoramica del condizionamento chimico dell'acqua

FONTI:

- VDI 2035 Parte 1
Prevenzione dai danni dell'acqua negli impianti di riscaldamento - Formazione di incrostazioni e corrosione dall'acqua.
Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2021



SPIROTECH INFO PRODOTTO

SPIROTECH PRODOTTO	INFO PRODOTTO	PRODOTTO URL
SpiroCare	In qualità di esperti leader nella qualità dell'acqua del sistema, Spirotech e ProLab offrono un servizio di campionamento e analisi dell'acqua facile.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spirocare/
SpiroPlus	Gli agenti di lavaggio SpiroPlus e gli additivi per l'acqua sono progettati per portare e mantenere il fluido del sistema e il sistema idrico stesso in ottime condizioni.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spiroplus/
SpiroExpand	SpiroExpand monitora e controlla automaticamente la pressione.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spiroexpand/
SpiroPure	Tutti i sistemi di riempimento e ricarica SpiroPure utilizzano una speciale resina a letto misto che non solo rimuove la durezza residua e i sali disciolti dall'acqua riscaldata, ma stabilizza anche i livelli di pH dell'acqua.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spiopure/
SpiroTop	I disareatori automatici SpiroTop rimuovono rapidamente ed efficacemente l'aria libera e consentono una disareazione rapida e affidabile quando un sistema di raffreddamento o riscaldamento viene riempito.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spirotop/
SpiroTrap MB3/MBL/Magnet	Garantire una separazione e una rimozione rapida ed efficiente dello sporco è essenziale per il controllo dei costi e il risparmio energetico.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spirotrap/
SpiroVent	I disareatori di microbolle SpiroVent rimuovono le microbolle e l'aria circolante non catturata dai disareatori automatici.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spirovent/
SpiroVent Superiors	Un degassatore ciclico a depressione completamente automatico per sistemi di riscaldamento, raffreddamento e di processo.	https://www.spirotech.co.it/prodotti/spirovent-superior/

Tabella 7: Spirotech info prodotto

MAXIMISING PERFORMANCE FOR YOU

Spirotech è uno dei maggiori esperti in fatto di ottimizzazione dell'efficienza degli impianti di riscaldamento e raffreddamento. La nostra azienda a conduzione familiare vanta oltre 60 anni di esperienza nello sviluppo di soluzioni per la prevenzione e l'eliminazione dell'accumulo di residui di aria e fanghi negli impianti energetici. I nostri prodotti consentono di risparmiare energia, aumentare il comfort, evitare l'usura e massimizzare i tempi di funzionamento. Le nostre soluzioni affidabili, personalizzate e conformi agli standard, portano a massimizzare le prestazioni e a proteggere gli investimenti. Insieme ai nostri partner, fornitori e investitori, stiamo creando un valore aggiunto per gli edifici residenziali e commerciali e per i processi industriali grazie a soluzioni di elevata qualità. La nostra rete globale di importatori selezionati in oltre 70 paesi garantisce la presenza rassicurante e costante di un esperto Spirotech vicino a voi.

Se volete saperne di più sulle nostre soluzioni di riscaldamento, visitate il nostro sito Spirotech.co.it. Gli impianti di riscaldamento e raffreddamento dell'aria sono estremamente complessi, in particolare quando vengono utilizzati in combinazione con altri sistemi e impianti. Pertanto, individuare e analizzare i guasti quando si verificano non è mai facile, in particolare se il ticchettio dell'orologio in caso di guasto di un impianto ci ricorda che il tempo a disposizione è davvero esiguo. Spirotech è qui per assistervi con consigli pratici e soluzioni, aiutandovi a individuare le cause e a porvi rimedio. Non esitate a contattarci.

**SE VOLETE SAPERNE DI PIÙ
SUI NOSTRI SOLUZIONI,
SI PREGA DI VISITARE IL
NOSTRO SITO SPIROTECH.CO.IT.**

